

985082

ST
9280
.337
v.17
1896

ANNEX LIB.

Library of



Princeton University.

Presented by

Mr. George P. Kenyon

KENTON & KENYON,
COUNSELLORS AT LAW,
49 WALL ST., - NEW YORK

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker

XVII. Jahrgang

1896

—

Berlin

Verlag von Julius Springer

1896

München

Verlag von R. Oldenbourg

Druck von H. S. Hermann in Berlin.

5.9000

Digitized by Google

Sach-Register.

I. Akkumulatoren, galvanische Elemente, Thermoanoden, Elektrolyse und Galvanoplastik.

Akkumulatorenfrage in Amerika. 155.
Aluminiumwerke der Pittsburg Reduction Company in Niagara Falls. Von Orrin E. Dunlap. 289.
Cupron-Element von Umbreit & Matthes, Leipzig. 572.
Der elektrochemische Vorgang in galvanischen Elementen. Von Dr. Lo Blanc. 295.
Der Gültcher-Akkumulator. 675.
Erzeugung von Elektrizität direkt aus Kohle. 559, 653.
Fabrik für Chloralkali und kausische Soda. 294.
Grenzen und Ziele der Elektrometallurgie. Von Dr. Dürrer. 237.
Neue Akkumulatorengläser. 374.
Photogalvanographie. 364.
Spannungsregulator für Thermoanoden. 608.
Ueber Kohle-Jonen. Von Dr. Alfred Coehn. 190.
Verwendung poröser Kohlecylinder bei elektrolytischen Versuchen. 725.
Zur chemischen Wirkung der Röntgen'schen X-Strahlen. Von K. Zieker. 222.
Zusatz von Calcium zu galvanischen Elementen. 769.

II. Allgemeines.

Akkumulatortypenbericht. 18, 697.
Andenken an die Berliner Gewerbeausstellung. 593.
Anwendung der Röntgen'schen Photographie in der Chirurgie. 304.
Ausverkauf der Schweiz im Jahre 1895. 398.
Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe in Stuttgart. 586.
— in Nishin-Nowgorod. 595.
— zu Turin im Jahre 1898. 54, 659.
Bayerische Landesausstellung in Nürnberg. I. Anlagen der Firma Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schneckert & Co. Von Friedrich Tischendorf. 518.
— II. Anstaltungen der Firmen Joh. Wels, Landshut, und Reinger, Gebbert & Schall, Erlangen. 549.
Bericht über den Internationalen Elektrikerkongress in Genf und die bezüglich der photometrischen Messungen gefaßten Beschlüsse. Von v. Heiner-Antoneck. 754.
Bericht über die IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin vom 17.—20. Juni 1896. 461, 474.
Berlin und seine Arbeit. 667.
Britische Landesausstellung zu Newcastle-upon-Tyne 1897. 236.
Das in englischen Elektrizitätsunternehmungen investierte Kapital. 189.
Das neue elektrochemische Institut der Königlich-technischen Hochschule zu Hannover. Von W. Kohlrausch. 341.

Demonstration der Kompensationsvorrichtung zum Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen. 40.
Der VII. Deutsche Mechanikertag. 490.
Deutsche Elektrochemische Gesellschaft. 697.
Deutscher Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums. 78, 246.
Deutsch-Oesterreichische Gewerbebesuch-Konferenz. 629.
Diebstahl von Elektrizität. 804.
Die deutsche Technik. 372.
Die elektrische Anstellung in Karlsruhe. Von J. Teichmüller. Fortsetzung von „ETZ“ 1895 S. 817, 91, 118.
Die Elektrotechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. 113.
Die Firma Ganz & Co. auf der ungarischen Milwinnusausstellung. 363.
Drehtrotenpatentprocess. 307, 667.
Elektrotherapie in England. 603.
Ein englisches Urtheil über die deutsche Industrie. 295.
Einwirkung des Wechselstromes auf das Diphtherie-Toxin. 295.
Elektrizitätswerk Argon, Wangen i. Allg. 301.
Elektrische Anstellung in New-York. 365.
Elektrotechnik, Die, im Jahre 1895. 13, 39, 37, 50, 68, 121.
Elektrotechnische Artikel in Japan. 95.
— Lehranstalten in Russland. 398.
— Lehr- und Untersuchungsanstalt des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 137.
— Lehrwerkstätte München. 381.
Elektrotechnisches Institut der Großherzoglich-technischen Hochschule Karlsruhe. 295.
Elektrotechnisches von der Milwinnusausstellung in Budapest. 406.
Elektrotechnische Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen. 236, 271, 640.
Eröffnung der Berliner Gewerbeausstellung 1896. 294.
Exkursion des Wiener Elektrotechnischen Vereins. 472.
Experimentier für elektrische Kraftübertragung. 372.
Feuer im Renscheider Fernsprechturm. 165.
Gasexplosion in Stockholm. 168.
Gasstrom in Kaiserslautern. 175.
Gegenwart und Zukunft der Elektrizitätsunternehmungen in Oesterreich. 271.
Gemeinsame Benutzung von Patenten. 236.
Graphit als Schmiermaterial. 217.
Hannoversche Gauthschou, Guttaparche- und Telegraphenwerke, Linden vor Hannover. 562.
III. Jahresversammlung der Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft. 442.
Internationaler Electro-technikerkongress in Genf. 259, 429, 442, 508.
— Bericht über den —. 531, 754.
Katalog der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormalig L. Schwartzkopff, Berlin. 271.
— Firma Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz). 207.
— Maschinenfabrik Gauthschou, Guttaparche- und Telegraphenwerke, Linden vor Hannover. 559.

— Kölner Akkumulatorenwerke Gottfr. Hagen, Kalk bei Köln a. Rh. 112.
— — Mannheimer Gummi-, Guttaparche- und Asbestfabrik in Mannheim (Baden). 540.
— von August Schwarz, Bogenlampenfabrik, Frankfurt a. M. 113.
— — Collet & Engelhard, G. m. b. H., Offenbach (Main). 605.
— C. & F. Feln in Stuttgart. 394.
— — Dr. Cassirer & Co., Kalkofabrik, Berlin. 672.
— Dr. Paul Meyer, Spezialfabrik elektrochemischer Instrumente und Apparate, Berlin. 390.
— — Ferdinand Gross, Stuttgart. 572.
— Fritsche & Pflaß, Berlin. 763.
— — Reinger, Gebbert & Schall in Erlangen. 713.
— — Spicker & Co., Elektrotechnische Fabrik, Leipzig-Plagwitz. 785.
— — Voigt & Haefliger, Bockenheim-Frankfurt a. M. 54.
— — Weinert, Elektrotechnische Fabrik, Berlin. 296.
Kleinmutterausstellung in St. Johann a. d. Saar. 307.
Kontrolle elektrischer Anlagen in Sachsen. 340.
II. Kraft- und Arbeitsmaschinenausstellung München 1898. 54, 238, 759.
Kupfernormalen der Verbandes Deutscher Elektrotechniker. 402.
Lage der Berliner elektrotechnischen Industrie. 526.
Legalisierung der elektrischen Einheiten in Frankreich. 293.
Lord Kelvin's 50-jähriges Dozentenjubiläum. 271.
Misa (Glümmen) und Micault. 89.
Mittel zur Verhütung des Einfrierens eiserner Schachteleckungen. 681.
Neues Adressbuch deutscher Exportfirmen. 126.
Neues Patentgesetz in Oesterreich. 201.
Patentprocess Schueckert & Co. contra Helios A. G. 29.
Patentstatistik. 713.
Preisangaben der Industriellen-Gesellschaft zu Mulhausen L. E. 489.
Preisanschreiben des Vereins deutscher Maschinenbauingenieure. 260.
Preisanschreiben für Kraftpflüge. 712.
Preis der elektrotechnischen Erzeugnisse in Russland. 301.
Prüfungs- und Revisionsanstalt für elektrische Anlagen Lange & Gerrieme in Leipzig. 175.
Physikalische Institute und elektrische Strassenbahnen. 562.
Reform des Elektrotechnischen Institutes in St. Petersburg. 769.
Röntgen-Laboratorium in Chicago für medizinisch-diagnostische Zwecke. 608.
Röntgenphotographie. 667.
Rundschau I (Rückblick auf das Jahr 1895). — II (Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen). — III (Interessantes Telegraphenwesen). — IV (Schienenverbindungen bei elektrischen Bahnen). — Balhaus's Berichte aus Amerika. — VI (Röntgen'sche

- Strahlen). — 77 (Zur Glühlampenfrage. — Entwicklung des deutschen Post- und Telegraphenwesens). — 108 (Armstrong's Bemerkungen über Transformatoren. — Aufspeicherung der Wärme nach Dr. H. H. Hall). — Beseitigung von Staub in Fernsprech-Apparaten. — Röntgenstrahlen von Siemens & Halske). — 117 (Board of Trades Rules für elektrische Beleuchtungsanlagen. — (Verlechte Versuche mit Röntgenstrahlen). — 141 (Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland). — 167 (Götha's galvanische Kollidierendes Element. — Konsumsteuerung bei Elektrizitätswerken). — 179 (Benutzung der interurbanen Fernsprechlinien während der Nachtzeit). — 182 (Drehstrom im Kohlenverehrs-Bahnen). — 206 (Isolierung von Straßenbahnlinien gegen Erde). — 227 (Hochvoltige Glühlampen). — 229 (Fortschritte der Versuche mit Röntgenstrahlen). — 240 (Störungen der Starkströme auf Telegraphenleitungen). — 263 (Verringerung der Betriebskosten von Wechselstromnetzen zur Zeit des geringsten Betriebes). — 277 (Vortrag von Siedler über die Einrichtung und den Betrieb von Fernsprechämtern). — 299 (Vortrag von Kallmann über die Organisation der Elektrizitätswerke in Berlin). — 311 (Die Eröffnung der Berliner Gewerbeausstellung. — 326 (Oesterreichisches Gesetz über Telegraphen- und Telefonanlagen). — 341 (Ueber Drehstrom im Betrieb des Betriebes in Fernsprechämtern). — 363 (Verwendung von Druckluft im Straßenbahnbetriebe). — 378 (Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin. — Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen). — 389 (Vorläufiger Bericht über die Jahresversammlung der Deutschen Elektrotechniker in Berlin. — Statistik der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken). — 401 (Statistik der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken). — 611 (Tarif der Oesterreichischen Elektrizitätswerke). — 629 (Vaccumröhrenschaltung). — 645 (Zurückweisungen von Patentanmeldungen seitens des englischen Patentamtes). — 655 (Versammlung der British Association in Liverpool). — 669 (Prevezisches Telegraphengesetz. — 685 (Vorschläge der Kommission für Glühlampen-Normen). — 703 (Bericht der Relapsop-Verwaltung für 1891/92). — 717 (Preisanschreiben der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft betreffend Kraftpflüge). — 729 (Zur Statistik des Fernsprechwesens). — 741 (Verordnung des Gas als Betriebskraft für Elektrizitätswerke). — 745 (Behördliche Anerkennung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen). — 778 (Einfluss der Elektrizität auf die Gesundheit). — 796 (Zur Lösung der Glühlampenfrage). — 797 (Stationäre Akkumulatoren für elektrische Straßenbahnen).
- Schenkung der Firma Siemens & Halske für Nisim-Nowgorod. 459.
- Schirmwirkung des Stahles. 336.
- Schnellgehende Dampfmaschine zum Betrieb von Dynamomaschinen. System Raworth. 295.
- Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. Herausgegeben von Verband Deutscher Elektrotechniker. 22.
- Statistik der elektrischen Anlagen in der Schweiz für die Jahre 1894 und 1895. Von Dr. Drexler. 625.
- Technikum der freien Hansestadt Bremen. 189. 450. 608.
- Linvaau. 39. 472.
- Mitweida. 652.
- Technische Hochschule in Darmstadt. 175.
- Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten. Von Erich Rathenau.
- I. Allgemeine Lage der Elektrotechnik. 49.
- II. Elektrischer Lokomotivbetrieb im Baltimore-Tunnel der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn. 128.
- III. Die Nitzbarmachung des Niagara. 146.
- IV. Elektrischer Betrieb auf amerikanischen Vollbahnen. 243.
- V. Elektrische Straßenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung. 315.
- Ueber die Ausbreitung starker elektrischer Ströme in der Erd-berfläche. Von K. Strecker. 108.
- Unfall durch Elektrizität. 18. 21.
- Unlauter Wettbewerb in der Elektrizität. 298.
- Unterscheidung von echten und falschen Dinamoströmen mittelst Röntgenstrahlen. 339.
- Uppenborn's Kalender für Elektrotechniker 1898. 113.
- Verch der Elektromotoren von 1896 in Hamburg. 321.
- für die Förderung des Lokal- und Straßenbahnwesens in Wien. 72.
- Verfahren zur Bekleidung von Dampfrohren u. dgl. mittels plastischer Wärmeschutzmassen. 217.
- Verfahren zur Entleerung und Konservierung von Lederbetriebsmitteln. 584.
- Verordnung des kgl. sächsischen Ministeriums des Innern, betreffend Verriegelung elektrischer Leitungen. 794.
- Versuche mit einer 300-pferdigen Dampfmaschine. 708.
- Verwendung der Dampfkraft in Preussen 1896 bis 1897. 789.
- Verwendung von Farbenholzschichten in der Technik. 472.
- Versenkbarkeit Röntgenstrahlen für medizinisch-chirurgische Zwecke. 217.
- Vorschriften der Preussischen Staatsverwaltung für die Einrichtung elektrischer Starkstromleitungen. 217.
- Vorträge und Abhandlungen für die Institution of Civil Engineers in London. 713.
- Vortrag vor dem Kaiser in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. 125.
- Weltausstellung in Paris im Jahre 1900. 634.
- Wirthenerwerb auf elektrotechnischem Gebiete. 248.
- Württembergische Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe. Stuttgart 1896. 259. 307.
- Zolltarifentscheidungen für Britisch-Indien. 21.
- Zolltarifentscheidung in den Vereinigten Staaten von Amerika. 226.
- Zum deutsch-japanischen Handelsvertrage. 221.
- Zur Frage der vagabundirenden Ströme. Von Dr. Kallmann. 34.
- Zurücknahme der Teslapatente. 794.

III. Atmosphärische Elektrizität und Erdmagnetismus.

- Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen. 404.
- Blitzschutz elektrischer Bahnen. 698.
- Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen. 375. 611.
- Die Kugel als Blitzableiter. Von Dr. Cl. Hess. 112.
- Erdmagnetische Beobachtungen in der Schweiz. 608.
- Häufigkeit der Blitzschläge in Bäume. 295.
- Ueber Schützvorrichtungen bei elektrischen Starkstromanlagen. Von Hans Goetzges. 311.

IV. Berichtigungen.

44. 116 298. 490. 584. 654. 702. 778. 784.

V. Briefe an die Redaktion.

- Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (Zur Glühlampenfrage). 770.
- Bauch, R. (Wattmessung von Dreiphasenströmen). 296.
- Behn-Eschenburg, Dr. H. (Ueber die Bestimmung des Spannungsabfalls von Alternatoren). 770.
- Behrend, Bernhard (Zur graphischen Behandlung der Mehrphasenstrom- und Spannungsabfall). 717. 771.
- Benische, Dr. Gustav (Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen). 388. 516.
- Berliner, J. (Anwendung der Induktionsspumpe im Fernsprechbetriebe). 309. 387.
- Bjondel, A. (Zur Theorie der Drehstrommotoren). 116.
- Brandes (Widerstände aus Glanzedelmetallen). 323.
- Braun, Rudolf (Ankerrückwirkung von Dynamomaschinen). 702. 717.
- Breslauer, Dr. Max (Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen). 192. 201. 458. 490.
- Brown, Beverl & Co. (Das Frankfurter Elektrizitätswerk). 628. 641.
- Brunner, Dr. Nic. (Ueber Konzentration der Röntgenstrahlen zu photographischen Zwecken). 374.
- Bub, Carl (Schaltung für Dreileitersysteme). 128.
- Canter, O. (Zur Besprechung des Lehrbuches der Röntgenstrahlen von Prof. H. H. Hall). — (Anwendung der Induktionsspumpe im Fernsprechbetriebe). 339.
- Coraeus, Dr. Max (Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen). 166.
- (Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom). 516. 608.

- Deitmar, G. (Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom). 556.
- Dollvo-Dobrowolsky, M. v. (Wattmessung von Dreiphasenströmen). 226.
- Dorn, Prof. Dr. (Woodward's Lampe). 250.
- Drexler, Friedrich (Ueber eine neue Methode zur schließlichen Aufzeichnung von Wechselstromkurven). 584.
- Feldmann, Cl. P. (Zur Glühlampenfrage). 811. — (Ueber photometrische Einheiten). 812.
- Felten & Guilleaume (Prevezisches Telegraphenkabel). 756.
- Frölich, Dr. O. (Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen). 115.
- Galsberg, v. (Zum Bericht des Herrn Konz S. 87). 102.
- Ginsind, Dr. O. (Gas oder Elektrizität?). 373.
- Haas, Dr. Robert (Ankerrückwirkung von Dynamomaschinen). 642.
- Heilos, A.-G. (Drehstrompatente). 702.
- Heiland, A. (Zur graphischen Behandlung der Mehrphasenstromen). 128. — (Spannungsabfall in Drehstromnetzen). 373. 426. — (Ueber Streuung und Ankerrückwirkung). 724.
- Hoenecke (Widerstände aus Glanzedelmetallen). 292.
- Kallischer, Dr. S. (Röntgenstrahlen in Geleislerischen Köhren). 250.
- Kallmann, Dr. M. (Widerstandsmessungen an den Schienenleitungen elektrischer Bahnen). 323.
- Körting & Mathieson (Jandus-Bogenlampe). 516.
- Krüger (Selbstthätiger Wechsel für Mikrophonelemente). 556.
- Kühler, Wilhelm (Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen). 226. 459.
- Livschitz, Dr. N. (Schaltung für Dreileitersysteme). 178.
- Lelek, W. (Demonstrationsmethode der Röntgenstrahlen). 298.
- May, Dr. Oscar (Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen). 693.
- Meirowsky & Co. (Preis des Micu und Micanit). 116.
- Mittelmann, L. (Schaltung für Dreileitersysteme). 127.
- Oesterreich, W. (Anwendung der Induktionsspumpe im Fernsprechbetriebe). 339.
- Pletzer, Prof. (Eisenfreie Dynamomaschine). 292.
- Raphael, F. Charles (Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleiteranlagen). 716.
- Rasch, Dr. (Elektrische Bahn oder Gasbahn?). 102. — (Spannungsabfall in Drehstromnetzen). 400.
- Rittershausen, Ad. (Isolierung der Straßenbahnlinien von Erde). 374. — (Zum Artikel von Ross „Eilige Bemerkungen zur Statistik der Elektrizitätswerke“). 698.
- Rodgers, Chas. u. W. R. Burnie (Ueber eine neue Methode zur schließlichen Aufzeichnung von Wechselstromkurven). 589.
- Ross, F. (Gas oder Elektrizität?). 515. — (Städtisches Elektrizitätswerk Frankfurt a. M.). 610.
- Robert, Alexander (Vorgänge im Anker von Drehstrommotoren). 304. — (Ankerrückwirkung von Drehstrommaschinen). 683. 740.
- Schäfer, Franz (Gas oder Elektrizität?). 458. 515.
- Singer, Felix, & Co. (Wettbewerb auf elektrotechnischem Gebiete). 339.
- Strecker, Dr. K. (Prüfung von Glühlampen). 716.
- Szapfiro, B. (Untersuchung schadhafter Feldwicklungen von Dynamomaschinen). 339.
- Toerring, J. (Jandus-Bogenlampe). 516.
- Tommasi, D. (Elektrizität direkt aus Kohle). 653.
- Union Elektrizitätsgesellschaft (Schützvorrichtung gegen Starkströme). 228. — (Regulierung elektrischer Motoren). 339.
- Uppenborn, E. (Widerstandsmessungen von Starkstromanlagen). 702.
- Vigier (Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen). 756.
- Vogel, Dr. Friedr. (Zum Bericht über die 11. Jahresversammlung der Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft). 476.

- Strassenbahn in Brüssel. **461.**
 Neue Versuche mit Akkumulatorenwagen. **621.**
 Nürnberg-Fürther Strassenbahngesellschaft. **367.**
354, 471.
 Parallelhaltung von Strassenbahn-Generatoren. **70.**
 Peater elektrische Metropolitbahn. **194.**
 Schutzvorrichtung für elektrische Strassenbahnen. **384.**
 Selbstthätige Weiche für Strassenbahnen. **651.**
 Serien-Zusatzmaschinen für den Betrieb elektrischer Bahnen. Von Ernst Zander. **545.**
 Spieltheorien für fernliegende Ausläufer bei elektrischen Bahnen. **650.**
 Statistik der elektrischen Bahnen in Europa nach dem Stande vom 1. Januar 1896. **246.**
 Strassenbahnbetrieb mit Akkumulatoren in Frankfurt a. M. **666.**
 — mittels Transformatoren. **137.**
 Strassenbahnverkehr in Rio de Janeiro. **666.**
 Stromzuführungssystem Lachmann. **655.**
 Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten. Von Erich Rathenau. **11.**
 I. Siehe unter Allgemeines.
 II. Elektrischer Lokomotivbetrieb im Baltimore-Pennsylv. der Baltimore und Ohio-Eisenbahn. **133.**
 III. Siehe unter Elektrische Kraftübertragung.
 IV. Elektrischer Betrieb auf amerikanischen Vollbahnen. **213.**
 V. Elektrische Strassenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung. **115.**
 Ueber Erderschlag-Schutzvorkehrungen an Strassenbahnleitungen. Von R. Ubricht. **378.**
 Ueber Hoch- und Untergrundbahnen in grösseren Städten. Von Braun. **424.**
 Verfahren zur Insargung einer Schutzvorrichtung für physikalische Institute gegen elektrische Bahnen. Von Dr. Max Corpeus. **359.**
 Verwendung einer elektrischen Rangirmaschine. **441.**
 Wettbewerb deutscher Elektrizitätsgesellschaften in Belgien. **31.**
 Widerstandsmessungen an den Schienenwegen elektrischer Bahnen. **323.**
 Zur Frage der vagabundierenden Ströme. Von Dr. Rasch. **34.**

XII. Elektrische Kraftübertragung, Elektromotoren und Zubehör.

- Antrieb von Schöpfpumpen für Kirehuorzeln. **113.**
 Anwendung der Elektrizität im Bergbau. **459.**
 — in der Landwirtschaft. **39.**
 — in einer Budapestr Drucker. **384.**
 Der Synchronmotor. Von Gio. Ossanna. **303.**
312.
 Die elektrische Ausrüstung des Küstentanks „Budapest“. **377.**
 — Kraftübertragungsanlage Eibsdorf-Grünberg i. Schl. Von Walter König. **365.**
 Die Kraftübertragungswerke zu Rheinfelden. Von E. Rathenau. **492.**
 Ein Beitrag zur Theorie der Drehstrommotoren. Von Bernard Behrend. **64.**
 Elektrizitätswerk Oberspre bei Berlin. **356.**
 Elektrische Anlagen am Eisernen Thron. **607.**
 Elektrisch betriebene Baggermaschine. **185.**
 — Fassreinigung in einer Brauerei. **735.**
 — Kühltürme in Wien. **358.**
 Elektrische Hilfseinrichtungen für Lokomotiv-elektrifizirte. **168.**
 — Kraftübertragung bei Basel. **536.**
 — Kraftübertragung auf weite Entfernungen. **712.**
 — Kraftübertragung in Bergwerken. **126.**
 — in den Werken der Oesterreichisch-Alpine-Montangesellschaft zu Donawitz. **411.**
 — in Gastein. **317.**
 — Lyon. **301.**
 — Mexiko. **519.**
 — in Nikolajew (Gouvernement Cherson). **178.**
 — nach St. Petersburg. **136.**
 — Kraftübertragungsanlage in Oskok. **459.**
 — Kraftübertragung von den Niagarafällen nach Buffalo. **624.**
 — Kraft- und Lichtzentrale der Société Lyonnaise des forces motrices du Rhône. **659.**
 Elektrischer Betrieb einer Brauerei. **620.**
 — in Neugersdorf. **185.**
 — Hochföhrbetrieb. **372.**
 — Laufkran. **608.**
 Motorenbetrieb in Porzellan. **440.**
 — Wasserwerkbetrieb. **162.**

- Elektrische Strassenwagen. **624.**
 — Verwerthung des Stadtmülls in Budapest. **625.**
 Elektromagnete an Hebewerken. **185.**
 Formeln zur Prüfung und Berechnung von Drehpaarstrommotoren. Von Dr. H. Bebu. **Eschenburg. 10. 37.**
 Haltenanlage in Köln. **307.**
 Neue Elektrizitätsanlagen in Böhmen. **216.**
 „Rhone land and water power Society“ in Bellegarde (Dep. Ain). **246.**
 Schiffskrahe der Union Elektrizitäts-Gesellschaft. **534.**
 Schienenanlage in Yaulden. **626.**
 Selbstthätige Anlass- und Abstellvorrichtungen für elektrischen Fahrsulbetrieb. Von G. Speiser. **643.**
 Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten. Von Erich Rathenau. II. Die Nutzbarmachung des Niagara. **149.**
 Ueber Auker aus massivem Eisen bei Drehstrommotoren. Von M. v. Dolivo-Dobrowolsky. **455.**
 Ueber Drehstrommotoren mit veränderter Tourenzahl. Von Hans Görge. **317.**
 Ueber Wirkungsweise des Drehfeldmotors in ausbauschwächer Darstellung. Von Dr. Breslauer. **264.**
 Vertheilen asynchroner Wechselstrommotoren bei verschiedenen Spannungsklassen. Von G. Roessler. **701. 730. 734. 740.**
 Verwendung von Wasserkraften zur Erzeugung von Elektrizität in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. **371.**
 Vorausbestimmung des Leerlaufstromes von Drehstrommotoren. Von Wilhelm Kähler. **73.**
 Verwerthung der Wasserkraft der Rhone. **391.**
 Vorgänge im Auker von Drehstrommotoren. Von R. Bauch. **547.**
 — Bemerkung hierzu. **596.**
 Wasserkraft und Elektrizität. **246.**
 Zur graphischen Behandlung der Mehrphasenmotoren. **132.**
 — Von André Blondel. **366.**

XIII. Elektrische Lampen.

- Eine Einrichtung an Röntgenröhren. Von Prof. Dr. Dorn. **706.**
 Entgegnung betreffend Bericht der Hilfsprüfungskommission der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken. („ETZ“ 1895 Heft 49 S. 778.) **143.**
 Ergebnisse von Glühlampenmessungen. Von H. Higgert. **727.**
 Hochvoltige Glühlampen. **467.**
 Jandus-Bogenlampe. **347. 459. 516.**
 Lebensdauer elektrischer Glühlampen. **367.**
 Normalröhre für Röntgenstrahlen. **305.**
 Röntgenröhren der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. **349.**
 Schirm zur seitlichen Abblendung hochhängender Glühlampen. **371.**
 Ueber Röntgen-Lampen. Von Prof. Dr. Walter König. **304.**
 Versuche über die Jandus-Bogenlampe. Von Körtling & Mathiesen. **347.**
 — Bemerkungen hierzu. **456. 516.**
 Vergleichende Commission für Glühlampennormalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. **655.**
 Woodward's Lampe für Röntgenstrahlen. **217.**
 Zur Frage der Normalen für Glühlampen. **109.**
 — Bemerkungen hierzu. **628.**
 Zur Lösung der Glühlampfrage. Von Dr. G. Günsel. **785.**
 Zur Glühlampfrage. **129. 664.**

XIV.

- Planzielle und geschäftliche Nachrichten.
 Ansbacher Kleinbahngesellschaft. **324. 403.**
 Akkumulatorenfabrik A.-G., Hagen i. W. **668.**
 Akkumulatorenfabrik Dr. Lehmann & Mann, Berlin und Grimsa. **304. 305.**
 Akkumulatorenfabrik Oerlikon. **129.**
 Akkumulatorenwerke System Pollak (A.-G.), Frankfurt a. M. **116. 204.**
 Aktiengesellschaft de Lavalis elektriska samfundet. **116.**
 — Elektrizität, Warschau. **308.**
 — Elektrizitätswerke vorm. G. L. Kimmner & Co., Dresden-Sachsenstr. **110. 340. 374. 446.**
 — für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden. **110.**
 — für elektrische Unternehmungen in Baden. **140.**

- A.-G. für Fabrikation von Kohlenstiften, vormals F. Hardtmuth & Co., Plana bei Ratibor. **265.**
 — (Ganz & Co.) in Bochum. **127.**
 — Mix & Genest, Telegraphen-, Telegraphen- und Blitzableiterfabrik, Berlin. **236. 238. 460.**
 Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Basel. **116.**
 — Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. **274. 460. 725. 732. 783. 728.**
 — Lokal- und Strassenbahngesellschaft. **403.**
 — Oesterreichische Elektrizitätsgesellschaft in Wien. **156. 204. 258.**
 Aluminium-Industrie-Gesellschaft, Neuhausen. **392.**
 Aluminium- und Magnesinifabrik, Hmeljeng. **324.**
 Anglo-American Telegraph Company, Ltd. **630.**
 Angsburger Strassenbahngesellschaft. **376.**
 Anstalt-Akkumulatorenfabrik Wüste & Rapprecht, Baden und Wien. **378.**
 Baden-Vöslauer Eisenbahn- und Elektrizitätsgesellschaft. **362.**
 Baltische Elektrizitätsgesellschaft vorm. F. Flohr & Devarmann, Kiel. **584. 624.**
 Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. **824. 574.**
 Bank für Industrielle Unternehmungen, Frankfurt a. M. **272.**
 Bawag-Glühlampenfabrik, G. m. b. H. **709.**
 Bergische Stahlindustrie, G. m. b. H., Remscheid. **102.**
 Berliner Elektrizitätswerke. **651. 654.**
 Berliner Eisenbahn-A.-G. vormals Schwartzkopf & Co. **584.**
 Bilanz der Budapester elektrischen Stadtbahn A.-G. **328.**
 Baden-Vöslauer. **166. 172. 179. 202. 236. 265. 300. 304. 374. 393. 410. 321. 339. 362. 374. 388. 400. 411. 415. 423. 476. 430. 516. 523. 571. 576. 614. 651. 665. 616. 622. 654. 668. 681. 709. 716. 727. 749. 757. 772. 784. 795. 814.**
 Braunschweiger Strassenbahngesellschaft. **516.**
 Breslauer elektrische Strassenbahn. **140. 304.**
 Budapester Allgemeine Elektrizität-A.-G. **226.**
 Budapester elektrische Stadtbahn A.-G. **272.**
 Budapester Pferde-(Strassen-)Eisenbahngesellschaft. **376.**
 Commercial Cable Company. **276.**
 Compagnie Siveillaise de Electricité. **401.**
 Deutsche Elektrizität-A.-G. Charlottenburg. **740.**
 — Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Frankfurt a. M. **620. 702.**
 Kabelwerke, Hirschmann & Co. **460.**
 See-Telegraphenfabrik in Köln. **461.**
 Dr. Cassirer & Co., Kabeifabrik. **476.**
 Edison Electric Illuminating Co. in New York. **238.**
 Elektrizität-A.-G. „Platón“ vormals Rothmann, Alweißsch & Co., Nymwegen. **504.**
 — vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. **173. 480. 516.**
 — vorm. Schübeler & Co., Nürnberg. **90. 128. 400. 484. 476.**
 Elettricità Alfa Italia, Turin. **128.**
 Elektrizitätswerke und Aluminiumfabrik in Norwegen. **122.**
 Elektrizitätswerk Laufen-Heilbronn. **276.**
 Elektrische Bogenlampenfabrik Naeck & Holsten, G. m. b. H., Stralund. **728.**
 — Strassenbahn in Breslau. **140. 304.**
 Erfurter elektrische Strassenbahn. **236.**
 European Weston Electric Instrument Co. **128.**
 Fabrik elektrischer Beleuchtungs-öhlen A.-G., vorm. Ch. Schmetzer, Nürnberg. **493.**
 — elektrometallurgischer Produkte, t. m. b. H. Frankfurt a. M. **785.**
 — für elektrische Maschinen und Apparate, Kolben & Co., Prag-Vöslau. **238.**
 Felix Singer & Co., Berlin. **44.**
 Felten & Galluciae, Carlswik, Mülheim a. Rh. **173.**
 Gebrüder Hostcher, Elektrotechnisches Bureau, Magdeburg. **473.**
 Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. **116.**
 — zur Exploitation elektrischer Energie in St. Petersburg. **44.**
 Grazer Tramway-Gesellschaft. **109.**
 Girard Northern Telegraph Company, Kopenhagen. **369.**
 Gröitzer & Co., München. **454.**
 Hartmannsche Maschinenfabrik, vorher von Gebr. Fricke. **630.**
 Hamburg-Altonaer Tramabngesellschaft. **110.**
 Hamburgische Elektrizitätswerke. **400.**
 Hannoverische Gaswerke-, Gasapparat- und Telegraphenfabrik. **175.**
 — Elektrizitätsgesellschaft u. m. b. H. **102.**

Hedderheimer Kupferwerke vorm. F. A. Hesse & Söhne, Frankfurt a. M. 276.
 Hiles, A. G., für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld und Köln. 29, 129, 276, 346, 698, 654, 691, 613.
 Ingenieur Carl Bub in Augsburg. 173.
 Internationale Druckluft- und Elektrizitätsgesellschaft (Popp). 245.
 — Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. 75.
 — Elektrizitätsgesellschaft Wien. 400, 160.
 Kalfabrik A.-G. Pressburg-Wien (vorm. Otto Boudy). 304.
 Kömer Accumulatorenwerke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. 454.
 Kolbische Strassenbahngesellschaft. 674.
 Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. 102, 434, 796.
 Lazare Weiller & Co, Angoulême. 520.
 Leipziger Elektrizitätswerke. 238, 275.
 Mittelrheinische Elektrizitätsges. G. m. b. H. 732.
 Motor A.-G. für angewandte Elektrizität, Bielefeld (Schweiz). 819.
 National Telephone Company, Ltd. 140.
 Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G., Berlin. 128, 175, 204, 278, 292, 440.
 — Elektrizitätsgesellschaft in Prag. 106.
 — Elektrizitätsunternehmungen in Russland. 772.
 Niedersächsische Elektrizität- und Kleinbahn-A.-G. 324.
 Pariser Druckluftgesellschaft. 665.
 Rentabilität englischer Telegraphengesellschaften. 275.
 Russische Elektrotechnische A.-G. 556.
 Salzburgs Elektrizitätswerke. 310, 384.
 Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie, Basel. 254.
 Siemens' elektrische Betriebe, G. m. b. H., Berlin. 725.
 Société de métallurgie hydro-électrochimique, Brüssel. 654.
 — des Téléphones de Madrid. 346.
 — Electricité Yver-Montreux, Montreux. 512.
 Sächsischer Elektrizitätswerke, Stein. 542, 554.
 — Stromernte- und -abgabengesellschaft. 399.
 Stots & Co., Mannheim. 476.
 Strassenbahn- und Elektrizitätswerk Bernburg. 623.
 Strassenbahnabgabengesellschaft Hamburg. 304.
 Teplitzer Elektrizitäts- und Kleinbahngesellschaft. 156.
 Ungarische Elektrizitäts-A.-G. 109, 166.
 Union Elektrizitätsgesellschaft Berlin. 192, 399.
 Vereinigte Elektrizitäts-A.-G., Wien. 624.
 — Telegraph- und Telegraphenfabrik Czeija, Nisal & Co., Wien. 549.
 Wiener Elektrizitätsgesellschaft. 144, 186.
 Zwecker Elektrizitätswerk und Strassenbahn-A.-G. 252.
 Zürcher Telegraphengesellschaft, Zürich. 446.

XV. Fortschritte der Physik.

(Referate.)

Arons, Leo, Ueber den elektrischen Lichtbogen. 120.
 — Ueber den Lichtbogen zwischen Quecksilber-
 elektroden, Ausgängen und Leistungen. 659.
 Beck, P., Theorie des remanenten Magnetismus von Föppl. 201.
 Christensen, C., Experimentalmessungen über den Ursprung der Berührungselektrizität. 312.
 Cole, A. D., Ueber den Brechungsexponenten und das Reflexionsvermögen von Wasser und Alkohol für elektrische Wellen. 155.
 Dornig, P., Anomale elektrische Dispersion von Flüssigkeiten. 440.
 — Der elektrische Brechungsexponent von Wasser und wässrigen Lösungen. 679.
 Duane, William, Ueber eine dämpfende Wirkung des magnetischen Feldes auf rotierende Induktoren. 607.
 Ebeling, A., Prüfung der magnetischen Homogenität von Eisen- und Stahlstäben mittels der elektrischen Leitfähigkeit. 533.
 — und Erich Schmidt, Ueber magnetische Ungleichmäßigkeit und das Ausglenken von Eisen und Stahl. 1.
 Elster, J., und H. H. Mittelner, Ueber die abgelenkte Zerstreuung positiver Elektrolyt durch Licht. 184.

— Ueber bewegliche Lichterschaltungen in verdünnten Gasen, verursacht durch elektrische Schwingungen. 154.
 — — Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Form der Entladung einer Influenzmaschine. 264.
 Eichenhagen, M., Werte der erdarmutigen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1896. 677.
 Geitel, H., siehe Elster, J.
 Geitler, Josef, von, Schwingungsvorgang in komplizierten Erregern hertz'scher Wellen. 265.
 Goldammer, D. A., Einige Bemerkungen über die Natur der X-Strahlen. 817.
 Grotrian, O., Die Eisenkügel im homogenen Magnetfeld. 285.
 Hagenbach, Aug., Thermoelemente aus Amalgam und Elektrolyt. 440.
 Hefner-Alteneck, F. von, Apparat zur Beobachtung und Demonstration kleiner Luftdruckschwankungen („Variometer“). 221.
 Heydweil, Adolf, Ueber die Verwendung der Potenzen zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten leitender Körper. 115.
 Janmann, G., Longitudinales Licht. 288.
 —, Elektrostatistische Ablenkung der Kathodenstrahlen. 761.
 Jones, E. Taylor, Ueber magnetische Tragkraft. 129.
 Kleminzli, Ignaz, Ueber die circulare Magnetisierung von Eisendrähten. 69.
 —, Zur Demonstration des gegenseitigen Einflusses zweier Funkenstrecken. 679.
 Lang, Robert, Ueber seine Beziehung zwischen der Dielektrizitätskonstante der Gase und ihrer chemischen Wertigkeit. 65.
 Lang, Victor, von, Interferenzversuch mit elektrischen Wellen. 291.
 —, Beobachtungen über die Widerstandsänderung des Kontaktes zweier Leiter durch elektrische Bestrahlung. 135.
 Lebedew, Peter, Notiz über den Betrieb der Induktoren und Stimmgabeln von Gleichstrommaschinen. 459.
 Leick, W., Ueber das magnetische Verhalten galvanischer Eisen-, Nickel- und Cobaltniederlegungen. 606.
 Leman, A., Zur Bestimmung der Kaliberkorrektur für elektrische Widerstandsrohre. 672.
 Lindé, F., Messung der Dielektrizitätskonstanten verflüssigter Gase und die Mossotti-Clausius'sche Formel. 69.
 Longard, H., Polaritätsphänomene in einem homogenen elektrostatischen Felde. Messung von Potentialdifferenzen und Dielektrizitätskonstanten. 437.
 Nagasaki, H., Ueber verdünnte terromagnetische Anströmungen. 624.
 Röntgen, W. K., Eine neue Art von Strahlen (H. Mittelbauer). 440.
 Schmidt, Erich, siehe Ebeling A.
 Simon, Hermann Th., Ueber ein neues photographisches Photometerverfahren und seine Anwendung auf die Photometrie des ultravioletten Spektralgebietes. 624.
 Streintz, Franz, Polarisation und Widerstand einer galvanischen Zelle. 325.
 Warburg, P., Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Funkenentladung. 672.
 Wien, Max, Ueber einen Apparat zum Variiren der Selbstinduktion. 184.
 —, Ueber die Polarisation bei Wechselstrom. 162.
 —, Einheitsregeln der Selbstinduktion. 688.
 Wood, R. W., Experimentelle Bestimmung der Temperatur in Geißler'schen Röhren. 731.
 Zehnder, L., Eine allgemeine Gedächtnisregel für Richtungsbestimmungen in elektromagnetischen Feldern. 291.

XVI. Fragekasten.

74, 102, 116, 204, 238, 516.

XVII. Für die Werkstatt.

Arbeitsverbot an Bürsten. 620.
 Uebertragung schaltbarer Feldwickelungen von Dynamomaschinen. 299.
 Verfahren zur Entferrung- und Konservierung von Ledertreibriemen. 636.

XVIII. Leitungen und Zubehör.

Ausschlüß einer Hausanschluss für hochspannender elektrischer System Probst. 314.
 Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen. 375, 611.

Eingypsien von Spiraldübeln System Boedinghaus. 113.
 Neue Installationsmaterialien der Firma Hartmann & Braun. 651.
 Neuer elektrischer Umschalter. 558.
 Neue Wandstöpselkontakte. 577.
 Triplextarabstrahl für elektrische Bahnen. 429.
 Unverwundbare Abmeßsicherungen. 447.
 Verbesserte Isolirrollen. 438.
 Wie ändern sich Spannung und Durchgang von Feinsilber mit der Temperatur? Von H. Schenkel. 231.

XIX. Literatur.

Ahrens, Felix B., Handbuch der Elektrochemie. Stuttgart. Verlag von F. Enke. 818.
 Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Die Herstellung der A. E. G.'s Glühlampen, nebst Abbildungen aus der Glühlampenfabrik der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. 692.
 Arnold, F., Die Anwickelungen und Ankerkonstruktionen der Gleichstrom-Dynamostromen. Zweite Auflage. Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München. 1896. 262.
 Benckise, Gustav, Magnetismus und Elektrizität mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. Springer, Berlin, und Oldenbourg, München. 467.
 Boltzmann, Ludwig, Vorlesungen über Gastheorie. I. Theil. Leipzig, Joh. Ambr. Barth. 1895. 818.
 Borchers, W., Elektrometallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermittlung des elektrischen Stromes. Zweitvermehrte und völlig umgearbeitete Auflage. Braunschweig. 1896. Harald Bruhn. 60.
 Bährer, Carl, Meyer's Historisch-Geographischer Atlas. Verlag des Geographischen Instituts Leipzig. 1897. 293.
 Canter, O., Die Technik des Fernsprechwesens in der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung. Lehrbuch für Post- und Telegraphenbeamten. Verlag von J. U. Kerz (Max Müller) Breslau. 1906. 173.
 Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben von den Vereinen Hütten- u. Eisenwerke. Ernst & Sohn, Leipzig. 1897. 62.
 Dürer, Ernst Friedrich, Ziele und Grenzen der Elektrometallurgie. Eine vergleichende Betrachtung der heutigen Hüttenprozesse und der bis jetzt geschiedenen und überhaupt möglichen Anwendung der Elektrizität bei der praktischen Metallgewinnung. Für praktische Hüttenleute und Elektrotechniker. Leipzig 1898, Oskar Leiner. 628.
 Ebert, H., Magnetische Kraftfelder. I. Theil. Leipzig. J. A. Barth. 469.
 Epstein, Dr. J., Ueberblick über die Elektrotechnik. 6. Auflage. Frankfurt a. M. 1896. Johanna Am. 221.
 Erfurth, C., Handtelegraph, Telephonie, Blitzableiter, Feuertelegraphen und Einrichtungen elektrischer Lichtanlagen in Theorie und Praxis. Mit alleiniger Berücksichtigung der Bedürfnisse derjenigen, die sich mit Einrichtung solcher Anlagen beschäftigen wollen. 6. erweiterte Auflage. Berlin 1896. Verlag von Julius Jost, Langenberg, Rheinland. 679.
 Exler, Carl, Grundzüge der Elektrotechnik. Wien 1895. Spohnhagen und Schurich. 61.
 Feldmann, Clarence Paul, Wirkungsweise, Prüfung und Berechnung der Wechselstromtransformatoren. Zweiter Theil. Leipzig. Verlag von Oskar Leiner. 1896. 110.
 Ferraris, Giulio, and Rice, Arné, Ein neues System zur elektrischen Vertheilung der Energie mittels Wechselströmen. Antecedente deutsche Uebersetzung von Carl Heim in Hannover. Weimar 1896. Carl Steinert. 702.
 Ferrini, Binoldo, Elettricità e Magnetismo. Nozioni fondamentali di Elettricità illustrata da una compendiosa esposizione delle principali applicazioni nell'attualità loro sviluppo. 94. Edizione. Editore Libraria Uirio Hoepli Milano 1896. 51.
 Fischer-Hinnen, J., Die Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion elektrischer Gleichstrommaschinen. Praktisches Handbuch des Elektrotechnikers und Maschinenkonstruktors. 6. vollständig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Zürich 1897. Albert Haustein. 799.
 Forbea, George, Elektrische Wechselströmung und ihre praktische Anwendung. Von Dr. J. Köllert. Quandt & Händel, Leipzig. 650.

- Frank, Max, Das thermoelektrische Potential. Untersuchungen über die Art der Beziehung zwischen Wärme und Elektrizität. München, S. A. Finsterlin Nachfolger. 1886. 396.
- Galsberg, S. von, Taschenbuch für Monteur elektrischer Beleuchtungsanlagen. 12. umgearbeitete und erweiterte Auflage. München und Leipzig 1896. R. Oldenbourg. 710.
- Ganz & Co., Die Einrichtung von Elektricitätswerken nach dem Fernleitungs-system von Ganz & Co., Patent Zifferwerk, Dier, Blättly. Budapest 1896. 7. Theil. 228.
- Heinl, Carl, Die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen für Gleichstrombetrieb. Leipzig, Oskar Lechner. 1266. 326.
- Joly, F., Die Beleuchtung und Wasserversorgung der Stadt Köln. Eine geschichtliche, technische und wirtschaftliche Darstellung des öffentlichen Beleuchtungs- und Wasserversorgungswesens in Köln. Unter Mitwirkung von Ingenieur E. Froitzheim, Stadtarchivar Dr. Hansen und Ingenieur W. Tollmann. 204.
- Krämer, Josef, Der Drehstrom, seine Erzeugung und Anwendung in der Praxis. Jona Hermann Costenoble. 870.
- Krätzer, Julius, Der Tod durch Elektrizität. Leipzig und Wien. Franz Deitcke. 301.
- Lefèvre, Julien, Les Nouveautés. Electricité. Paris 1896. J. B. Baillière & Fils. 722.
- Lehmann, O., Elektrizität und Licht. Einführung in die messende Elektricitätslehre und Photometrie. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1895. 147.
- L. v. Walter, Essayer Kenntnisse in der Elektrolyse und Elektrolytische organische Verbindungen. Enzyklopädie der Elektrochemie, Band 2. Verlag von Knapp. Halle 1896. 441.
- Lueger, Otto, Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Elektrische Verlagsanstalt, Stuttgart. 1895. 167. 393.
- Lüpke, Robert, Grundzüge der wissenschaftlichen Elektrochemie auf experimenteller Basis. Verlag von Julius Springer, Berlin 1895. I. Aufl. 60. II. Aufl. 710.
- Lux, A., Die öffentliche Beleuchtung von Berlin. Berlin, S. Fischer. 1895. 460.
- Maclean, Magnus, Physical Units. London, Blyde & Co. 1896. 333.
- Max, Oscar, Anweisung für den elektrischen Licht- und Kraftbetrieb. Berlin, Julius Springer, München, R. Oldenbourg. Dritte Auflage. 691.
- , Tafel für elektrische Leitungen. 2. Aufl., Julius Springer, Berlin, R. Oldenbourg, München. 624.
- , Tafel für Drehleimen. Dritte Auflage. Julius Springer, Berlin, und R. Oldenbourg, München. 556.
- Mayer's Konventionen-Lexikon, ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte ganzlich umgearbeitete Auflage. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut. 1896. 69. 153.
- Mittag, Richard, Dampf-Kalender für Dampf betrieb. X. Jahrgang. 1897, mit einer Beilage. Verlag von Robert Trummer. Berlin 1897. 711.
- Monro, A., Controle des Installations Electricques au point de vue de la sécurité. Paris. Bachelier & Co. 1896. 110.
- Neumann, Bernhard, Die Elektrolyse als Hilfsmittel in der analytischen Chemie. Enzyklopädie der Elektrochemie, Band 2. Verlag von W. Knapp. Halle 1896. 326.
- Ostwald, Wilhelm, Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre. Verlag von Veit & Co., Leipzig. 1895. 261. 213.
- , Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus. Vortrag gehalten in der 1. allgemeinen Sitzung der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Lübeck am 30. Sept. 1895. Leipzig. Veit & Co. 1895. 320.
- Peschel, A., Hilfsmittel für die Montage elektrischer Leitungen und Beleuchtungsarbeiten. Leipzig 1896. Oskar Lechner. 333.
- Pizzetti, Emilio, Impianti di Illuminazione Elettrica. Manuale pratico. Milano 1897. Urie Hoepli. 615.
- Riedler, A., Das Maschinenzeichnen. Julius Springer. 460.
- Rosenfeld, S. von, Geschichte der Sprengstoffchemie, der Sprengmittel und des Torpedowesens bis zum Beginn der neuesten Zeit. Mit einer Einführung von Dr. Max Hirsch, Oberlieutenant der Kaiserlichen Marine. Robert Oppenheim (Gustav Schmidt), Berlin 1895. 214.
- Rosenberger, Dr. F., Isaac Newton und seine physikalischen Principien. Ein Hauptstück aus der Entwicklungsgeschichte der modernen Physik. Verlag von Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner). Leipzig. 766.
- Schnabel, Carl, Handbuch der Metallhüttenkunde. 2. Aufl. 443.
- Servus, Dr. H., Lehrbuch der elementar Trigonometrie. Zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und zum Selbststudium. — Trigonometrische Nachschlagetabelle. Eine Sammlung trigonometrischer Formeln zum Gebrauche für Mathematiker, Techniker, Ingenieure, Landmesser, Elektrotechniker etc. (Theil II des Lehrbuchs der elementar Trigonometrie). Berlin 1897. Friedberg & Mole. 739.
- Siemens & Halske, Fabrikate für elektrische Licht- und Kraftanlagen der Firma Siemens & Halske, Berlin. 664.
- Spezialkatalog VII. Maschinenbau, Schiffbau, Transportwesen, Elektrotechnik auf der Berliner Gewerhaussstellung. 1896. Druck und Verlag von Rudolf Mosse, Berlin. 410.
- „The Electrician“, Electrical Trades Directory and Handbook for 1896. XIV. Ed. London. The Electrician Printing & Publishing Co. 174.
- Thompson, Silvanus P., Die dynamoelektrischen Maschinen. 2. engl. Auflage. Deutsche Uebersetzung von K. Stricker und F. Vesper, Wilhelm Knapp, Halle. 624.
- Uppenborn, F., Kalender für Elektrotechniker. Vierzehnter Jahrgang. 1897. Zwei Theile. Verlag von R. Oldenbourg, München-Leipzig. 1897. 766.
- Usher, John T., Moderne Arbeitsmethoden im Maschinenbau. Deutsch von A. Elfas. Berlin, Julius Springer. 550.
- Vogel, Friedrich, Theorie elektrischer Vorgänge. Halle a. S. 1886. Verlag von Wilhelm Knapp. 41.
- Volt, Ernst, Sammlung elektrotechnischer Vorträge. I. Band, I. Heft. Der elektrische Lichtbogen. Stuttgart. F. Enke. 469.
- W. K. & T. The Metric System. London 1896. Whitaker & Co. 766.
- Weber, C. L., Erläuterungen zu den Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben. Julius Springer, Berlin, und R. Oldenbourg, München. 850.
- Wiedemann, Gustav, Die Lehre von der Elektrizität. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zugleich als vierte Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektro-magnetismus. Dritter Band. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn 1896. 333.
- Wöllner, Adolph, Lehrbuch der Experimentalphysik. Fünfte vielfach umgearbeitete und verbesserte Auflage. II. Band. Die Lehre von der Wärme. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig 1896. 781.
- Zepf, K., Einführung in die Grundlagen der elektrischen Strom. Freiburg i. Br. 1896. Kommissionsverlag von G. Rugeley (J. Schütz). 369.

XX. Messinstrumente und Messmethoden.

Beitrag zur graphischen Berechnung von Regulatorwiderständen. Von E. Stadelmann, 164.

Bestimmung eines rotirenden Doppelkommutators (Secundometer) zur Bestimmung von Induktionskoeffizienten bei Temperaturveränderungen. Von Dr. F. Heine, 498. 499.

Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleitern. Von Dr. phil. E. Müllen-dorf, 661.

— Bemerkung hierzu. 716.

Das Thermophot. 73.

Eine Methode zum Komparieren der Selbstinduktion der Potentiometerkurven eines Wattmeter. Von Ernst Danielson, 709.

Eine neue Form des Quadrantenelktrometers. 471.

Eine neue Konstruktion von Rheostaten der Firma Siemens & Halske. Von Dr. Raps, 160.

Einfluss der Temperatur auf die Widerstandskoeffizienten. Von Dr. Hugo Adressen, 170. 154. 433.

Kurbelrheostat für Messzwecke. Von K. Stricker, 25.

Messung des Widerstandes von Starkstromleitungen mittels der Betriebsspannung. Von Dr. Oscar May, 600.

Photometrie mit Demonstration an technischen Photometern. Von Marsen, 103.

Telephonmessbrücke von Mix & Genest, 230.

Ueber den Schutz der Spiegelgalvanometer gegen Störungen durch Erdströmung. Von Ir. Cussen, 671.

Ueber die Bestimmung der Heelungsfähigkeit hochspannungsfähiger Stromer durch äusserer magnetische Einflüsse. Von Dr. A. Raps und Dr. A. Franke, 801.

Ueber einen Kompensationsapparat. Von Dr. J. Kollert in Chemnitz, 246.

Ueber die Präzisionsinstrumente der Firma Siemens & Halske. Von Dr. A. Raps, 264.

Ueber Spiegelgalvanometer mit festem Eisenmagnetsystem und beweglicher Spule und einer diesbezügliche Konstruktion von Siemens & Halske. Von Dr. H. Müller, Sack, 287.

Ueber störungsfreie Magnetometeranordnungen. Von Dr. C. L. Weber, 735.

Ueber störungsfreie magnetometrische Schein-maschinen. Von H. du Bois, 503.

Verfahren zum Ablesen von Messinstrumenten für Wechselstrom und Drehstrom der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft. Von K. Wilkens, 201.

Vibrationsgalvanometer von Rubens-Rathenau, 111.

Vorrichtung von W. H. Julius zur erschütterungsfreien Anhängung von Messinstrumenten. 719.

Wattmessung von Drehpaarströmen. Von Dr. Behnken, 129. 129.

— Bemerkung hierzu, 226.

Wechselstromrotator von Hummel, 605.

Widerstände aus Glanz-Edelmetallen. 127. 823. 378.

XXI. Patentliste.

(Anmeldungen, Ertheilungen, Versagungen etc.)

18. 81. 815. 54. 78. 96. 119. 136. 167. 163. 173. 156.

201. 211. 217. 247. 250. 272. 295. 408. 418. 526.

533. 541. 895. 898. 935. 943. 951. 474. 521.

569. 601. 607. 714. 725. 737. 738. 789. 794. 814.

XXII. Patentliste.

(Auszüge aus Patentschriften.)

Akkumulatoren, Batterien, Thermosulen und Zubehör. Elektrolyse, Galvanoplastik und Elektrometallurgie.

No. 81 332 von 15. Juli 1893. Wittwe Marie Louise Mathilde Hellens, geb. v. Barnekow in Kopenhagen. — Galvanisches Element mit geringem, innerem Widerstand. 18.

No. 81 937 vom 14. Juli 1893. Arthur James Smith in Kingston-on-Thames und Henry John Wright in Chelsea, London, England. — Verfahren zur Herstellung von Platten oder Elektroden aus Sekundärzellen oder elektrischer Sammler. 15.

No. 82 013 vom 3. September 1894. Albrecht Reil in Frankfort-Krumbach, geb. v. Verfahren zur Herstellung kupferhaltiger Schwefelbleielektroden für galvanische Elemente. 12.

No. 89 111 vom 4. Oktober 1894. Georg Hübner in Gersbach, Baden. — Füllmasse für elektrische Sammler. 111.

No. 89 112 vom 11. Oktober 1894. Georg Hübner in Gersbach, Baden. — Depolarisationsmasse für galvanische Elemente. 112.

No. 82 125 vom 26. December 1894. Richard Ottokar Lorenz in Göttingen, geb. v. Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Zink und Blei auf elektrolytischem Wege. 40.

No. 82 258 vom 24. April 1894. George René Biot in Paris. — Elektroplattier für Platten-Sammler. 12.

No. 89 252 vom 28. August 1894. Anacleto Salinas Domandés de l'Est, A.-G. in Dieuze, Lothringen. — Elektrolytisches Diaphragma. 20.

No. 82 493 vom 21. April 1894. Carl Tumstl John Opatzmann in Gersbach, geb. v. Verfahren, Ergl. — Verfahren, Abmündung auf galvanischem Wege mit Metallen zu überziehen. 74.

No. 82 611 vom 26. December 1894. Thomas J. Orr in Chicago. — Vorrichtung zur Gewinnung von Metallen auf elektrolytischem Wege. 96.

No. 82 664 vom 5. Januar 1895. Carl Erdmann in Berlin. — Verfahren zur Vorbereitung von Metallplatten zur elektrolytischen Herstellung von Metallpapier. 111.

- No. 52 711 vom 6. Oktober 1894. Vicome Gaston de Schrymnaerts de Dornale in Brüssel. — Elektrischer Sammler. 138.
- No. 52 787 vom 18. Juli 1894. (I. Zusatz zum Patente No. 80 430 vom 18. August 1893.) Konduktorenwerk Hirschwald, Sehlhofer & Heinemann in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für elektrische Sammler. 138.
- No. 52 792 vom 15. September 1894. (I. Zusatz zum Patente No. 80 430 vom 18. August 1893.) Konduktorenwerk Hirschwald, Sehlhofer & Heinemann in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von negativen Elektroden für elektrische Sammler. 163.
- No. 52 963 vom 25. Mai 1894. George Robert Rollason, Charles Arthur Rollason in South Hampstead, Greenwich, Middlesex, and W. Henry Fletcher in City London, England. — Selbstapparat zur Kontrolle der Ladung von Sammlern. 96.
- No. 52 966 vom 26. August 1894. Hess Storage Battery Company in Springfield, Ohio, U. S. A. — Elektrodenplatte für elektrische Sammler. 163.
- No. 53 109 vom 30. März 1895. Albert Roger in Paris. — Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Aluminium. 175.
- No. 53 110 vom 26. Juli 1895. Pompeo Garuti in Florenz. — Apparat zur Elektrolyse. 200.
- No. 53 526 vom 30. Dezember 1893. Stanley Cooper Fechen und Peter von Glatke in Toronto, Canada. Apparat zur elektrolytischen Konzentration von Flüssigkeiten, insbesondere von Schwefelsäure. 137.
- No. 53 527 vom 29. Dezember 1893. (Zusatz zum Patente No. 75 047 vom 29. September 1893.) James Hargreaves in Farworth-in-Wildes, Lancastr, and Thomas Bird in Cressington bei Liverpool, England. Apparat zur Ausföhrung der durch Patent No. 75 047 beschriebenen Elektrolyse von Salzlösungen. 188.
- No. 53 535 vom 5. August 1894. E. Solvay in Brüssel. — Wirksame Fläche für Elektrolyse. 178.
- No. 53 536 vom 2. September 1894. Electricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Darstellung von chloraurer Alkalien durch Elektrolyse. 127.
- No. 53 539 vom 28. September 1894. (Zusatz zum Patente No. 78 995 vom 28. September 1893.) Alf Sinding-Larsen in Christiania, Norwegen. — Vorrichtung zur Elektrolyse mit zwei Kathoden. 137.
- No. 53 553 vom 6. Februar 1895. Gottlieb Holub und Arthur Duffek in Prag. — Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. 202.
- No. 53 559 vom 26. März 1895. Alfred Wunderlich in Braunschweig (Kupfer-Kohle) in Zylinderform. 203.
- No. 54 118 vom 13. Januar 1895. Friedrich Grönwald in Berlin. — Verfahren zur Heizung von Thermoelementen. 237.
- No. 54 119 vom 28. Februar 1895. Benno Dautzger in Mannheim. — Verfahren zur Herstellung haltbarer Elektroden für Sammler. 202.
- No. 54 202 vom 30. März 1894. (Zusatz zum Patente No. 80 044 vom 5. April 1893.) Sebastian Ziani de Ferraris und John Henry Nowell in London. — Verfahren und Apparat zur Gewinnung von Bleisulfat. 237.
- No. 54 271 vom 12. Juni 1895. Paul Ribbe in Berlin. — Elektrodenplatte für elektrische Sammler. 245.
- No. 54 432 vom 8. Juni 1894. Carl Luckow in Köln-Deutz. — Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammler. 247.
- No. 54 619 vom 8. August 1894. Ernst Alfred Wunderlich in Elm a. D. — Vorrichtung zur Regelung von Säuren. — Flüssigkeit in galvanischen Elementen durch Druckluft. 427.
- No. 54 776 vom 6. Januar 1895. Eugen Kotzur in Berlin. — Entzinnungsverfahren. 296.
- No. 54 810 vom 13. Juni 1895. Fritz Dannert und Johannes Zacharias in Berlin. — Sammler-Elektrode mit Entgasvorrichtung. 297.
- No. 54 854 vom 9. April 1895. Emilien Dinoulin in Paris. — Verfahren zur Herstellung gleichmässiger elektrolytischer Niederschläge. 337.
- No. 54 905 vom 6. Juni 1895. J. Langelaan in Köln a. Rh. — Elektrodenplatte für elektrische Sammelbatterien. 354.
- No. 55 063 vom 19. December 1893. W. A. Boese in Berlin. — Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler. 454.
- No. 55 082 vom 15. December 1893. Carl Kellner in Hallein und Wien. — Elektrolyse von Salzlösungen mittels bewegter Quecksilberkathode. 398.
- No. 55 713 vom 7. Mai 1895. Carl Zipernowsky in Wien. — Verfahren zur Herstellung aufloser Rotationskörper durch kondulierte elektrolytische und mechanische Arbeitsweise. 509.
- No. 55 813 vom 12. Mai 1895. Fr. Hornig in Tausch b. Leipzig. — Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse im Schmelzfluss. 510.
- No. 55 818 vom 14. April 1895. Carl Kellner in Hallein und Wien. — Elektrolysenystem für elektrolytische Prozesse. 509.
- No. 55 828 vom 27. März 1895. John Miles Moffat in Earsfield, England. — Gellfas für elektrische Bogenlampen. 475.
- No. 55 849 vom 21. Mai 1895. Richard Heathfield und William Stephar Rawson in London. — Einrichtung zur Herstellung von Metallniederschlägen auf elektrolytischem Wege. 494.
- No. 55 856 vom 24. Juni 1895. John Bossard in Dubuque, Iowa, U. S. A. — Vorrichtung zum Galvanisieren. 541.
- No. 55 875 vom 20. December 1894. Middleton Crawford in Colorado Springs, Staat Colorado, U. S. A. — Verfahren der Cyanalkaliumlagerung für Edelmetalle. 539.
- No. 56 301 vom 19. Mai 1895. R. Nitblack in London. — Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. 530.
- No. 56 435 vom 10. November 1895. Edward Stanley Boynton in Brooklyn, U. S. A. — Stromerzeugendes galvanisches Element. 534.
- No. 56 440 vom 4. April 1895. William Alfred Baxter Buckland in Grass Inn Road, Middlesex, England. — Elektrodenrahmen für elektrische Sammler. 554.
- No. 56 482 vom 11. Juni 1895. (Zusatz zum Patente No. 75 849 vom 24. November 1892.) Société Germano-Suisse de l'Accumulateur et des Procédés Thorez-Ohlsson in Freiburg, Schweiz. — Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammelbatterien. 557.
- No. 56 650 vom 5. April 1895. Moritz Stein und Anton Wolf in Budapest. — Apparat zur Behandlung alkalischer Flüssigkeiten mittels Elektrizität. 564.
- No. 57 040 vom 28. Februar 1895. Camille Alphonse Favre in Paris und Frank King in London. — Elektroden für Sekundärbatterien. 682.
- No. 57 335 vom 30. Oktober 1895. Edouard Pevronsson in Limoges, Frankreich. — Elektrolyse-Verfahren zur Erzeugung von verdünnten Elektroden. 626.
- No. 57 430 vom 11. Mai 1895. Ludwig Höpfer in Berlin. — Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung poröser Metalle. 662.
- No. 57 731 vom 12. December 1893. Rudolf Langhans in Berlin. — Herstellung von Glühkörpern für Gasglühlicht auf elektrolytischem Wege. 758.
- No. 58 002 vom 1. Januar 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren der elektrolytischen Gewinnung von Zink. 770.
- No. 58 230 vom 14. September 1892. Hamilton Young Cassner in London. — Verfahren und Vorrichtung zur elektrolytischen Zersetzung von Alkalivsalzen. 728.
- No. 58 273 vom 24. August 1894. Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Verfahren zur Erzeugung von verdünnten Metallmassen auf elektrolytischem Wege. 770.
- No. 58 327 vom 6. April 1895. Alfred Heinrich Bucherer in Straßburg i. E. — Galvanisches Element mit Sauerstoff- und Kohlenoxydgas. 784.
- No. 58 341 vom 27. Oktober 1895. W. K. Heraeus in Hanau a. M. — Matinelektrode für elektrolytische Zwecke. 770.
- No. 58 348 vom 28. Juni 1895. Louis Mond in London. — Verfahren zur Abschleifung von Metallen, insbesondere von Zink, aus ihren Lösungen in Alkalien. 770.

Bogenlampen und Zubehör.

- No. 52 330 vom 2. Februar 1895. Berliner Elektricitätsgesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin. — Elektrische Blitzplatte mit Zeit-einstellung. 19.
- No. 52 512 vom 4. November 1894. James Brockie Hill, Gifford, Kent, England. — Elektrische Bogenlampe. 19.
- No. 52 907 vom 7. November 1894. George Joseph Schueffel in Brooklyn, U. S. A. — Elektrische Bogenlampe für Scheinwerfer. 32.
- No. 52 914 vom 12. Februar 1895. H. N. North & Co. in Berlin. — Elektrische Bogenlampe. 55.
- No. 52 964 vom 31. März 1895. (Zusatz zum Patente No. 81 286 vom 29. September 1894.) H. F. Cabrera in Paris. — Bogenlichtkölle. 65.

- No. 52 998 vom 11. December 1894. Carl Bub in Nürnberg. — Elektrische Bogenlampe mit nach abwärts hremsendem schattentfreien Lichtbogen. 127.
- No. 54 073 vom 17. Oktober 1894. Niewerth & Co. in Berlin. — Elektrische Bogenlampe. 302.
- No. 55 466 vom 23. Juli 1895. Daniel Hlgham in Boston und William Henry Perkins in Gloucester, Mass., U. S. A. — Elektrische Bogenlampe. 302.
- No. 55 467 vom 23. Juli 1895. Körtling & Mathiesen in Leutzsch-Leipzig. — Horizontalbogenlampe für kleine Scheinwerfer. 255.
- No. 55 421 vom 7. Oktober 1894. Ernst Trauss in Berlin. — Sparsvorrichtung für Bogenlichtkölle. 541.
- No. 56 468 vom 14. Juli 1895. Körtling & Mathiesen in Leutzsch-Leipzig. — Wechselstrombogenlampe. 541.
- No. 56 595 vom 20. Oktober 1895. James Brockie in Forest Hill, County of Kent, England. — Elektrische Bogenlampe mit Bremsregelung. 542.
- No. 56 750 vom 2. December 1895. (Zusatz zum Patente No. 80 498 vom 14. Juli 1895.) Körtling & Mathiesen in Leutzsch-Leipzig. — Wechselstrombogenlampe. 555.
- No. 57 041 vom 20. März 1895. George Hubert Mac Lure in New York, U. S. A. — Bogenlampe mit gebogenen Kohlenstäben. 505.
- No. 57 464 vom 14. Juli 1895. (Zusatz zum Patente No. 57 705 vom 26. Mai 1892.) Körtling & Mathiesen in Leutzsch-Leipzig. — Neben-scheinbogenlampe. 627.
- No. 58 214 vom 15. Februar 1896. Franz Hülshaker in Frankfurt a. M. — Bogenlampe mit konvergierenden Kohlenstäben. 795.

Glühlampen und Zubehör.

- No. 53 240 vom 5. März 1895. E. Goossens, Pope & Co. in Yverlo, Holland. — Sockelbefestigung bei Glühlampen. 127.
- No. 53 624 vom 28. März 1895. Edson & Swan United Electric Light Company Limited und John Miles Moffat in London, England. — Scheinwerfvorrichtung für elektrische Glühlampen. 161.
- No. 55 181 vom 11. Juli 1895. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Befestigungsvorrichtung für Thosaterleuchtung. 337.
- No. 55 287 vom 15. August 1894. Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Street in Paris. — Verfahren zur Anfertigung der Kohlenböden von Glühlampen. 285.
- No. 55 292 vom 11. April 1895. Peter Stiens in London, Surrey, England. — Verfahren zur Herstellung von Kohlen und Kohlenfäden von hohem Lichtstromevermögen. 355.

Dynamomaschinen, Elektromotoren, Transformator.

- No. 81 905 vom 28. März 1894. Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Stromwandler zur Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom. 18.
- No. 82 003 vom 8. December 1893. Helios, A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. — Synchron Wechselstrommotor mit naekten, sternförmigen Eisenpolen. 18.
- No. 82 016 vom 12. Oktober 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Anlassvorrichtung für Wechselstrom-Induktionsmotoren. 18.
- No. 82 101 vom 1. November 1892. Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon bei Zürich, Schweiz. — Anordnung der Feldmagnetwicklung bei Wechselstromkraftmaschinen. 18.
- No. 82 256 vom 26. Oktober 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Doppelt gewickelte Stromerlerler. 15.
- No. 82 289 vom 24. November 1894. (Zusatz zum Patente No. 73 200 vom 10. Mai 1893.) Siemens & Halske in Berlin. — Selbstthätige Kupplung für elektrische Treibmaschinen. 18.
- No. 82 288 vom 11. December 1894. (Zusatz zum Patente No. 78 995 vom 6. Oktober 1893.) Maurice Hutin in Paris und Maurice Leblanc in Baluz, Seine und Oise. — Verfahren zur Umwandlung von Wechselstromen beliebiger Spannung in Gleichstromen von ebenfalls beliebiger Spannung. 18.
- No. 82 296 vom 2. August 1894. Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Herstellung von untertheilten Kernen für Stromwandler. 126.

No. 89 730 vom 18. December 1894. Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Begelungsverfahren für Drehstromerzeuger. 165.

No. 89 813 vom 11. April 1894. Carl Pollak in Frankfurt a. M. — Stromwender zum Umdrehen von Wechselstromen. 302.

No. 89 818 vom 18. März 1894. Isaac Newton in New York, V. St. A. — Relais zur Antireibung der Stromleitung in dem Stromkreis einer Maschine in der wechsellösenden Richtung gedreht wird. 189.

No. 89 880 vom 1. Januar 1895. Société Française de L'Horlogerie Electro-Automatique in Paris. — Magnetoelektrischer Kleinmotor mit dreipoligem Anker. 302.

No. 89 876 vom 4. Juni 1894. (Zusatz zum Patente No. 60 622 vom 6. April 1892.) Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zum Schutze elektrischer Maschinen gegen zu hohe Stromstärke. 302.

No. 89 685 vom 9. Mai 1894. R. Baach in Berlin. — Verfahren zur Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit mehrlöpoliger Elektromotoren. 175.

No. 89 886 vom 8. November 1894. (Zusatz zum Patente No. 76 814 vom 11. August 1892.) Société anonyme pour la Transmission de la Force par Electricité in Paris. — Verfahren zur Herbeiführung des synchronen Ganges von Wechselstrommotoren. 302.

No. 89 897 vom 3. Juli 1894. John Dunlap Williams Jr. in Philadelphia, Pa. — Elektrisches Fernstellwerk zur Steuerung elektrischer Treibmaschinen. 303.

No. 84 162 vom 10. Juni 1894. J. A. Fesberger in Berlin. — Verfahren zur Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit mehrlöpoliger Elektromotoren. 327.

No. 84 187 vom 2. Juni 1895. Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Anwendung an elektrischen Maschinen zur Verhütung magnetischer Störungen durch dieselben. 247.

No. 84 206 vom 30. Juli 1894. Jean Baptiste Gustave Adolphe Casot und Charles Hilairet in Paris. — Umspannerungs- und Begelungs-vorrichtung für nach beiden Richtungen umlaufende Elektromotoren. 248.

No. 84 554 vom 6. Oktober 1893. E. Arnold in Karlsruhe. — Induktionsantrieb mit mehrteiligen Stromwenderbürsten. 373.

No. 84 649 vom 14. Juni 1895. (II. Zusatz zum Patente No. 78 805 vom 8. Oktober 1892.) Gustave Hulin in Paris und Charles Lefranc in Raincy, Seine und Oise. — Verfahren zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom. 327.

No. 84 738 vom 9. April 1895. Wilhelm Ritter in Budapest. — Verfahren zur Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. 288.

No. 84 811 vom 27. April 1895. A.-G. Elektrizitätswerke (vorm. O. L. Kummer & Co.) in Dresden und Niederschütz. — Verfahren zur Regelung und Brömsung von Hauptstrommotoren mittels Sammelbatterie. 354.

No. 84 812 vom 8. Juni 1895. Galileo Ferraris und Riccardo Arca in Turin. — Schaltungsweise zum Anlassen von Motoren eines Wechselstromnetzes mittels einer phasenverschobenen Strom fahrenden Hilfsleitung. 354.

No. 84 865 vom 8. November 1894. Société Anonyme pour la Transmission de la Force par Electricité in Paris. — Antireibehaltung des synchronen Ganges von Wechselstrommotoren durch Zuführung eines asynchronen Motors. 328.

No. 84 921 vom 24. Juni 1894. O. L. Kummer & Co. in Niederschütz bei Dresden. — Schaltung der Ausgleichsmaschinen in Mehrleitersystemen. 354.

No. 84 965 vom 19. Mai 1895. Erich v. Stephan in Budapest. — Verfahren zum Gleichstrom von Wechselstrom mittels Stromwender. 328.

No. 85 026 vom 11. September 1894. Rudolf Elekemeyer in Jonkers, N. Y., V. St. A. — Ankerwicklung für elektrische Maschinen. 418.

No. 85 029 vom 18. Juni 1895. Arthur Burgess Sear und Edwin William Collier in London. — Stromabnehmerbürste für elektrische Maschinen. 430.

No. 85 715 vom 19. December 1894. J. J. Hellmann in Paris. — Motoranordnung für Fahrzeuge mit elektrischem Betrieb. 473.

No. 85 730 vom 3. Juli 1895. Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Umdwender für Wechselstrom mit getrennten Spulen. 472.

No. 85 978 vom 3. Februar 1895. Firma M. M. S. in Wien in Berlin. — Magnetoelektrischer Motor mit unabhängig drehbarem Stromwender. 542.

No. 85 958 vom 6. April 1895. Gustav Benischke in Berlin. — Asynchrone Wechselstromtriebmaschine. 555.

No. 86 724 vom 26. Oktober 1895. (Zusatz zum Patente No. 72 292 vom 2. November 1892.) Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur Belastungserregung von Elektromotoren, die mit anderen Kraftmaschinen ausmachen arbeiten. 554.

No. 86 981 vom 7. Juli 1895. Louis Boudreaux in Paris. — Stromabnehmerart aus Metallprofil. 430.

No. 86 854 vom 24. September 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Anlasser für Einphasen- und Mehrphasenmotoren. 627.

No. 87 070 vom 26. September 1895. Elektrizitäts-A.G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Schaltungsweise zur Sicherstellung des Gleichlaufs parallel geschalteter Gleichstrommotoren. 609.

No. 87 409 vom 18. November 1894. Elektrizitäts-A.G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Magnetschaltung für Wechselstrommaschinen. 714.

No. 87 534 vom 18. November 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Wicklungsanordnung für den stromaufgehenden Teil von asynchronen Einphasenmotoren. 714.

No. 87 754 vom 8. Oktober 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur Veränderung der Umlaufzahl von asynchronen Wechselstrommotoren. 737.

No. 87 786 vom 18. Februar 1896. Michael Tobias in Dux, Böhmen. — Stromabnehmer für elektrische Maschinen. 737.

No. 87 927 vom 11. September 1894. Rudolf Elekemeyer in Jonkers, New York, V. St. A. — Ankerwicklung für elektrische Maschinen. 737.

No. 88 586 vom 16. November 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Umschaltvorrichtung für Elektromotoren mit sich selbsttätig einschaltendem Vorschaltwiderstand. 805.

Elektrische Bahnen.

No. 89 406 vom 26. Januar 1894. E. H. Johnson und R. Lundell in New York. — Umschaltkasten für elektrische Bahnen mit Relaisbetrieb. 96.

No. 89 411 vom 22. Juli 1894. James Francis Bell, Laughlin in Philadelphia. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit unterirdisch fortbewegtem Kontaktwagen. 71.

No. 89 911 vom 30. December 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. 114.

No. 89 950 vom 21. März 1894. H. Aug. F. Peterson in Milwaukee, V. St. A. — Unterirdische Kanalleitung mit selbsttätiger Lüftung und Weichenstellung für elektrischen Bahnbetrieb. 114.

No. 89 918 vom 10. Februar 1894. Eduard Lachmann in Hamburg. — Stromzuführung für elektrische Bahnen. 164.

No. 89 959 vom 12. August 1894. Richard Lamb in New York, V. St. A. — Seilbahn mit elektrischem Betrieb zum Befahren von Lasten. 176.

No. 89 929 vom 2. November 1894. Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Isolierter Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. 128.

No. 89 996 vom 16. November 1894. Henry Herster in Paris. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Kabelanlegung vom Wagen aus. 201.

No. 84 007 vom 12. April 1895. Fritz Lettewer in Berlin. — Stromzuführung für elektrische Bahnen unter Vermeidung am Wagen befestigter, elastische Zwischenglieder befindlicher Magnete. 212.

No. 84 464 vom 11. November 1894. Fritz Lettewer in Berlin. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit in elastischen Gehäusen liegender Hauptleitung. 227.

No. 84 523 vom 24. August 1894. Jean Claret und Olivier Willemeier in Lyon. — Gleichstrom für elektrische Eisenbahnen. 272.

No. 84 575 vom 30. November 1894. Constantin Engler in Straubing, Bayern. — Kanalverschluss für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. 272.

No. 84 601 vom 6. November 1894. A. Benack in Nürnberg. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilbetrieb. 273.

No. 84 673 vom 24. April 1894. J. M. Faulkner in Philadelphia, V. St. A. — Schaltungsweise zum Anlassen von Wagen aus bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilbetrieb. 273.

No. 84 782 vom 1. August 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Stromzuführungskanal für elektrische Bahnen. 273.

No. 84 807 vom 25. Februar 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit mechanischer Einschaltung vom Wagen aus. 273.

No. 85 000 vom 14. Juni 1894. Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Begelungs-vorrichtung für elektrischen Bahnbetrieb mit Untergrundstrom. 273.

No. 85 548 vom 21. Juli 1895. Günther Koopmann in Karlsruhe i. B. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilbetrieb und Relaisbetrieb. 354.

No. 85 595 vom 4. Februar 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Begelungsvorrichtung für elektrische Eisenbahnen. 386.

No. 85 599 vom 9. Juni 1895. Lawrence Copeland in Washington und George Washington Borsheim in Luzern, V. St. A. — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. 386.

No. 85 716 vom 1. März 1895. Theodor van Schueren in Mechelen, Belgien. — Unterirdische Stromzuführungsvorrichtung für elektrische Bahnen. 430.

No. 85 981 vom 2. Juni 1895. Julius Sicker in Dresden. — Durch mechanische Steuerung von Wagen aus bewirkte Stromzuführung für elektrische Eisenbahnen. 473.

No. 86 120 vom 20. Juli 1894. Gustave Vermelle in Brüssel. — Stromzuführung für elektrische Eisenbahnen. 529.

No. 86 185 vom 26. Juni 1895. Hoerde Bergwerks- und Hüttenverein in Hoerde i. W. — Kontakwagen für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung. 510.

No. 86 349 vom 30. August 1895. Otto Gottschell und Franz Thiele in Berlin. — Stromzuführungsvorrichtung für elektrische Eisenbahnen mit Theilbetrieb. 529.

No. 86 450 vom 18. Mai 1894. James Buchanan Brand und Claude Lorraine Franklin in Milwaukee, Staat Wisconsin. — Durch Druckluft-Regelung bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen mit unterirdischen Theilbetrieb. 530.

No. 86 576 vom 21. Mai 1903. Michelangelo Cattori in Rom. — Schaltungsrichtung für elektrische Bahnen mit Hinterunder-schaltungsbetrieb. 541.

No. 86 775 vom 12. Januar 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zum Ueberfahren von Wagen aus bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung. 626.

No. 86 902 vom 20. März 1894. Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Amnestische Vorrichtung zur Unterbrechung der Stromzuführung bei elektrischen Bahnen. 654.

No. 87 321 vom 10. April 1896. John H. Guest in Boston, Massachusetts, V. St. A. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Relais- und Theilbetrieb. 653.

No. 87 342 vom 16. September 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung. 626.

No. 87 530 vom 13. Januar 1895. Jean Claret und Olivier Willemeier in Lyon. — Vorrichtung zur Verbindung des Busselegens mit der Zuleitung verbundenen Theilbetriebern bei elektrischen Bahnen. 658.

No. 87 528 vom 4. Oktober 1895. Hellins, A.-G. für elektrische Licht u. Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. — Elektrische Eisenbahn mit Transformatoren- und Theilbetrieb. 658.

No. 87 914 vom 17. Oktober 1894. A.-G. für Fernsprechapparate in Berlin. — Vorrichtung zur Abschwächung der störenden Chiffrieren bei elektrischen Bahnen auf Fernsprechleitungen. 715.

No. 88 275 vom 2. Oktober 1895. Gisbert Kapp in Berlin. — Einrichtung zur Vermeidung der Erdströme bei elektrischen Bahnen mit Schleimrückleitung. 715.

No. 88 460 vom 9. Oktober 1895. Fred. C. Jenkins in Hunsberg. — Einrichtung zur elektrischen Unterbrechung von Schienen elektrischen Eisenbahnen. 770.

No. 88 568 vom 24. April 1895. James Michael Faulkner in Philadelphia. — Leitende Kuppelung für Eisenbahnschienen. 770.

No. 88 985 vom 1. März 1895. St. Louis Electric Bell Co. in St. Louis, V. St. A. — Elektromagnetischer Bewegungsapparat für Eisenbahnräder. 816.

Leitungen und Zubehör.

- No. 82 142 vom 18. August 1894. von Winkler & Reich in Wien. — Einführungsrichtung. 40
- No. 82 167 vom 12. April 1895. Felten & Gülleuxime zu Carlsruhe in Mülheim a. Rh. — Schutzbekleidung für elektrische Leitungen. 19.
- No. 82 455 vom 2. April 1894. Philipp Seubel in Berlin. — Doppelpoliger SicherheitsSchalter. 20.
- No. 82 467 vom 8. September 1894. Anshert E. Vertreter und Eugen Müllendorff in Berlin. — Abschneidevorrichtung für elektrische Leitungen. 22.
- No. 82 461 vom 18. December 1894. J. Obermaier in Nürnberg-Lichtenhof. — Verfahren zur Herstellung von Kabeln mit Luftisolation. 20.
- No. 82 700 vom 31. Juni 1894. Felten & Gülleuxime in Carlsruhe bei Mülheim a. Rh. — Kabel mit Isolation aus Pflanzenlaestoff. 19.
- No. 82 905 vom 14. Oktober 1894. Nitzschmann & Zacherleit in Wilmersdorf. — Verfahren zur Herstellung von Bleisicherungen. 86.
- No. 82 906 vom 4. März 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Sicherungsvorrichtung für Starkstromleitungen. 165.
- No. 82 919 vom 21. November 1894. John Robinson in Germantown-Philadelphia, John Robinson & Julian Channing in Philadelphia, Pa., W. St. — Vorrichtung zum Aufhängen von Isoliermaterial auf elektrische Leiter. 165.
- No. 84 185 vom 6. Februar 1895. Gould & Co. in Berlin. — Vorrichtung zum Unterbrechen sämtlicher schwachstrom leitenden Leitungsdrahte beim Reisen eines derselben. 200.
- No. 84 659 vom 28. Oktober 1894. Felten & Gülleuxime zu Carlsruhe in Mülheim a. Rh. — Schaltungweise für konzentrische Wechselstromkabel. 200.
- No. 84 643 vom 18. Januar 1895. Johann Carl Jenck. — Isolierkopf mit Drahtblechgehäuse. 296.
- No. 84 870 vom 26. Februar 1895. Société d'Outillage Brothers in Paris. — Elektrische Leitung mit Abschlossvorrichtung. 296.
- No. 84 884 vom 7. April 1895. Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Blitzschutzvorrichtung mit mehrfach getheilter Funkenstrecke. 196.
- No. 85 349 vom 4. März 1895. August Fredrik Anderson und Erik Wilhelm Kullman in Stockholm. — Verfahren zur Herstellung einer Isoliranne für elektrische Leitungen. 157.
- No. 85 296 vom 15. Juni 1895. H. W. Kolb in Strkerode, Rheinland. — Stromschlusknopf mit helmem Griff. 530.
- No. 86 526 vom 11. Januar 1894. Michael Ildorsky Papin in New York, V. St. A. — Leitungsanordnung für lange elektrische Stromkreise. 500.
- No. 85 721 vom 10. September 1895. (Zusatz zum Patente No. 82 142 v. 16. Aug. 1894.) von Winkler & Reich in Wien. — Ausführungsform des Isolators nach Patent No. 82 142. 500.
- No. 85 767 vom 10. Oktober 1894. Gustav Kuhn in Schöneberg-Berlin. — Selbstthätiger Umschalter für zeitweise elektrische Beleuchtung. 509.
- No. 86 013 vom 23. Oktober 1892. Silvanus Phillips Thompson in Finsbury, London, England. — Kabel mit Ausgleichspulen zwischen Hin- und Rückleitung zur Zeichenübertragung auf weite Entfernungen. 553.
- No. 86 068 vom 25. Oktober 1892. Silvanus Phillips Thompson in Finsbury, London, England. — Kabel mit Zerlegung der Hin- und Rückleitung in einzelne, durch Induktionsspulen sich gegenseitig beeinflussende Einzelkreise. 553.
- No. 86 069 vom 23. Oktober 1892. Silvanus Phillips Thompson in Finsbury, London, England. — Kabel mit in die Hin- und Rückleitung eingeschalteten sich gegenseitig beeinflussenden Spulen. 553.
- No. 86 080 vom 24. August 1893. (Zusatz zum Patente No. 86 013 vom 23. Oktober 1892.) Silvanus Phillips Thompson in Finsbury, London, England. — Kabel mit Ausgleichspulen. 553.
- No. 86 123 vom 20. September 1894. Felten & Gülleuxime, Carlsruhe, in Mülheim a. Rh. — Elektrischer Leiter mit Anwendung einer Sicherungsleitung die Funkenbildung im Falle einer Kabelbeschädigung verhindert. 542.

- No. 86 433 vom 28. Mai 1895. Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Als Kurzschlussvorrichtung wirkende Schmelzsicherung. 554.
- No. 86 416 vom 7. Juni 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Schmelzsicherung mit Fallschieber. 554.
- No. 87 027 vom 22. Januar 1895. Felten & Gülleuxime, Carlsruhe in Mülheim a. Rh. — Leitungen mit Luftisolation und rückiger schraubenförmiger Hülse. 572.
- No. 87 506 vom 15. September 1895. Ottomar Wehrmann in München. — Ausschalter für ferne Räume. 681.
- No. 87 634 vom 21. Juli 1895. Felten & Gülleuxime, Carlsruhe in Mülheim a. Rh. — Elektrischer Doppelschalter mit zwei Theil zwischen den Leitungsdrähten liegendem Erdleiter. 693.
- No. 87 699 vom 30. März 1895. Gould & Co. in Berlin. — Selbstthätig bei Drahtbruch sich auslösende Kuppelung. 667.
- No. 87 700 vom 2. Juli 1895. (Zusatz zum Patente No. 84 870 vom 26. Februar 1895.) Société d'Outillage Brothers in Paris. — Isolierverfahren nach Patent No. 84 870. 715.

Messinstrumente.

- No. 82 245 vom 2. September 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Messordnung für hochgespannte Wechselströme. 74.
- No. 82 419 vom 19. Januar 1895. Wilhelm Köpper in Waagauog. — Elektrisches Log. 73.
- No. 82 648 vom 1. Oktober 1894. American Range Fluid Company in New York, V. St. A. — Auf Widerstandsmessung beruhender elektrischer Leistungsmeßger. 74.
- No. 82 994 vom 3. Januar 1895. Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Vorrichtung zur periodischen Summirung der Anschläge elektrischer Messinstrumente. 126.
- No. 83 012 vom 15. April 1893. J. L. Rowlin in Chambéry, Frankreich. — Elektrischer Zähler. 126.
- No. 83 190 vom 5. Januar 1895. C. L. R. E. Menges in Berlin. — Elektrisches Messnetz mit regelbaren magnetischen Felde. 164.
- No. 83 213 vom 19. April 1895. (I. Zusatz zum Patente No. 45 487 vom 30. September 1887.) Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Motor-Elektrizitätszähler. 127.
- No. 83 284 vom 12. September 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur unmittelbaren Anzeige des Wertes elektrischer Leistung. 168.
- No. 83 395 vom 22. September 1894. James Swinburne in Teddington, England. — Arbeitsmesser für Dreiphasenstromanlagen. 165.
- No. 83 325 vom 10. März 1895. Carl Erben und E. Bergmann in Berlin. — Elektrizitätszähler. 164.
- No. 83 554 vom 22. December 1894. Heinrich Rubens in Berlin, Walter Rathenau in Bitterfeld und Erich Kethenau in Berlin. — Elektrisches Messgerät für periodisch verlaufende oder wechselnde Ströme. 115.
- No. 84 002 vom 28. März 1895. Pöschmann & Co. in Dresden. — Geduldiger astatischer Strom- und Spannungsmesser mit beweglichem permanenten Magneten. 203.
- No. 84 494 vom 27. Februar 1895. (II. Zusatz zum Patente No. 43 485 vom 20. September 1887.) Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Regelungs- und Motorzähler mit Anlaufpuls. 219.
- No. 84 561 vom 29. Januar 1895. John Perry in London. — Elektrizitätszähler. 245.
- No. 84 645 vom 22. Mai 1895. Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Elektrizitätszähler für ein Stromverteilungssystem bei Wechselstrom. 273.
- No. 84 716 vom 12. April 1895. Carl Raab in Kaiserlautern. — Wechselstromzähler mit Ausgleichung der in den Stromverbreitern erzeugten veränderlichen Phasenverschiebung. 274.
- No. 84 871 vom 4. Juli 1895. Gustav Benckhe in Imbruck. — Wechselstrom-Messgerät. 226.
- No. 84 994 vom 27. Februar 1895. George Hook-land in Birmingham. — Wechselstromzähler. 296.
- No. 85 085 vom 2. Mai 1895. Albert Peloux in Gené. — Elektrizitätszähler. 297.
- No. 85 160 vom 23. Februar 1895. Berlier Kmschütz & Co. vorm. Carl Kaufmann, A.-G. in Berlin, und Julius Mohs in Brandenburg a. H. — Elektrischer Tiefenmesser mit Anzeige- und Meldewerk. 299.

- No. 85 180 vom 21. April 1895. Robert Wende, Driesener Elektrizitätswerke in Driesen. — Zeitmesser für Stromverbraucher. 306.
- No. 85 061 vom 27. Juli 1895 (Zusatz zum Patente No. 78 502 vom 16. September 1893.) Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zur Summirung der Anschläge freischwingeriger Zeiger von Messgeräten. 472.
- No. 85 710 vom 14. Juni 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Elektrisches Messgerät. 473.
- No. 86 000 vom 21. Juni 1892. Carl Erben und Emanuel Bergmann in Berlin. — Elektrizitätszähler mit einer durch Stromwirkung beeinflussten Umlauf. 478.
- No. 86 144 vom 29. Oktober 1895 (Zusatz zum Patente No. 82 994 vom 3. Januar 1895.) Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Vorrichtung zur periodischen Summirung der Anschläge elektrischer Messinstrumente. 509.
- No. 86 178 vom 14. November 1894. H. Aron in Berlin. — Elektrischer Anzuger einer Antriebsvorr. 541.
- No. 86 434 vom 29. September 1895. Siemens & Halske in Berlin. — Schutzvorrichtung gegen durch den Betriebsstrom elektrischer Bahnen verursachte Störungen. 530.
- No. 86 558 vom 25. Juni 1895. H. Aron in Berlin. — Schutzvorrichtung für Perioden-Elektrizitätszähler gegen Störungen beim Herausgehen des Pendels aus der Schwingenbewegung. 541.
- No. 86 688 vom 23. Februar 1895. Berlier Kmschütz & Co. vorm. Carl Kaufmann, A.-G. & C. Kaufmann, A.-G. in Berlin, und Julius Mohs in Brandenburg a. H. — Senkdrücker für elektrische Seefeldmessung. 587.
- No. 86 820 vom 24. Juli 1894. Dr. O. Braun's Erben in Berlin. — Schiffsgeschwindigkeitsmesser nach Art der Piloten'sen Röhre. 605.
- No. 87 042 vom 18. August 1895. Carl Raab in Kaiserlautern. — Wechselstromzähler. 555.
- No. 87 141 vom 10. Juni 1893. C. L. R. E. Menges in Haag. — Messgerät für elektrische Ströme. 555.
- No. 87 244 vom 10. December 1895. Charles Spry in New Cross-Großbritannien, England. — Geschwindigkeitsmesser. 682.
- No. 87 783 vom 20. Januar 1895. Charles Wirt in Philadelphia, Pa., V. St. A. — Elektrizitätszähler. 727.
- No. 86 180 vom 29. Februar 1894 (I. Zusatz zum Patente No. 75 502 vom 15. September 1893.) Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zur Summirung der Anschläge freischwingeriger Zeiger von Messgeräten. 738.
- No. 86 649 vom 8. December 1895. Robert Hopff in Hagen i. W. — Messvorrichtung zur Bestimmung der EMK von Stromsammlern. 806.

Telegraphie und elektrisches Signalsystem. Elektrische Uhren.

- No. 81 987 vom 7. November 1894. Wallace Childs in Needho, Grfsch. Newton, Staat New York, V. St. A. — Stationen- und Telegraphen- und telephonische Anlagen mit Sender- und Schlußstellwerk. 18.
- No. 82 063 vom 21. Oktober 1894. Edward Lent in Berlin und Joh. Schindler in Steglitz. — Konstruktionsverfahren für Wasserleitungen. 20.
- No. 82 110 vom 30. September 1894. Gebr. Ruhstrahl in Göttingen. — Thermometer mit elektrischer Einrichtung zum Fernlesen der Temperatur. 27.
- No. 82 370 vom 22. März 1894. Edouard de Bois in Avondale, South Tottenham, Middlesex, England, and The Electric Time Distributing and Clock Syndicate in London. — Sicherheits- und Zeitmesser für Uhren mit elektrischem Anzuger. 20.
- No. 82 509 vom 26. September 1894. Loren Ira Blasko in Lawrence, Grfsch. Douglas, Kansas, U. St. A. — Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Verkehrs zwischen den Ufer und einem in die See vorgeschobenen Punkte. 74.
- No. 82 629 vom 1. Februar 1894. Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Elektrischer Stromvertheilungssystem mit selbstthätiger Stromunterbrechung. 74.
- No. 82 824 vom 6. Oktober 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Signalvorrichtung für einseitig gerichteten elektrischen Verkehr. 114.
- No. 83 192 vom 19. Februar 1895. World Flash Company in Chicago, Ill., V. St. A. — Telegraphischer Sender mit Zusetzwerk. 164.

- No. 83 225 vom 27. November 1904. Siemens & Halske in Berlin. — Elektrische Blockeinrichtungen mit verstellbarer Wirkung je nach der Stellung der von ihnen abhängigen Stellwerke. 164.
- No. 83 226 vom 1. December 1904 (Zusatz zum Patente No. 77 093 vom 18. März 1903). Oskar Alfred Metz in Kirchberg, Kgr. Sachsen. — Kumpelheizung für elektrische Zündkerzen-Signalvorrichtungen. 128.
- No. 83 426 vom 26. April 1904. Siemens & Halske in Berlin. — Einrichtung an elektrischen Blockapparaten zur zwangsweisen Erzielung richtiger Bedienung. 176.
- No. 83 550 vom 30. Januar 1905. Siemens & Halske in Berlin. — Weichen-Fahrstrassen- und Signalstellwerk. 164.
- No. 83 551 vom 17. Oktober 1904. A.-G. für Fernsprechpatente in Berlin. — Koudensationsanordnung für Telegraphenleitungen zur Vermeidung von Störungen benachbarter Fernsprechleitungen. 164.
- No. 83 637 vom 18. Mai 1904. Friedrich Wilhelm Prokov in Hamburg. — Streckstromschleiser. 180.
- No. 83 649 vom 3. Juli 1904. Walter Grimes in Tewksbury, Conn., d. Middlesex, England. — Elektrische Signalarbeit mit Wiederholung der Streckensignale im Signalbüschel und auf der Lokomotive. 120.
- No. 83 852 vom 9. Januar 1905. Siemens & Halske in Berlin. — Signalstellwerk für mehrfellige Signale mit elektrischem Betrieb. 120.
- No. 83 990 vom 30. Oktober 1904. F. E. Hermann in Braunschweig. — Verriegelungsvorrichtung für Stellwerke. 219.
- No. 83 999 vom 11. Juni 1904. Elissa Gray in Highland Park, Lake County, Illinois, V. St. A. — Einrichtung zur Kraftübertragung auf das empfangende Schreibwerkzeug des Gray'schen Schreibtelegraphen. 219.
- No. 84 000 vom 11. Juni 1904. Elissa Gray in Highland Park, Lake County, Illinois, V. St. A. — Verfahren und Einrichtung zum Betriebe des Imstruierwerkes für den Empfänger beim Gray'schen Schreibtelegraphen mit nur einer Umströmungseitung. 219.
- No. 84 791 vom 5. März 1905 (Zusatz zum Patente No. 78 250 vom 7. Februar 1904). Wilhelm Fleißer in Jessitz B. Tschen. — Signalstellwerk mit elektrischem Betrieb. 297.
- No. 84 918 vom 22. Mai 1905. Siemens & Halske in Berlin. — Durch den Zug gesteuerte elektrische Signalanlage. 297.
- No. 84 925 vom 7. April 1905. Luigi Cerebati in München. — Verfahren zum abzuwischen Vielfachtelegraphieren mit Morseapparat. 354.
- No. 85 067 vom 16. December 1904. Bernhard Hoffmann in Wien und Paris. — Typendrucktelegraph. 808.
- No. 85 102 vom 15. August 1905. Société Française de l'Horlogerie electro-mécanique in Paris. — Vorrichtung zum selbstthätigen Rhythmsstellen elektrischer Nebenuhren. 372.
- No. 85 130 vom 7. April 1905. Carl Spanjer in Karlsruhe B. Durch Ladestrom gesteuerte Vorrichtung zur Herstellung eines die zeitweilige Weichen- oder Signalverriegelung bewirkenden Stromschlusses. 350.
- No. 85 221 vom 24. August 1904. Felix & Guillaume Gariswerk in Mulheim a. Rh. — Kabel mit delubarer Isolirung. 300.
- No. 85 412 vom 7. April 1905. August Weis in Karlsruhe B. — Elektrisches Staudschlagwerk mit elektrischer Vorrichtung zur ungestörten Ermittlung der Minutenzahl. 398.
- No. 85 500 vom 30. Mai 1905. Normalzeit. Gesellschaft mit beschränkter Haftung, in Berlin. — Vorrichtung zur selbstthätigen Feststellung der Abweichung einer zu kontrollirenden Uhr von einer äußeren Normaluhr. 509.
- No. 85 601 vom 11. August 1905. Gustav Ad. Eggler und Carl Schreybys in München. — Vorrichtung zum Anzeigen schwebender Weiter. 430.
- No. 85 696 vom 30. Oktober 1904. William P. Hall in New York. — Signalanlage mit elektrischer Steuerung durch den fahrenden Zug. 478.
- No. 85 105 vom 10. August 1905. A.-G. Mix & Genest in Berlin. — Stromschlüsservorrichtung für Fernsprechkablen. 512.
- No. 85 347 vom 12. April 1905. John Dean in New York, V. St. A. — Elektrisch gesteuerte Verriegelungsvorrichtung für von den Nachbarstationen abhängige Signalstellwerke. 525.
- No. 86 852 vom 4. November 1904. Alfred Pfeil in Calais, Frankreich. — Einrichtung für Meteorographen mittels wellenförmiger Strömung von verschiedener Schwingenzahl. 583.
- No. 85 855 vom 26. September 1905. Siemens & Halske in Berlin. — Selbstthätige Anzeihvorrichtung für Hochleistungsapparat zur Druckluft oder verdünnter Luft. 596.
- No. 87 240 vom 3. März 1905. Adriañ Gajardo in Valparaiso, Stent Chile. — Mittel zur elektrischen Übertragung der Angaben eines Doppelheizwerkes. 692.
- No. 87 898 vom 22. Oktober 1905. Leo Ekmann und Hermann Obermann in Wien. — Vorrichtung zum Fernmessen der Temperatur. 737.
- No. 87 855 vom 14. November 1904. John O'Neill in New York, V. St. A. — Kopiertelegraph. 737.
- No. 88 179 vom 7. Juni 1905. Adolf Mörrel und Arthur Duffek in Prag. — Typendrucktelegraph. 736.
- No. 88 212 vom 27. November 1904 (Zusatz zum Patente No. 83 438 vom 26. April 1904). Siemens & Halske in Berlin. — Signalwerk für Drahtkabel an Siemens'schen Blockapparaten. 715.

Telephonie.

- No. 83 173 vom 6. December 1904. Alfred Mattard in Marchiennes-sur-Poitte, Belgien. — Doppeltelefonier. 163.
- No. 83 221 vom 19. September 1904. A.-G. Mix & Genest in Berlin. — Einrichtung zur selbstthätigen Verbindung von Fernsprechstellen eines Fernsprechnetzes mit einzelnen Stellen während des Dienstschlusses der Vermittlungsämter. 164.
- No. 83 227 vom 11. Oktober 1904. Siegfried Schiff in Charlottenburg. — Schaltung zur Verbindung von Fernsprechstellen ohne Vermittlungsamt. 175.
- No. 84 375 vom 11. Mai 1904. August Münch in Braunschweig. — Einrichtung zur Gesprächszählung. 207.
- No. 84 675 vom 15. December 1904. Wasili Alexandrowicz Nikolajewsk in Berlin. — Fernsprechanlage mit im Mittelpunkt bewegter Scheitplatte. 236.
- No. 85 192 vom 6. August 1905. John S. Biggar in New York. — Fernsprecheinrichtung mit Wassermittel. 337.
- No. 85 225 vom 16. November 1904. A.-G. für Fernsprechpatente in Berlin. — Mikrotelefon mit doppelt bewickelten Elektromagneten im Hörapparat als Ersatz für die Mikrophonen. 420.
- No. 85 459 vom 26. Oktober 1904. Franz Quatram und Ernst Wildbrandt in Pankow bei Berlin. — Zählvorrichtung für erlangte Verbindungen einer Fernsprechanlage oder dergl. 355.
- No. 85 463 vom 22. März 1905. M. Bosl in München. — Selbstthätig wirkender Zeitmesser für Fernsprechanlage. 473.
- No. 85 517 vom 11. December 1904. Charles Adams Randall in London. — Körnermikrophon mit mehrfachen Elektroden. 473.
- No. 85 718 vom 24. Januar 1905. James Donald Watt in London und Edgar Charles Parker in London. — Fernsprechanlage mit Vorrichtung zum Lockern der Kohleneinheiten. 473.
- No. 85 850 vom 5. Oktober 1905. (Zusatz zum Patente No. 78 755 vom 31. August 1904). Fritz Ritter in Stuttgart. — Fernsprechanlage. 506.
- No. 86 432 vom 4. April 1905. Fritz Klinge in Berlin. — Kohlenkörnermikrophon. 504.
- No. 86 578 vom 3. August 1905. Telephonapparatfabrik W. Weller in Berlin. — Vielfachschalter mit Schreieinzeleingabe für Vermittlungsämter. 512.
- No. 86 594 vom 1. August 1905. Ansbeth E. Vorrreiter und E. Müllendorff in Berlin. — Schaltung für Telephone. 522.
- No. 86 654 vom 6. März 1905. A.-G. für Fernsprechpatente in Berlin. — Mikrotelefon, welches durch die Selbstinduktion einer räumlichen Spirale die Sprachübertragung vermittelt. 595.
- No. 86 953 vom 3. Juni 1905. Gebrauder Naglo in Berlin. — Schutzanordnung für Fernsprechanlage. 625.
- No. 86 974 vom 19. Juni 1905. A.-G. Mix & Genest in Berlin. — Kohlenkörnerelektrophon für transportable Apparate. 681.
- No. 86 955 vom 9. August 1905. Dezzo Menzel in Berlin. — Fernsprecheinrichtung. 737.

- No. 86 826 vom 12. März 1906 (Zusatz zum Patente No. 82 184 vom 15. Januar 1905). Heinrich Hempel und Alfred Maerker in Berlin. — Gesprächszähler für Fernsprecher. 795.
- No. 86 871 vom 29. Oktober 1906. Bernhard Münsberg in Berlin. — Körnermikrophon mit verkleinertem Transformatoren. 806.

Verschiedenes.

- No. 81 673 vom 27. November 1904. Charles Clifford Bruckner in Chicago, V. St. A. — Elektrische Gravirnaschine. 43.
- No. 82 086 vom 4. Oktober 1904. O. Fröhlich in Westrich bei Charlottenburg. — Gasbahn mit elektrischer Zündung. 97.
- No. 82 164 vom 30. Januar 1905. (Zusatz zum Patente No. 77 125 vom 31. August 1904). Rudolf Urbanitzky und August Fellner in Luz a. D. — Elektrischer Ofen. 39.
- No. 82 947 vom 6. November 1904. Hans Boas in Kiel. — Verfahren zur Herstellung von Metallspiegeln auf elektrischem Wege. 19.
- No. 82 987 vom 15. Januar 1905. Stettiner Elektricitätswerke in Stettin. — Zeitstromschleiser mit Quecksilberkuppel. 54.
- No. 82 978 vom 26. Februar 1905. Gustav Raach in Karlsruhe. — Verbindung des Stromverbrauchs mit der Centralstation aus. 114.
- No. 82 855 vom 13. März 1905. Siemens & Halske in Berlin. — Elektromagnet zum Heben von Eisenketten. 126.
- No. 83 121 vom 8. April 1904. Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Anwendung zur elektro-magnetischen Übertragung von Bewegung. 163.
- No. 83 217 vom 11. April 1904. William Blodde und Patrick Keenan in Brooklyn. — Elektrische Beleuchtungsanlage für Fischabwägen. 128.
- No. 84 229 vom 1. Januar 1906. John Hopkinson in London. — Bestimmung der Bestimmung am Ende eines Verbrauchstromkreises bestehenden Potentialdifferenz an einem entfernten Orte. 165.
- No. 83 974 vom 10. Juni 1904. H. Hellberger in Berlin. — Isolirung der Blitzelektre bei elektrischen Heizvorrichtungen. 175.
- No. 83 228 vom 30. November 1904. Baron Henry Tindal in Amsterdam. — Verfahren zur Überwachung. 176.
- No. 84 405 vom 28. November 1904. Paul Stutz in Stuttgart und Friedrich Wilhelm Schneider-Johny in Kennelbach B. Breisgau. — Elektrisch betriebene Lohkoben. 190.
- No. 83 792 vom 8. März 1904. Kuno Wollenhager in Berlin. — Elektrisch betriebene Umstellvorrichtung mit Druckwasserbetrieb und selbstthätiger Stromunterbrechung. 218.
- No. 83 851 vom 1. Januar 1905. (Zusatz zum Patente No. 66 722 vom 6. September 1905.) Siemens & Halske in Berlin. — Überwachungsrichtung für durch elektrische Triebmaschine bediente Hebenstempelwerke. 201.
- No. 83 854 vom 23. Mai 1904. Elmer Ambrose Sperry in Cleveland, Cuyahoga, Ohio, V. St. A. — Schalterapparat für elektrisch betriebene Drucktelefonen. 195.
- No. 82 900 vom 21. December 1904. Anton Fündinger und Julius Schwarz in Wien. — Elektrische Zündvorrichtung für Feuerzeuge. 392.
- No. 83 947 vom 5. September 1904. Ansbeth E. Vorrreiter und Eugen Müllendorff in Berlin. — Maschine zum selbstthätigen Setzen, Anschliessen und Ablösen von Lettern mittels elektrischer Hebelwerke. 298.
- No. 83 974 vom 7. Januar 1904. Milton Liner in Nürnberg. — Elektrische Gasanzünde- und Anstichvorrichtung. 219.
- No. 86 086 vom 3. Mai 1905. John Platt und W. S. Williams in Westchester, England. — Verfahren zum Walzen von Draht oder Blech unter Anwendung des elektrischen Stromes zum Erhitzen des Arbeitssubstrates. 397.
- No. 84 041 vom 23. April 1905. Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg und C. Lautenschlager in München. — Centralhalter für elektrisch anschlussschnell betriebene Transformatoren. 389.
- No. 84 091 vom 4. September 1904. Thomas Cornell Covenkall in Roudout, Loudoun, Unter, New York, V. St. A. — Auswechslervorrichtung zur Verbindung des Einschaltens bei Erhöhen. 377.
- No. 84 714 vom 21. Oktober 1904. Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Starres Vertheilungssystem für Wechselstrom. 297.

No. 84 963 vom 14. April 1896. Aug. Hopfer & Eisenberg in Leipzig. — Selbstthätiger Spannungsregler für elektrische Lichtanlagen. 566.

No. 85 005 vom 19. Juni 1896. Heinrich Lowsky in Floridsdorf b. Wien. — Vorrichtung für Abschleusen und Kupplungshölzer. 474.

No. 85 103 vom 3. August 1896. Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Salpetersäure aus Stickstoff und Sauerstoff mittels dunkler elektrischer Entladung. 337.

No. 85 292 vom 24. Februar 1896. Vuigt & Haefliger in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Elektrische Widerstände. 377.

No. 85 335 vom 30. December 1895. (II. Zusatz zum Patent No. 78 906 vom 10. August 1893.) Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Strieck in Paris. — Verfahren und Olen zur Herstellung widerstandsfähiger Kohle aus körnigen oder dergl. Material. 354.

No. 85 435 vom 6. Februar 1896. H. Boas in Kiel. — Verfahren zur Herstellung von Metallspiegeln auf elektrischem Wege. 474.

No. 85 728 vom 27. Juli 1895. F. Buzzke & Co., A.-G. für Metallindustrie in Berlin. — Elektrisch betätigter Absperrenhahn. 474.

No. 85 864 vom 12. April 1896. Paul Stötz in Stuttgart und Friedrich Wilhelm Schudler-Jenny in Kennelbach b. Brezgen. — Elektrische Wärмоворrichtung für Flüssigkeiten. 474.

No. 85 973 vom 26. Juli 1895. Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen F. Zimmermann & Co. Aktiengesellschaft, in Halle a. S. — Elektrisch betriebene Kugelmühl. 449.

No. 86 026 vom 13. Juni 1895. Walter Rathenau in Berlin. — Elektrischer Schmelzofen. 541.

No. 86 206 vom 28. December 1894. Siemens & Halske in Berlin. — Elektrische Zündmaschine. 542.

No. 86 246 vom 10. März 1896. Tomaso Gregorj in Mailand. — Elektrisch gesteuerte Ausklappenvorrichtung für selbstthätige Fangle oder Bremsorgane bei Seilbahnen. 449.

No. 86 643 vom 19. Oktober 1895. Ferdinand Le Roy in Paris. — Vorrichtung zum Helium mittels Elektrizität. 554.

No. 86 776 vom 26. Juli 1895. Niewerth & Co. in Berlin. — Einweirungsvorrichtung für die Kohlenstäbe bei Dichtkohlepressen. 555.

No. 86 777 vom 7. September 1895. (Zusatz zum Patente No. 72 902 vom 26. Februar 1893.) Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren, die wechselnde Belastung von Gleichstromvertheilungsstationen durch Sammlerbatterien auszugleichen. 563.

No. 86 801 vom 7. August 1894. Friedrich Wilhelm Schindler-Jenny in Kennelbach b. Brezgen. — Elektrischer Sieder mit Kanülen zur Durchführung der Heizdrähte. 572.

No. 86 822 vom 23. Oktober 1895. Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — Spannungsregler für Wechselstrom. 573.

No. 86 857 vom 5. September 1895. Georg Assmann in Hamburg. — Windmühl elektrischem Antrieb. 555.

No. 87 009 vom 29. August 1895. Nikola Tesla in New York, V. St. A. — Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Strömungen von gleichbleibender Schwingungszahl. 673.

No. 87 291 vom 6. August 1895. Allgemeines Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektrische Schaltvorrichtung zur Schaltung von beliebig vielen Stellen und einer Centralstelle aus. 695.

No. 87 471 vom 15. Juni 1895. Ch. Krämer in Berlin. — Elektrische Steuervorrichtung für Schiffe. 713.

No. 87 498 vom 16. März 1895. Victor Joseph Knaess in Bordeaux. — Verfahren und Apparat zur Destillation von Fettsäuremulsion mit Hilfe des elektrischen Stromes. 606.

No. 87 637 vom 11. August 1895. Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaanap) A.-G. in Hamburg-Uhlenhorst. — Hubbrennzeug für elektrisch betriebene Hebezeuge. 692.

No. 87 778 vom 22. August 1895. Wm. Carl Floring in Waterbury, Conn., V. St. A. — Elektromagnetisch beeinflusstes Absperrenventil für Gas, Wasser und dergl. 770.

No. 87 825 vom 29. August 1895. Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz, und Frankfurt a. M. — Elektrischer Antrieb für Webstühle. 714.

No. 87 859 vom 8. Januar 1896. Paul Stötz in Stuttgart und Friedrich Wilhelm Schudler-Jenny in Kennelbach b. Brezgen. — Elektrischer Helikopter mit lothenden, den Helixstrahl aufnehmenden Helixspulen. 715.

No. 87 895 vom 16. November 1895. Francois Ernest Girod in Genf. — Elektrisches Schlagwerk. 726.

No. 87 875 vom 5. Mai 1895. Erik Gustaf Rudén und Knut Leonard Norén in Stockholm. — Vorrichtung zum Oeffnen und Schliessen von Gasleitungen. 753.

No. 88 064 vom 30. Juni 1895. Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin. — Elektro-magnetische Bräse. 757.

No. 88 242 vom 27. August 1895. Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz, und Frankfurt a. M. — Blitzschutzvorrichtung. 795.

No. 88 364 vom 7. November 1895. Armbrüster in Schöneberg b. Berlin. — Elektrischer Ofen zur Darstellung von Calciumcarbid. 726.

No. 88 459 vom 17. September 1895. Max Jüdel & Co. in Braunschweig. — Sicherheitsvorrichtung für Weichenstellwerke mit elektrischem Betrieb. 726.

XXIII. Personalien.

Güldenau, Oswald. Dr. phil. f. 792.

Ruschmann, Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Moritz, f. 94.

Schlemmann, Ingenieur Max. 111.

Sir John Pender f. 525.

XXIV. Sonstige Anwendungen der Elektrizität.

Einwirkung der Elektrizität auf das Wachstum der Pflanzen. 733.

Elektrische Heizung von Strassenbahnwegen. 38.

Elektrisches Thyratron von Bergner & Wisler, Passau. f. 73.

Elektrische Ureu- und Zellsammlerichtung in der Gussstahlfabrik von Friedrich Krupp, Essen. Von Jul. H. West. 3.

Erzeugung von Diamanten auf elektrischem Wege. 769.

Ueber elektrische Mineralzündung. Von Dr. A. Raps. 443.

Vortheile der Verwendung von Widerständen aus Glaszylindermitlen bei elektrischen Koch- und Heilapparaten. Von Vuigt. 127.

Wechselstrom der A.-G. Helios, Köln Ehrenfeld. 67.

Zerzers's elektrischer G.-G. Schweiß- und Löthverfahren. 46.

XXV. Telegraphie und elektrisches Signalwesen.

Amerikanische Sicherheits-signale gegen Diebe. 581.

Anteiliger Bericht der Reichs-Postverwaltung für die fünf Jahre 1891-1895. 680.

Auszug aus dem Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Etatsjahre 1891-95. 710, 722-806.

Boughton's Telegraph. 110.

Carlew's Vibrations-Klopper. 123.

Delany's Schnelltelegraph. 792.

Die Stärke der Ankeranziehung bei einigen Telegraphenapparaten. Von H. Dreifsbach. 197, 215.

Direktes deutsch-spanisches Telegraphenkabel. 54.

Eisenbahnsignalwesen in der Schweiz. 467.

Elektrische Fabriekskontrolle bei Strassenbahnen. 174.

Elektrischer Basselwecker von G. Wehr & Sohn. 450.

Elektromotor-Lautwerk. 766.

Elektrisches Kabel durch den Stillen Ocean. 81.

94. 735.

Ergebnisse des Oesterreichischen Telegraphen- und Telefonverkehrs. 15.

Fünfzigjähriges Jubiläum der Telegraphie in Belgien. 450.

Generalkarte der wichtigsten Telegraphenlinien der Erde. 664.

Gesetz über Telegraphen- und Telephonanlagen in Oesterreich. 291.

Hortons Relais für Uebertragungsstationen. 306.

Internationale Telegraphenkonzert in Budapest. 215, 425, 857.

Kabel durch den Stillen Ocean. 81. 94. 735.

Kabelstoffe der Welt. 109.

Konferenzvertrag nach Island. 762.

Letter für Telegraphenarbeiter. 155.

Magnetischer Zeigertelegraph. 70.

Maschine zum Versellen von Guttaperchaler und zur Bedienung der letzteren mit compoundband von Johnson & Phillips in Charlton. 537.

Mit Magnetinduktionsströmen betriebenes Warnsignalwerk für unbewachte Handlungswegen. 707.

Neues deutsch-englisches Kabel. 199. 933. 397.

Neue Kabelprojekte. 607.

Neues Französisches atlantisches Kabel. 80.

Neues stillendes Kabel. 81. 94. 735.

Neues Telegraphenkabel im Amazonenstrom. 136. 370.

Neue Telegraphenlinie Suez-EI Tor. 62.

Oesterreichisches Telegraphen- und Telefonwesen. 199.

Pazifische Kabel. 81. 94. 214. 334. 735.

Preisanschreiben des Reichs-Ministeriums. 450.

Privattelegraphenlinie in Sibirien. 694.

Process der Vereinigten Staaten gegen die Compagnie Française des Cables Télégraphiques. 136.

Resultate der Budapester Telegraphenkonzert. 557.

Russischer Telegraphenkongress in Moskau. 38.

Russisch-norwegische Telegraphenverbindung. 125.

Schmelzleistungen für Telegraphenleitungen. Von K. Strecker. 431.

Signalkontrollvorrichtungen von A. Frasch. 557.

Spanisches Kabelprojekt. 135.

Spanisches transatlantisches Kabel. 356.

Stählere Telegraphenstationen in England. 111.

Statistik des Telegraphenwesens in Russland. 35.

Telegraphenbau in Amazonenstrom. 136. 370.

Telegraphenkonzert in Amerika. 136.

Telegraphen und Fernsprechwesen und neue Starkstromlinien in der Schweiz. 350.

Telegraphenverkehr in England. 174.

— in Oesterreich im Jahre 1895. 263.

Telegraphenwesen in den europäischen Staaten, ausgedrückt in Verhältnisszahlen. 581.

— in Vereinigten Staaten. 16. 686.

— in Russland. 159.

Telegraphen ohne fortlaufenden Draht. 803.

Telegraph und Telefon in der Schweiz im Jahre 1895. 244.

Ueber die bei direktem Tiefdruckbetriebe praktisch erzielbare Entfernung. 245.

Uebertragungsgeschwindigkeit mittels Telegraph und Telefon. 711.

Unterrichtliche Telegraphenleistungen. 270.

Vibrationsgalvanometer von Hubens-Rathem. 111.

Western Union Telegraph Company. 711. 724.

Westinghouse's selbstthätige Eisenbahnsignale. 890.

Zweifelnbetrieb auf Seekabeln. 469.

XXVI. Telephonie.

Abramowitch's Starkstromsicherung für Fernsprechleitungen. 52.

American Bell Telephone Company. 293. 383.

Benutzungsrecht der Induktionspalle im Fernsprechbetriebe. 300. 339. 397.

Bemerkungen zu dem Aufsätze des Herrn Dr. Wietzsch, Ueber den Nutzeffect der Transformatoren. Von Dr. F. Breisig. 462.

Benutzungsrecht der Telegraphenverwaltung an Strassen und öffentlichen Wegen. 711.

Centralisation der Mikrophonbatterien in den Fernsprechämtern. Von Kumpster B. Miller. 36.

Christiana-Telephon-Gesellschaft. 294.

Das Stockholmer System für Fernsprechverbindungsleitungen. Von Homming-Johannsson. 523.

Die horizontalen Vierdrähtklinkenfälle. Von Dr. v. Wietzsch. 86.

Der horizontale Vierdrähtklinkenfall, der A.-G. Mix & Genest. Von Dr. H. Zieltzsch. 579.

Die Schwingungszahl des Berliner Dreiecksanstriches. 1896. 564. 591. 604. 621. 635. 662. 676. 691. 761. 773. 789.

Die Technik des Fernsprechwesens und seine wirtschaftliche Bedeutung. Von Jul. H. West. 78.

Einiges Bemerkenswertes in Leitungsanlagen ausländischer Fernspechnetze. Von Jul. H. West. 503. 515.

Einrichtung für Fernspechämter von Gebrauder Naglo, System Hess-Ravert-West. Von Jul. H. West. 477.

Erzeugung selbstthätiger Herstellung von Nachverbindungen in Fernsprech-Vermittlungsanstalten. Von Dr. H. Zieltzsch. 17.

Einrichtung zur Zahlung der Gespräche eines Theilnehmers. Von Jul. H. West. 503.

Erkennung des Fernsprechgebührens. 809.

— in Stockholm. 81.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. 81. 85. 92. 94. 111. 185. 199. 214. 245. 260. 283. 296. 529. 569. 607. 634. 638. 650. 655. 757. 793. 856.

— in Frankreich. 129.

Fernsprechbetriebe Berlin-Wien. 677.

Fernsprechbetriebe in Paris. 174.

Fernsprechbetriebe im Nordosten von Belgien. 883.

Fernsprechbetriebe in Tiszafero. Von Post-Inspektor Schwensky. 345.

- Fernsprechverbindung Berlin-Breslau. 52.
— Berlin-Wien. 254, 594.
— Budapest-Berlin. 254, 594.
— Frankfurt a. M.-Wien. 94.
— Paris-London. 306.
— St. Petersburg-Moskau. 297.
— Wien-Köln. 185.
Fernsprechwesen in Bayern 749.
— — England. 188.
— — Holland. 300.
— — Japan. 508.
— — Österreich. 798.
— — Russland. 32, 199, 207, 428, 504.
— — Schweden. 254, 594.
— — Württemberg. 313.
Feuer im Fernsprechamt in Neapel. 52.
Französisches Fernsprechwesen. 724.
Neues Fernsprchamt in New York. 52.
— Fernsprch-Vermittlungsanstalt in Berlin. 724.
— Internationale Fernsprchverbindungen. 767.
— Mikrophone der Aktiengesellschaft Mix & Grosse. Von W. Grellert. 308.
Neuer Stangenblitzableiter von J. Berliner in Hannover. 651.
Neues Fernsprchamt in Basel. 504.
— — in Würstcher, Mass. 506.
Note Telephonationen der A.-G. Mix & Grosse. 385.
Oestrichische Fernsprchstellen in Norwegen. 749.
Oestrichisches Fernsprchwesen. 354.
Prozess der Stadt Breslau gegen den Postiskus. 180.
Sicherere Fernsprchzellen mit Ventilation. 850.
Schaltung für Fernsprchverbindungen mit Einzelstellung. 120.
Schutzvorrichtungen gegen den Ueberstrom von Starkstrom in die Telephonleitungen. Von F. Metzsching. 106.
Scherbner's Methode zur Entdeckung der Nebengeräusche in Fernsprchen. 155.
Selbstthätiger Wechsel für Mikrophonelemente. 824, 856.
Selbstthätiges Schaltwerk für die Verbindungsstellen in Fernsprchbüchsen. Von Jul. H. West. 734.
Ständisches Fernsprchwesen in Dänemark. 306.
Stimmtonnahmen aus dem Fernsprchwesen in England. 252.
Städtische Fernsprchwesen in Schweden. 782.
Statistik des Fernsprchwesens 1894. 729, 735.
Störungen in Fernsprchleitungen durch elektrische Bahnen. Von Jul. H. West. 203.
Station's Mikrophon. 529.
Telephonanlage für elektrische Strassenbahnen. 95.
The New York Telephone Company. 450.
Tucker's Fernsprchstelle mit Linienschalter. 70.
Ueber den Nutzeffekt der Transformatoren. Von Dr. Wiethlisbach. 408.
— — Bemerkungen hierzu von Dr. Breitig. 462.
Ueber die Störungen der Starkströme auf Telephonleitungen. Von Dr. V. Wiethlisbach. 252.
Ueber ein System zur Entdrückung der durch elektrisch geladene Körper verursachten Induktionsgeräusche in den Telephonnetzen mit Phosphorungen. Von Pfeiffer. 223.
Ueber Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprchleitungen. — Diskussion zum Vortrag des Herrn Postamt-Minister. 177, 196, S. 285, 35.
Ueber Telephonstörungen durch elektrische Strassenbahnen. Von Dr. H. Rehn-Eschen-Bürg. 418.
Umfang des bayerischen Fernsprchverkehrs. 16.
United Kingdom Telephone Defense Association. 185.

- Unterirdische Verlegung der Fernsprchleitungen in Wien. 697.
Verstärkte Schallhämper für Fernhörer. 594, 602.
Verhandlungen wegen Herstellung einer Fernsprchverbindung Sofia-Beograd-Budapest. 260.
Vorbereitung der Fernsprchämper in Deutschland. 163, 165.
Vertrag zwischen der American Bell Telephone Company und der Western Union Telegraph Co. 179.
Wiener Telephon. 70.
Wickel-Klinken-Kamm ein Viellochsenschalter aussehend. Von Conrad Heese. 244.

XXVII. Vereinsnachrichten.

- Angewandtheiten des Elektrotechnischen Vereins 82.
(Heimliche Venkennung) 42 (Vortrag von Dr. O. Fröhlich: Demonstration der Kompensationsvorrichtung zum Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Gefahren). — Diskussion zum Vortrag von Dr. Martin Kellmann: Die Elektrizitätswerke als Centralen für das Licht-, Kraft- und Wärmegebäude. — Vortrag von Dr. Kellmann über die Vermeidung der verdrängten Erdrähte bei unterirdischen Leitungen). — 68 (Erläuterung zur Beschreibung von der elektrischen Leitung der Eisenbahn am 21. März 1896). — Diskussion zum Vortrag des theilnehmenden Mitgliedes: Ueber Induktionserscheinungen in Telegraphen- und Fernsprchleitungen. — 102 (Sitzungsbericht, Kassensübersicht). — Klein-Mittheilung von K. Strecker über: Kulturpflanzen für Messungen in Beschleunigung der Kraft über eine hohe Konstruktion von Hochspannung der Firma Siemens & Halske). — 115 (Mittheilung an die Mitglieder). — 116 (Sitzungsbericht). — 120 (Sitzungsbericht, Kassensübersicht). — Klein-Mittheilung von K. Strecker auf der Berliner Gewerbeausstellung. — 258 (Vortrag von Dr. M. Kellmann über: Die Organisation des Verkehrswezens und die technischen Bedingungen für elektrische Strassenbahnen in Berlin). — 267 (Sitzungsbericht). — 431 (Vortrag von Dr. K. Strecker über: Schutzleistungen für Telegraphenleitungen). — 443 (Vortrag von Dr. A. Haps: Ueber elektrische Misssummanden). Mittheilung von M. v. Dolivo-Dobrowsky: Ueber Anker aus massiven Eisen bei Drehstrommotoren). — 511 (Vortrag von Hans Goerge: Ueber Schutzvorrichtungen bei elektrischen Starkstromanlagen). — 573 (Vortrag von Dr. C. Michaelis über: Schaltungsanordnung für den Parallelschalter von Wechselstrom- und Drehstrommaschinen). — 667 (Mittheilung an die Mitglieder betreffend Bericht von v. Heffner-Altenack). — 697 (Sitzungsbericht). — Jahresbericht. — 728 (Mittheilung von Dr. C. I. Weher: Ueber störungsreiche Magnetometeranordnungen*). — 768 (Sitzungsbericht. — Bericht über den Internationalen Elektrikerkongress in Genf und die bezüglich der photometrischen (Größen gefassten Beschlüsse. Von v. Heiner-Altenack). 798 (Sitzungsbericht). 806 (Vortrag von I. Schröder: Elektrische Strassenbahnen mit stationären Akkumulatoren).
- Angewandtheiten des Verbandes Deutscher Elektriker. 85. Mittheilung betreffend Stromerzeugungsstrom. — 91 (Mittheilung an die Mitglieder betr. die IV. Jahresversammlung. — Export nach Belgien). — 203 (Mittheilung an die Mitglieder betr. Preis

- auszuschreiben). — 284 (Beauch der Jahresversammlung in Berlin). — 302 (Tagungsordnung und Festplan für die Jahresversammlung in Berlin). — 312 (Tagungsordnung und Festplan für die IV. Jahresversammlung in Berlin). — Mittheilung an die Mitglieder betr. Preisauszeichnungen für die Bestenleistungen in Vorkursleistungen). — 386 (Tagungsordnung und Festplan für die IV. Jahresversammlung in Berlin). — Mittheilung an die Mitglieder betreffend Preisauszeichnungen für die Bestenleistungen in Vorkursleistungen). — Mittheilung an die Mitglieder). — 399 (Mittheilung an die Mitglieder betr. Preisauszeichnungen für die Bestenleistungen in Vorkursleistungen). — 42 (Bericht über die IV. Jahresversammlung vom 17. bis 30. Juli in Berlin). — 474 (IV. Jahresversammlung vom 17. bis 30. Juli in Berlin). — Schluß von S. 489.

Berliner Gewerbeausstellung 1896. 274, 309, 329, 338, 361, 386, 430, 510.

Breslauer Elektrotechnischer Verein. 60 (Dr. Wiesegang: Einige Grundsätze zum Bau und Betrieb elektrischer Centralen). — 115 (Bericht von F. Reichacker zur Tagungsordnung). — 101 (Diskussion über Blitzschutzvorrichtungen und über den Vortrag Wiesegang).

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. 101 (Max von Piotrowski mit Demonstration ein cyclischer Photometer). 122 (H. V. K. Die Vortheile der Verbindung von Widerständen aus Glanzschmelzen mit elektrischen Koch- und Heizapparaten). — 151 (A. Wilke: Ueber die Ursachen der Störungen in Fernsprchbahnen). — 200 (Wasserschlag: Abwärtsschleifer und Rechen in elektrischen Betrieben). — 204 (A. Wilke: Ueber Wirkungsweise des Drehfeldmotors in ausgleichsgehobener Darstellung). — 252 (Dr. Brugger: Messinstrumente von Hartmann & Braun). — 277 (Bericht von v. Heffner-Altenack über den Greater Elektrikerkongress). — 728 (Beschreibung der Reichacker'schen Messung betr. Erzeugung von elektrischem Strom). — 798 (Vortrag von Dr. Heffner-Altenack: Neue Methode zur Behandlung von Wechselstromproblemen).

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. 78 (Jul. H. West: Die Technik des Fernsprchwesens und seine wirtschaftliche Bedeutung). — 226 (Bericht von Teilmann: Aufstellung von Schutzvorrichtungen für elektrische Starkstromleitungen). — 277 (Dr. Dürr: Grenzen und Ziele der Elektromotoren*). — 274 (Kassensbericht). — A. Pfeiffer: Moderner Hausstromzähler). — 306 (A. Wilke: Elektrisches Telegraphen- und Telegraphen, bestehend aus Eisenbahnen). — 729 (Dr. Heffner-Altenack: Ueber Strom von hoher Wechselzahl und Spannung).

Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig. 177. (H. Goerge: Die Verwendung des Drehstromes an häuslichen und gewerblichen Zwecken*).

Elektrotechnischer Verein der Studierenden der Königl. Techn. Hochschule zu Berlin. 60.

Elektrotechnischer Verein Leipzig. 60, 76, 115. (Bericht von F. Reichacker zur Tagungsordnung). 166 (Bericht der Leipziger Elektrikerzeitung). — 225. (Le Blanc: Ueber elektrische Vorgänge in galvanischen Elementen). — 307. (Geissler: Ueber Glühlampenbauarten).

Hannoverscher Elektrotechnischer Verein. 69. (A. Wilke: Müller's Theorie der Stromwirkung bei Fernsprchbahnen und ihre Anwendung). — 117. (Verschiedene gesellschaftliche Angelegenheiten).

Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken. 316 (Bericht über die V. Jahresversammlung).

Namen-Register.

Abramowitsch, Starkstromsicherung für Fernsprecheinrichtungen. 62.
 Ahrens, Schützvorrichtung für elektrische Strassenbahnen. 364.
 Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Röntgenröhren der —, 349.
 Andersson, Dr. Hugo, Eine neue Methode zur Messung von Induktionskoeffizienten. 170, 182, 435.
 Arnold, Prof. E., Mitteilungen über die Ankerwickelungen der Gleichstrommaschinen. 62, 83, 104.
 — Ueber die Berechnung und Beurtheilung von Dynamomaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom. 730, 774.
 Baech, R., Wärmemessung von Drehphasenströmen. 226.
 — Die Vorgänge im Anker von Drehstrommotoren. 647.
 Bannkoff, G., Elektrische Fubrillenkontrolle bei Strassenbahnen. 174.
 Beeton, Taylor und Barr, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Form der Spannungsringe auf die Eisenverluste in Wechselstromtransformatoren. 456.
 Behn-Eschenburg, Dr. H., Formeln zur Prüfung und Berechnung von Drehphasenstrommotoren. 10, 27, 86.
 — Wärmemessung von Drehphasenströmen. 192.
 — Ueber Telefonstörungen durch elektrische Bahnen. 463.
 — Zur Aufzeichnung von Wechselstromkurven. 458, 506.
 — Spannungsabfall von Alternatoren. 773.
 Behrend, Bernhard, Ein Beitrag zur Theorie der Drehstrommaschinen. 63.
 — Zur graphischen Behandlung der Mehrphasenmotoren. 140.
 — Ankerückwirkung und Spannungsabfall. 718, 771.
 Benischke, Dr. Gustav, Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen. 383, 516.
 Bergische Stahlindustrie, Stahlguss für Dynamomaschinen. 645.
 Berliner, J., Neuer Stangenbleitbleiter. 561.
 Bergner & Weiser, Elektrisches Thürschloss. 451.
 Le Blanc, Der elektrochemische Vorgang in galvanischen Elementen. 226.
 Bläthy, O. T., Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom. 451, 546.
 Blondel, A., Zur Theorie der Drehstrommotoren. 116.
 — Zur graphischen Theorie der Mehrphasenmotoren. 366.
 Boeddinghaus, Elguzyns von Spiraldübeln, System —, 118.
 du Bois, H., Ueber störungsfreie magnetometrische Schermaine. 800.
 — und Taylor Jones, Magnetsierung und Hygiene einiger Eisen- und Stahlofen. 543.
 Boughton, C. V., Telephons. 16.
 Bradley, Charles S., Phasentransformer. 48.
 Bradleys, Widerstände aus Glanzbleimetallen. 328.
 Braun, Rudolf, Ankerückwirkung von Dynamomaschinen. 701, 771.
 Braun, Ueber Hoch- und Untergrundbahnen in grösseren Städten. 491.

Breisig, Dr. F., Bemerkungen zu dem Ansatze des Herrn Dr. Wittelsbach „Ueber den Nutzeffekt der Transformatoren“. 463.
 Dres-lauer, Dr. Max, Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen. 192, 361, 458, 490.
 — Die Wirkungsweise des Drehfeldmotors in anschauungsgemässer Darstellung. 261.
 — Neue Methode zur Behandlung von Wechselstromproblemen. 736.
 Brown, Boveri & Co., Die elektrische Bahn in Lugano mit Drehstrombetrieb. 193.
 Brush Electrical Engineering Co., Schnellgehende Dampfmaschine zum Betrieb von Dynamomaschinen, System Raworth. 298.
 Brunner, Dr. Nic., Ueber Konzentration der Röntgenstrahlenszuflußphotographischen Zwecke. 374.
 Bub, Carl, Behaltung für Dreileitersysteme. 158.
 Cardew, Vibrationsklopper. 123.
 Cattori, Elektrisches Strassenbahnsystem von —, 374.
 Classen, Dr., Ueber den Schutz der Spiegelgalvanometer gegen Störungen durch Erdströmung. 674.
 — Verfahren zur Justirung einer Schützvorrichtung für physikalische Institute gegen elektrische Bahnen. 302.
 — Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom. 513, 595.
 Crehore, Dr. A. C., Photographischer Stromzähler. 72.
 Danielson, Ernst, Eine Methode zum Kompensieren der Selbstinduktion der Potentialwicklung eines Wärmeters. 703.
 Dannel, Spannungsregulator für Thermomotoren. 608.
 Delauy, F. B., Schnelltelegraph. 762.
 Denzler, Statistik der elektrischen Anlagen in der Schweiz für die Jahre 1884 und 1885. 825.
 Detmar, G., Arbeitsverlust in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom. 556.
 Dietrich, Hans, Verbesserte Isolirrollen. 430.
 Dolivo-Dobrowolsky, M. v., Wärmemessung von Drehphasenströmen. 226.
 — Ueber Anker aus massiven Eisen bei Drehstrommotoren. 445.
 Dolezalek und Nestak, Eine neue Form des Quadrantenelektrometers. 471.
 Dorn, Prof. Dr., Woodward's Lampe. 250.
 — Eine Einrichtung an Röntgenröhren. 706.
 Dreisbach, H., Die Stärke der Ankeranziehung bei einigen Telegraphenapparaten. 197, 213.
 Drexler, Friedr., Ueber eine neue Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven. 578, 584.
 Dubs, H., Parallelschaltung von Strassenbahngeneratoren. 70.
 Duval, Louis, Elektrische Kraftübertragungen auf weite Entfernungen. 711.
 Dussap, Orrin E., Die Aluminiumwerke der Pittsburg Reduction Company in Niagara Falls. 222.
 Durr, Grenzen und Ziele der Elektromechanik. 287.
 Ebeling, Dr. A., Ueber die magnetischen Antriebe der Abkühlung der physikalischen Theilchen des Reichenhain. 558.

Eisler, Hermann, und Dr. Max Reithoffer, Ueber die Verzerrung von Wechselströmen durch unsymmetrische Selbstinduktion. 762, 778.
 Elektricitäts-A.-G. vora. Schuckert & Co., Elektrische Strassenbahn in Aachen und erste Erweiterung des städtischen Elektrizitätswerkes. 4.
 — Das städtische Elektrizitätswerk zu Jever im Grossherzogthum Oldenburg. 629.
 Engel, Gustav, Verbesserte Schalldämpfer für Fernsprecher. 504.
 Ericsson, Kunt, Entwicklung des Fernsprechwesens in Schweden. 256.
 Fayot, Ueber den Dampfverbrauch der Laval-Turbinen. 110.
 Feldmann, Cl. P., Ueber photometrische Einheiten. 812.
 Felten & Gulliesume, Bemerkung über das Process-Telegraphenkabel. 756.
 Ferraris, Galileo, u. Ricci Arno, Ein neues Mehrphasensystem. 348.
 Fenerfeld, Dr. O., Die elektrische Theilchenleitung unter besonderer Berücksichtigung der Fabrikate von Siemens & Halske. 379.
 Flau, W., Ueber die bei direktem Vierfachbetriebe praktisch erreichbare Entfernung. 245.
 Fischer-Hinnen, J., Die Beurtheilung von Gleichstrommaschinen mit Bezug auf die Funkenbildung. 665, 508.
 Fischinger, E. G., Die Regulirung elektrischer Motorwagen. 206.
 Fleischhacker, Zur Glühlampenfrage. 115.
 Fleming, J. A., Der Formfaktor von Wechselstromen. 122.
 Frankfurter Akkumulatorenwerke, System Pulkak, 180 Gleichrichteranlage in Zürich. 30.
 Fröhlich, Dr. O., Demonstration der Kompensationsvorrichtung zum Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen. 40.
 — Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen. 115.
 Gaisberg, S. von, Schema zur zeitweisen Abblendung hochdruckiger Glühlampen. 571.
 Gelscher, Ueber Glühlampenfabrikation. 821.
 Gorges, H., Die Verwendung des Drehstromes zu händerlen und gewerblichen Zwecken. 177.
 — Ueber Schutzvorrichtungen bei elektrischen Starkstromanlagen. 511.
 — Ueber Drehstrommotoren mit vermindelter Tourenzahl. 617.
 Gray, Albert, Anlage- und Betriebskosten von Elektrizitätswerken. 95.
 Gülicher-Akkumulatorenfabrik, Akkumulatoren der —, 678.
 Gusinde, Dr. O., Gas oder Elektrizität? 873.
 — Zur Lösung der Glühlampenfrage. 786.
 Haas, Dr. R., Der günstigste Abstand von Transformator. 130.
 — Ankerückwirkung von Dynamomaschinen. 642.
 Hartmann & Braun, Einige Verbesserungen des Installationsystems der Firma —, 804.
 — Kleinmotoren der Firma —, 681.
 Heffner-Alteneck, F. von, Bericht über den Internationalen Elektrikerkongress in Genf und die bezüglich der photometrischen (Größen gefassten) Beschlüsse. 764.

- Helmke, Dr. C., Benützung eines rotirenden Doppelschalters (Sechsmeters) zur Bestimmung von Dielektricitätskonstanten nebst Temperaturkorrekturen flüssiger Isolatoren. 485, 489.
- Hellou, A.-G., Wechselstromuhr der —, 67.
- Hersweg, Prof. Dr., Ueber Ströme von hoher Wechselzahl und hoher Spannung. 739.
- Hesse, Dr. C., Die Pappel als Blitzableiter. 111, 116.
- Hess, Conrad, Wieviel Klirren kann ein Vielfachschalter aufnehmen? 942.
- Heyland, A., zur graphischen Behandlung der Morphologismen. 136.
- Spannungsfall in Drehstromsystem. 373, 459.
- Beitrag zur graphischen Behandlung der verschiedensten Wechselstromprobleme. 618, 652.
- Ueber Streuung und Ankerückwirkung von Dynamomaschinen. 798.
- Hogues & Todd, Neue Wandstüpfkontakte. 307.
- Hornbeck, Widerstände aus Glanzedelmetallen. 109.
- Hortlen, H. v., Elektromagnete zu Hebeschweifen. 188.
- Horton, J., Relais für Uebertragungstationen. 306.
- Hottelstaller, Mitteilung über die Akkumulatoren von Holt. 111.
- Ueber die Beladung mittels Acetylen. 111.
- Huguet, Chas. K., Analyse von Transformatorcurven. 679.
- Hutjahn, Siebstrichvorrichtung für Starkstromleitungen. 304.
- Jacques, Dr. W. W., Erzeugung von Elektrizität direkt aus Kohle. 350.
- Japel, Paul, Neue Methode zur Bestimmung der Temperatur der Glühlampen. 735.
- Johansson, Henning, Stand des Telephonwesens in Stockholm. 256, 370.
- aus Stockholm, System für Fernsprecherverbindungsleitungen. 603.
- Johnson & Phillips, Maschine zum Verzeilen von Gitterpapier und zum Bekleben der letzteren mit Compositband. 667.
- Jones, Taylor, und H. du Bois, Magnesium- und Hydrate-einiger Eisen- und Stahlsorten. 645.
- Jones, u., Häufigkeit der Blitzschläge in Bäume. 222.
- Jüllna, W. H., Vorrichtung zur erschütterungsfreien Anlaufung von Messinstrumenten. 712.
- Kallischer, Dr. S., Röntgenstrahlen in Geleiserten Köhren. 250.
- Kallmann, Dr. Martin, Die Elektrizitätswerke als Centralen für den Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb. Diskussion zu dem „ETZ“ 1895 S. 789.
- Widerstandsbestimmungen an den Schienengleisen elektrischer Bahnen. 325.
- Die Organisation des Verkehrsnetzes und die technischen Bedingungen für elektrische Strassenbahnen in Berlin. 355.
- Kandó, Koloman v., Ueber Armatürekirkung unipolarer Wechselstrommaschinen. 270.
- Kapp, Gilbert, Ein Vorschlag zur Verminderung der vagabundirenden Erdströme bei elektrischen Bahnen. 41.
- Klingenberg, E., Ueber Röntgen'sche Strahlen. 224.
- King, Dr. Walter, Die elektrische Kraftübertragungssanlage Eieland - Grönberg i. Schd. 606.
- Kohlrausch, mit Magnetoinduktionsströmen betriebene Warmgassantriebwerk für unbewachte Bahnbereiche. 207.
- Kohlrausch, W., Das neue elektrotechnische Institut der Königlich-Technischen Hochschule zu Hannover. 241.
- Kortel, H. J., Ueber einen Kompensationsapparat. 340.
- König, Dr. Walther, Ueber Röntgenlampen. 809.
- Koppell, Arthur, Selbstladende Weiche für Strassenbahnen. 651.
- Kord, Désiré, Versuche mit grossen Drehstromtransformatoren. 397.
- Köring & Mathieson, Versuche über die Jaudis-Bozenanlage. 347, 516.
- Kröger, Max & Co., Verfahren zur Entlastung und Konservierung von Ledertreibriemen. 686.
- Kröger, Selbstladender Wechsel für Mikrophonenelemente. 265.
- Knapp, Friedrich, Nahtgussanlass der Firma —, 267.
- Köhler, Wilhelm, Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen. 226, 459.
- Die Vorausbestimmung des Leerlaufstromes von Drehstrommotoren. 755.
- Lachmann, Stromzuführungs-system —, 53.
- Lelick, W., Demonstrationsmethode der Röntgenstrahlen. 226.
- Lindbeck, Dr. St., Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit von Cement und Beton. 180.
- Lindemann, Dr. N., Eine neue Schaltung beim Drehstromsystem. 38, 178.
- Liéht, Walther, Verwendung poröser Kohlezylinder bei elektrodynamischen Versuchen. 725.
- Lito-slowski, Marian, Ein neuer Apparat zur Aufnahme der Momentenwertcurven von elektromotorischen Kreisläufen und Stromstärken (Kurrentindikator). 211.
- Marconi, Telegraphieren ohne fortlaufenden Draht. 610.
- Marxen, Photometrie mit Demonstration an technischen Photometern. 101.
- Massenbach, Arbeitsspeicherung und Reserve in elektrischen Betrieben. 308.
- May, Dr. Oscar, Die abgeänderten Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen des Verbandes Deutscher Privat- und Geschäftsbetriebsgesellschaften. 801.
- Die Messung des Erdwiderstandes von Starkstromanlagen mittels der Betriebsspannung — Sonderleitvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. 683.
- Meuler, Schallschere Fernschreiben mit Ventilation. 136.
- Merschke, F., Schutzvorrichtungen gegen den Ueberschritt von Starkstrom in die Telephonleitungen. 136.
- Meyer, Max, Einige Mittheilungen über den Betrieb der Handbüchsen-Elektricitätswerke. 101.
- Milchke, Dr. C., Ueber die Bestimmung von Strom- und Spannungscurven in Wechselstromkreisläufen. 469.
- Schaltungsanordnung für das Parallelschalten von Wechselstrom- und Drehstrommaschinen. 131.
- Miller, Komptor B., Centralisation der Mikrophonolauter in den Fernsprechanlagen. 308.
- Mittelmann, Ludwig, Schaltung für Dreileitersysteme. 127.
- Elektrische Starkstromanlage auf der Berliner Gewerbeausstellung. 607, 611, 645, 655, 676, 718.
- Mix & Genest, Telephonstrecke. 269.
- Neue Mikrophone. 268.
- Neue Telephonstationen. 335.
- Horizontaler Vielfachschalter. 379.
- Mohl, A., Die elektrische Beladungs- und Kraftübertragungsanlage der Stadt Rotterdam. 658.
- Moor, Max Farbu, Die Vakuumröhrenbeleuchtung. 637.
- Mitscherlich, Dr. E., Die Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleiteranlagen. 661.
- Mitchell, Ueber Induktions-schleimungen in Telegraphen und Fernsprechanlagen. Diskussion zu dem „ETZ“ 1895 S. 785 abgedruckter Vortrag. 56.
- Nagel, Günter, Die elektrische Kraft und Lichtanlage der Hauptwerkstätten und Holzbohle Gieswerk. 742.
- Narkewitsch-Jodko, Einwirkung der Elektrizität auf die Wachsen der Pflanzen. 758.
- Nickel, F. B., Der Betrieb von Centralstationen. Hilfsmittel und Methoden für Leitungsnetz und Station. 439.
- Oesterlich, W., Neue Mikrophone der A.G. Siemens. 268.
- Ossanna, Giov., Der Synchronmotor. 300, 312.
- Pellenz, Carl, Antrieb von Schöpffähnen für Kirchengelände. 112.
- Peter, Ueber die Röntgen'schen X Strahlen. 135.
- Peschel, A., Ueber moderne Hausinstallation. 274.
- Pivard, Ueber ein System zur Unterdrückung der durch die elektrischen Bahnen verursachten Induktionsgeräusche in den Telephonleitungen mit Einzelleitungen. 100.
- Pitzker, Elektrische Dynamometer. 202.
- Pflaumer, F., Elektrische Installationen in leuchten und sonstigen Gegenden. 805.
- Poljazi, Josef, Ein Beitrag zur Frage nach dem zünftigen Abstand von Transformator. 202.
- Prasch, A., Signalcontroll-einrichtungen. 537.
- Raphael, F. Charles, Die Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleiteranlagen. 72.
- Raps, Dr. A., Eine neue Konstruktion von Rheostaten der Firma Siemens & Halske. 100.
- Ueber die Expansionsluftpumpe. 218.
- Ueber Präzisionsinstrumente der Firma Siemens & Halske. 264.
- Ueber elektrische Mischanzüge. 443.
- Eine neue Konstruktion von Rheostaten der Firma Siemens & Halske. 103.
- Raps, Dr. A., und Dr. A. Franke, Ueber die Bestimmung der Bestimmung hochspannender hoher Galvanometer durch äussere magnetische Einflüsse. 501.
- Rasch, Dr. G., zur Frage der vagabundirenden Ströme. 24.
- Elektrische Bahn oder Gasbahn. 102.
- Ueber den Einfluss ungleichmässiger Belastung der einzelnen Abtheilungen von Drehstromsystemen auf die Spannungsabgabe. 396.
- Spannungsfall in Drehstromsystem. 400.
- Rathenau, Emil, Die Kraftübertragungswerke zu Rheinfelden. 409.
- Rathenau, Erich, Technische Skizzen aus den Verhandlungen des Statist. Bureau's.
- I. Allgemeine Lage der Elektrizität. 49.
 - II. Elektrischer Lokomotivbetrieb im Baltimore-Tunnel der Baltimore- und Ohio-Eisenbahn. 183.
 - III. Die Naturerzeugung des Niagara. 149.
 - IV. Elektrischer Betrieb auf amerikanischen Vahlnahen. 343.
- V. Elektrische Strassenbahnen mit unterschiedlicher Stromzuführung.
- Reiher & Co., Neue Akkumulatorkonstruktion. 372.
- Ritterhoff, Dr. Max, siehe Eder, Hermann.
- Rigert, H., Ergebnisse von Glühlampenmessungen. 797.
- Rittershausen, Ad., Isolierung der Strassenbahnleitungen in Finnland. 271.
- Inverswechselbare Abschleppschaltungen. 447.
- Einige Bemerkungen zur Statistik der Elektrizitätswerke. 698.
- Rodgers, Chas., und W. B. Burale, Ueber eine neue Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromcurven. 459.
- Roesler, Prof. Dr. G., Das Verhalten asymmetrischer Wechselstromnetze bei verschiedenen Spannungscurven. 704, 720, 734, 746.
- Rosberg, Fredrik, Entwicklung des Fernsprechwesens in Finnland. 351.
- Rosenthal, Dr. Joseph, Die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen. 718.
- Ross, Friedrich, Bemerkungen zu der Broschüre des Herrn Franz Schäfer „Gas- oder Elektrizitätswerke“. 579.
- Einige Bemerkungen zur „Statistik der Elektrizitätswerke“. 579.
- Rothert, Alexander, Theorie der Drosselspulen und Transformatoren für Reibenschaltung von Glühlampen. 271.
- Ueber Ankerückwirkung von Dynamo-maschinen. 675, 740.
- Vorgänge im Anker von Drehstrommotoren. 396.
- Ankerwicklung von Drehstrommaschinen. 398.
- Rubens-Rathenau, Vibrationsgalvanometer von —, 111.
- Sark, Dr. Hilmar, Ueber Spiegelgalvanometer mit feststehendem Magnetensystem und beweglicher Spule und einflussreichste Konstruktion von Siemens & Halske. 267.
- Satorf, Erzeugung von Röntgen'schen Strahlen mittels einer Einflussmaschine. 103.
- Schäfer, Franz, Gas- oder Elektrizität? 458.
- Schenkel, H., Wie ändern sich Spannung und Durchfluss von Freileitungen mit der Temperatur? 721.
- Schmidt, Hans, Eigenschaften des Bogenslichtes. 125.
- Schreiber, Dr. Auschaltbarer Hansenschluss für hochspannten Wechselstrom, System Patent. 21.
- Schröder, Ludwig, Elektrische Strassenbahnen mit stationären Akkumulatoren. 9-6.
- Schwenky, Schaltung für Fernsprecherbindungen mit Einzelleitung. 100.
- Schwenky, Selbstladender Wechselstrom. 345.
- Scribner, Methode zur Unterdrückung der Nebengeräusche in Fernsprechern. 155.
- Siemens & Halske, Neue Konstruktion von Rheostaten. 100.
- Neue betreffend Erzeugung der Röntgen'schen Strahlen. 105.
- Skinner u. Wurts, Eine Methode zur Vergrösserung der Funkenlänge einer gegebenen EMK. 625.
- Speed, Buckner, Untersuchung schadhafter Felder zwischen den Dynamomaschinen. 390.
- Spelsger, G., Selbstthätige Anlass- und Abstellvorrichtung für elektrischen Idrstüblich. 643.
- Steinmann, F., Beitrag zur graphischen Berechnung von Drehstromwiderständen. 460.
- Steinmetz, Chas. F., Das allgemeine Wechselstromtransformator. 78.
- Beiträge zur Theorie oszillirender Ströme. 227.

- Streecker, Dr. K., Kurbeltriebstat. für Messzwecke. 98.
- Ueber die Ausbreitung starker elektrischer Ströme in der Erdoberfläche. 106.
- Sicherheitsvorrichtungen für Telegraphenleitungen. 431.
- Prüfung von Glühlampen. 716.
- Sutton's Mikrophon. 539.
- Szapiro, B., Untersuchung schadhafter Feldwirkungen von Dynamomaschinen. 339.
- Tischbühler, J., Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe (Fortsetzung von „ETZ“ 1906 S. 817). 91, 118.
- Tellmann, W., Bericht über die Aufstellung von Sicherheitsvorrichtungen für elektrische Starkstromanlagen. 225.
- Thomson, El., Normalsöhre für Röntgenstrahlen. 308.
- Tischendorf, Friedrich, Anlagen der Firma Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schneckert & Co. auf der Bayerischen Landesausstellung in Nürnberg. 519.
- Tjurih, W. A., Einwirkung des Wechselstromes auf das Diphtherie-Toxin. 265.
- Toerring, C., Untersuchungen über die Jandus-Bogenlampe. 493.
- Tommasi, D., Elektrizität direkt aus Kohle. 658.
- Tucker, Fernsprechstelle mit Lümenwähler. 70.
- Ulbricht, E., Ueber Erdschluss-Schutzvorrichtungen an Strassenbahnleitungen. 278.
- Umbreit & Matthes, Cupronemelement von —, 572.
- Union Elektrizitätsgesellschaft, Schutzvorrichtung gegen Starkströme. 228.
- Regulierung elektrischer Motorwagen. 339.
- Schiffskräne der —, 354.
- Uppenborn, F., Mitteilung über einige Versessungen des Installationsystems der Firma Hartmann & Braun. 364.
- Vigier, Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. 756.
- Vogelwang, Max, Entstehung der EMK durch Induktion. 425.
- Ueber Streuung und Ankerrückwirkung elektromagnetischer Apparate. 700, 811.
- Voigt, Die Vortheile der Verwendung von Widerständen aus Glanzedelmetallen bei elektrischen Koch- und Heizapparaten. 127.
- Widerstände aus Glanzedelmetallen. 373.
- Wagner, H., Betriebsergebnisse von Wechselstromcentralen. 609.
- Warren, H. E., u. G. C. Whipple, Das Thermophon. 73.
- Washington, C., Verwendung von Wasserkraften zur Erzeugung von Elektrizität in Amerika. 371.
- Weber, Dr. C. L., Ueber störungsfreie Magnetometeranordnungen. 738.
- Wehr, G., u. Sohn, Elektrischer Raselwecker. 450.
- West, Jul. H., Elektrische Uhren- und Zeitsignalanordnung in der Gasstahlfabrik von Friedrich Krupp, Essen. 2.
- Die Technik des Fernsprechens und seine wirtschaftliche Bedeutung. 75.
- Störungen in Fernspreitleitungen durch elektrische Bahnen. 253.
- Einiges Bemerkenswerthes in Leitungsanlagen ausländischer Fernsprechnetze. 303, 313.
- Einrichtung für Fernsprechämmer von Gebr. Nagle, System Hess-Ravard-West. 477.
- Einrichtung zur Zählung der Gespräche eines Theilnehmers. 548.
- Selbstthätiges Schaltwerk für die Verbindungsstränge in Fernsprechämtern. 732.
- Öffentliche Fernsprechstellen in Norwegen. 748.
- Westinghouse's selbstthätige Eisenbahnsignale. 330.
- Wiener, Chr., Arbeitsverlust an Bürsten. 608.
- Wielisbach, Dr. Viktor, Die horizontalen Vielschleukontaktstellen. 89.
- Ueber die Störungen drr Starkströme auf Telephonleitungen. 252.
- Ueber den Nutzeffekt der Transformatoren. 435, 490.
- Wilke, Anhar, Ueber die Ursachen der Störungen in Fernsprechanlagen. 191.
- Gleichzeitiges Telephonieren und Telegraphieren, besonders für Eisenbahnhöfen. 338.
- Wilkins, K., Verfahren zum Aichen von Messinstrumenten für Wechselstrom und Drehstrom der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft. 501.
- Wirtz, Selbstthätiger Wechsel für Mikrophon-elemente. 524.
- Wittmann, Frau, Wechselstromkurvenindikator. 552.
- Woodbridge, J. E., Speiseseitungen für fernliegende Ausläufer bei elektrischen Bahnen. 650.
- Woodward, Lampe für Röntgenstrahlen. 217.
- Zander, Ernst, Serienzusatzmaschinen für den Betrieb elektrischer Bahnen. 649.
- Zerrner, Dr. H., Das — zehre elektrische Glasschweis- und Löthverfahren. 46.
- Zickler, K., Zur chemischen Wirkung der Röntgenstrahlen X-Strahlen. 232.
- Ziel, Emil, Ankerrückwirkung von Dynamomaschinen. 642, 716.
- Zieliński, Dr. B., Einfluß der Temperatur und Elektrisirungslauer auf das Isolationsvermögen der Guttapercha. 25, 35, 54, 90.
- Einrichtung zur selbstthätigen Herstellung von Nachverbindungen in Fernsprechvermittlungsanstalten. 117.
- Der horizontale Vielschleukenschalter der A.-G. Mx & Genest. 379.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Höppler in München.
Redaktion: Heinrich Kapp und Jul. W. West.
Expedition nach Berlin, N. 64, Kochenplatz 2.

RUNDSCHAU.

In gleicher Weise wie vor einem Jahre hatten wir uns durch ein Circular vom 8. November 1895 an die elektrotechnischen oder mit der Elektrotechnik in direkter Beziehung stehenden deutschen Firmen gewandt mit der Bitte, uns über ihre geschäftlichen und technischen Erfolge im abgelaufenen Jahre Mitteilung zu machen, um dadurch in den Stand gesetzt zu werden, unseren Lesern ein abgerundetes Bild der Thätigkeit der Elektrotechnik im Jahre 1895 zu bieten. Eine Anzahl der in Betracht kommenden Firmen haben dieser Aufforderung Folge geleistet; an anderer Stelle dieses Heftes beglücken wir die Veröffentlichung der eingegangenen Berichte, die wir, wie vor einem Jahre, in der Reihenfolge ihres Einganges und in ihrem ursprünglichen Wortlaut, nur in einzelnen Fällen mit geringfügigen redaktionellen Änderungen, abdrucken. Wir benutzen die Gelegenheit, an dieser Stelle den betreffenden Firmen, die so bereitwillig unserer Bitte Folge geleistet haben, unseren besten Dank auszusprechen.

Technische Fortschritte von grosser Tragweite und neuen bahnbrechenden Erfindungen sind in dem abgelaufenen Jahre nicht zu verzeichnen. Die Entwicklung der Elektrotechnik, wie sie sich am Schluss des Jahres uns darstellt, zeigt vielmehr hauptsächlich ein energisches und vielfach recht erfolgreiches Vertiefen auf schon früher urbar gemachten Gebieten, ein erfreuliches Vorwärtsschreiten auf früher schon abgehandelten Wegen. So hat z. B. der Drehstrom im Jahre 1895 beträchtlich an Verbreitung gewonnen, es A. durch Anlagen von recht ansehnlichem Umfange, wie diejenigen in Dresden, Leipzig und Strassburg, und zur Zeit ist ein grosses Drehstromprojekt für Rheinfelden bei Basel in Vorbereitung. Auf dem Gebiete der Wechselstromgeneratoren mag die Einführung von Induktionsmaschinen in die Praxis bezeichnet werden, deren Princip allerdings schon Anfang der achtziger Jahre bekannt war, aber seine praktische Ausübung erst in neuerer Zeit erzielte.

Die elektrische Kraftübertragung hat im letzten Jahre in erfreulicher Weise am Boden gewonnen; nicht nur sind mehrere grössere und kleinere Werke und zahlreiche Einzelanlagen ausschliesslich für Kraftübertragungszwecke errichtet worden, oder zur Zeit noch in Vorbereitung begriffen, sondern auch bei Belohnungszentralen, wie in Berlin, Frankfurt a. M. und den Saarwerken (München), hat die Zahl der Anschlüsse für Kraftzwecke wesentlich zugenommen.

Auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen ist eine sehr rege Thätigkeit zu verzeichnen, sowohl der Zahl als der Ausdehnung nach; ist die Summe der im letzten Jahre fertig gestellten oder in Angriff genommenen Strassen- und Kleinbahnen, die für elektrischen Betrieb umgewandelt oder neu errichtet wurden, grösser als in irgend einem früheren Jahre, und diese Betriebsart hat sich überall sowohl technisch wie finanziell in bester Weise bewährt, sodass die Hoffnung gerechtfertigt ist, dass die Elektrotechnik auf diesem Gebiete auch fernerhin reichen Absatz ihrer Erzeugnisse finden wird; diese Hoffnung erscheint uns so berechtigt, als die in letzter Zeit in Hannover und Dresden angestellten Versuche mit kombinirten Systemen — in ersten Falle theils oberirdischer Zuleitung, theils Akkumulatoren, im zweiten Falle theils ober, theils unterirdischer Stromzuführung — den Weg zeigen,

auf welchem die Hemmnisse überwunden werden können, die der Einführung elektrischen Betriebes durch die vielfach noch vorhandene Abneigung gegen die oberirdische Leitung an den architektonisch ausgezeichneten Stellen der Städte wider entgegenstehen. Weiterer recht erfreulicher Ausblicken eröffnen sich unserer Industrie durch die in Süddeutschland neuerdings aufgetretenen Bestrebungen, Vorkablen von geringerer Länge elektrisch zu betreiben.

Auch an den übrigen Gebieten der Elektrotechnik hat das abgelaufene Jahr eine weitere Entwicklung aufzuweisen. Wie aus den Berichten der Firmen hervorgeht, hat die in der letzten Hälfte des Jahres 1894 eingetretene Besserung der geschäftlichen Lage angedauert; alle Fabriken waren gut beschäftigt; es wurden neue Absatzgebiete sowohl in geographischer wie technischer Hinsicht gewonnen, letzteres, indem die Elektrotechnik mehr und mehr in Gebiete eindringt, auf denen sie bisher nur wenig Verwendung fand, wie z. B. in der Landwirtschaft.

Die Elektrotechnik hat somit zur Zeit keinen äusseren Gegner zu fürchten, der ihr auf ihren bisherigen Siegeszüge erfolgreichen Widerstand leisten könnte. Dagegen droht ihr in ihrem eigenen Lager Gefahr.

In den Berichten wird allgemein über die gegenwärtig sehr gedrückten Preise und über das Vordringen feinkundiger Elemente geklagt; gegen diese beiden Faktoren, die unserem Fache grossen Schaden zufügen können, gilt es energisch anzukämpfen. Die niedrigen Preise schädigen die Elektrotechnik in zweifacher Weise, einestheils durch die resultierende Schmälerung der Einnahmen, welche die weitere Entwicklung der geschäftlichen Unternehmungen hemmt und ihren Wohlstand gefährdet, anderentheils, indem sie nicht ohne Einfluss auf die Güte der Erzeugnisse bleiben, wodurch eine der wesentlichen Stützen unseres jungen Industriezweiges, das nützlich erworbene Vertrauen des Publikums, untergraben wird. Deshalb ist das Herabdrücken der Preise, wie es unter dem Einflusse der auf die Spitze getriebenen Konkurrenz während der nimmer überwunden gedrückten Geschäftslagen entstanden ist, im gegenwärtigen Augenblicke um so kurzschichtiger und bedauerlicher, als zur Zeit hinreichender Bedarf und Nachfrage nach elektrotechnischen Erzeugnissen vorhanden ist, um Allen lohnende Beschäftigung zu gewähren. Es ist zu wünschen, dass die letzthin hervorgetretenen Bemühungen, diesen Uebelstand zu heben, im nächsten Jahre ebenso günstige Erfolge erzielen mögen, wie im abgelaufenen Jahre die Bestrebungen, welche zur Aufstellung von Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen führten und damit ein wirksames Mittel schufen, um für die Zukunft namentlich auf dem Gebiete der Hausinstallationen eine sechsmassige Ausbesserung, als bisher vielfach zu verzeichnen war, zu sichern.

Erfüllt sich diese Hoffnung, so ist damit einer der gefährlichsten Gegner unseres Faches beseitigt. Die Elektrotechnik wird sich dann wieder ganz dem Fortschritte widmen können; sie wird einen neuen Aufschwung nehmen und in einer seitlichen Entwicklung eintreten, indem sie die gestellten Aufgaben immer vollkommener löst; damit wird sie immer weitere Anwendungsgebiete gewinnen und somit durch Schaffung ökonomischer und technisch günstiger Verhältnisse zur Hebung der allgemeinen Wohlfahrt wirksam beitragen.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschiet — seit dem Jahre 1890 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 sogenannten Elektricität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Entdeckungen, Korrespondenzen aus dem Mittelpunkt der Wissenschaft, die Technik und das Verkehr; in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentblättern etc. etc.

ORIGINALARBEITEN werden gut honorirt und wie alle andern die Redaktion betreffenden Mittheilungen arbeiten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 64, Kochenplatz 2.
Preisprobenummer: III, 100.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preiliste No. 218) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung nach Preis von M. 20.— (R. 20.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Ausgabestellen zum Preis von 20 Pf. für die 4gespaltenen Petitzeile angenommen.

Bei 5 10 20 30 40 50maliger Aufgabe kostet die Zeile 16 18 20 22 24 Pf.
Stichproben 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. 64, Kochenplatz 2.

Preisprobenummer III, 100. Telegramm-Adress: Berlin: Redakteur.

Inhalt.

Handelsh. N. 1.

Elektrische Nerven- und Zeitgleichzeitigkeit in der Gussstahlfabrik von Friedrich Krupp, Esser. Von Jul. H. West. S. 1.

Elektrische Strassenbahn in Aachen und erste Erzielung des höchsten Elektrizitätswerkes. S. 4

Formeln zur Prüfung und Berechnung von Drehstrommotoren. Von Dr. H. Behn-Eschenburg. S. 30

Die Entdeckung des Elektrizitätswerkes der Stadt Köln. S. 12

Die Elektrotechnik im Jahre 1895. N. 13

Kleinere Mittheilungen. S. 16.

Telegraphie. S. 16. Die letztjährigen Ergebnisse des österreichischen Telegraphen- und Telephonverkehrs. — Hengsten's Telephotos. — Telegraphen, wenn in den Vereinigten Staaten.

Elektrische Beleuchtung. S. 16. Elektrische Strassenbeleuchtung in München. — Strassburg. — Wiesbaden. a. B. — Basel (Schweiz).

Elektrische Bahnen. S. 17. Elektrische Untergrundbahn in Treptow. — Elektrische Strassenbahn Hamburg-Harburg. — Angsburger elektrische Strassenbahn. — Grasser Tramway-Gesellschaft. — Elektrische Bahn Bonn-Uberathen.

Verschiedenes. S. 18. Akkumulatoren-Patentstreit. — Unfall durch Elektrizität.

Patente. S. 18. Anmeldungen. — Uebertragungen. — Erlöseungen. — Auszüge aus Patentchriften.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 21. Börsen-Wechselbericht.

Briefkasten der Redaktion. S. 20

Elektrische Uhren- und Zeitsignaleinrichtung in der Gusstahlfabrik von Friedrich Krupp, Essen.

Von Jul. H. West.

Gegenstück eines Beschlusses in der Gusstahlfabrik von Friedrich Krupp in Essen sah ich dort eine den Zwecken der ausgedehnten Werke dienende elektrische Uhren- und Zeitsignaleinrichtung, welche wegen ihrer Einfachheit und Betriebssicherheit nachstehend beschrieben werden mag.

In dem Bureau des Leiters der elektrischen Kraft- und Beleuchtungsstation ist eine Normaluhr aufgestellt, welche den Gang von 20 in den Werken vertheilt, sympathischen Uhren regulirt und an den Wochentagen bei Anfang und Schluss der Arbeitszeit drei, an verschiedenen Stellen des Werkes untergebrachte Nebelhörner zum Tönen bringt. Die letztere Signaleinrichtung wird an Sonntagen selbstthätig, an den in unregelmässigen Zwischenräumen eintretenden übrigen Festtagen dagegen durch einen einfachen Handgriff ausgeschaltet.

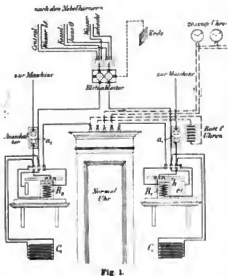


Fig. 1.

Die Einrichtung, welche in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, besteht im Wesentlichen aus der Normaluhr und zwei durch diese betriebenen, von einander unabhängigen Stromkreisen, von denen der eine durch eine Batterie von 5 Trockenelementen No. 2 Patent Hellesen gespeist wird und die 20 vorerwähnten, parallel geschalteten sympathischen Uhren umfasst. Dieser Stromkreis wird durch die Normaluhr einmal jede Minute vorübergehend geschlossen und zwar derart, dass die Stromrichtung stets abwechselnd, indem die Uhr, als Stromwechsler und -Unterbrecher wirkend, das eine Mal die Klemme K mit L und Z mit R , das nächste Mal K mit R und Z mit L verbindet; die Richtung ist also einmal mit den Pfeilen, das nächste Mal gegen dieselben. Der andere Stromkreis enthält 2 neben der Normaluhr angebrachte, sehr kräftige Relais R_1 und R_2 , welche hintereinander geschaltet den Stromkreis der parallel geschalteten Elektromagnete der drei Nebelhörner an zwei Stellen gleichzeitig schliessen oder unterbrechen; diese beiden Stromkreise, welche nur wenige Male täglich Strom beanspruchen, werden gemeinschaftlich aus der Beleuchtungs- und Kraftstation mit Dynamostrom von 110 V Spannung versorgt. Zu den betreffenden Tageszeiten verbindet die Uhr die Klemme K mit S , sodass der Strom von der Maschine, wie aus dem Schema ohne weiteres ersichtlich, durch die beiden Relais fließt;

indem diese ihre Anker anziehen, wird über h und e ein zweiter über den Blitzableiter durch die 3 Nebelhorn-Elektromagnete führender Stromweg der Maschine geschlossen, sodass die Nebelhörner so lange tönen, als die Uhr die beiden Klemmen K und S mit einander verbindet.

Der in dem oben erwähnten Bureau vorhandene Theil der Anlage ist in Fig. 2 in photographischer Ansicht dargestellt und umfasst die Normaluhr und, auf beiden Seiten derselben symmetrisch angeordnet, 2 gewöhn-

struktion Rücklicht genommen auf die heftigen Erschütterungen, welchen die Gebäude der Krupp'schen Werke infolge des Betriebes der grossen Dampfhammer, des Abfeuerns schwerer Geschütze etc. fortwährend ausgesetzt sind; deshalb ist das Werk der Uhren durchweg kräftiger gebaut, als bei den gewöhnlichen Uhren, und die Darnäsen für die Gewichte sind, wie in Fig. 2 ersichtlich, weiter seitlich geführt, einestheils um ein Anschlagens der infolge der Erschütterungen in Schwingung versetzten Gewichte

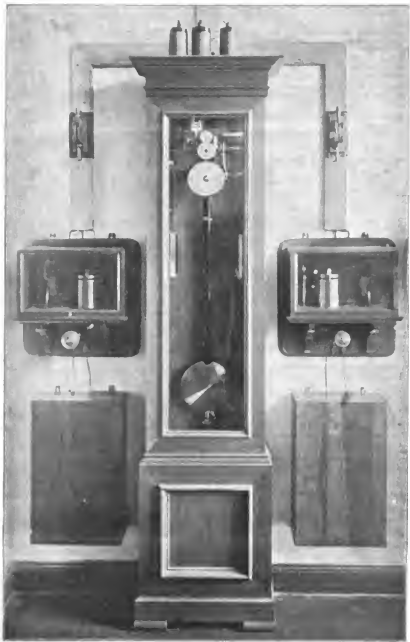


Fig. 2.

liche Messerauswähler (a_1 und a_2 in Fig. 1), die beiden Relais und 2 Kondensatoren (C_1 und C_2 in Fig. 1), durch welche der Funkenbildung zwischen den Relaiskontakten entgegenzuwirken werden soll.

Die Normaluhr, welche von der Firma C. Theodor Wagner in Wiesbaden konstruirt worden ist, weicht insofern von der bekannten Normaluhr dieser Firma ab, als dem gewöhnlichen Kontaktwerke für den Stromkreis der Nebenhörner, den vorliegenden Anforderungen entsprechend, ein zweites Kontaktwerk für den Nebelhornstromkreis hinzugefügt wurde. Auch wurde, bei der Kon-

struktion der Uhr ist in Fig. 3 und 4, welche Vorder- und rechte Seitenansicht zeigen, in halber natürlicher Grösse dargestellt; es sind zwei von einander getrennt angeordnete Werke vorhanden, ein Laufwerk und ein Kontaktwerk, welches gegen das Pendel sicher zu vermeiden, andererseits nur einen grösseren Pendelausschlag zu erzielen, was ebenfalls mit Rücksicht auf die Erschütterungen geboten erschien; auch ist das Sekundänpendel, auf dessen Holzstange besondere Sorgfalt verwendet wurde, mit einer ziemlich schweren Länse versehen.

Die Konstruktion der Uhr ist in Fig. 3 und 4, welche Vorder- und rechte Seitenansicht zeigen, in halber natürlicher Grösse dargestellt; es sind zwei von einander getrennt angeordnete Werke vorhanden, ein Laufwerk und ein Kontaktwerk, welches

letzteres, ähnlich wie das Schlagwerk in gewöhnlichen Penduluhren, durch das Laufwerk ausgelöst wird. Das Zifferblatt *A* ist verhältnismässig klein, und zwar, um die Signalscheibe *a* und die übrigen wichtigsten Theile der beiden Kontaktwerke frei sichtbar und leicht zugänglich zu machen.

Das Kontaktwerk für den Stromkreis der Nebenuhren besteht im Wesentlichen aus den links oberhalb des Zifferblattes sichtbaren Theilen, von denen die beiden Federn w_1 und w_2 über die Klappen *K* und *L* mit Hin- und Rückleitung der Nebenuhren verbunden sind, während das mittlere Messingstück *a* mit dem Zinkpol und der unmittelbar darunter sichtbare Kontakt-executer *n* mit dem Kupferpol der Uhrbatterie in Verbindung steht. Auf der gleichen Achse wie *n* sitzen 2 Arrestirungsarme *e, e*, welche in ein VIII-Formiges *b* des Laufwerkes eingreifen und von diesem einmal jede Minute freigelassen werden, so dass der Executer jedesmal eine halbe Drehung im Sinne des Uhrzeigers ausführen kann; diese Bewegung erfolgt im Lauf-

kommer Grau-Wagner'scher Konstruktion erforderlich sind. Ein einen Kurzschluss der Batterie zu verhindern, ist die vordere, die Kontaktfedern zuerst berührende Ecke des Executers aus einem Achatstück gebildet, sodass eine metallische Berührung zwischen Executer und der betreffenden Feder, w_1 oder w_2 , erst eintritt, nachdem dieselbe von dem Metallstück *a* abgehoben ist; dies Achatstück hat ausserdem den Zweck, die Kontaktfläche der Federn rein zu schaben. Zur Vermeidung des Öffnungsfunkens ist neben dem Executer ein Platinstift *h* angebracht, mittels dessen die hülftig gewickelte Rolle *H* als Widerstand vorbeigehend in den Stromkreis eingeschaltet wird.

Das Kontaktwerk für den Signalstromkreis besteht aus der Signalscheibe *a*, dem doppelarmigen Auslösescheitel *e*, den 2 doppelarmigen Kontakthebeln *g* und *l* und der von dem Laufwerk angetriebenen Stiftscheibe *k*, welche 12 Stifte *i* trägt; dazu kommt die in Fig 3 hinten und in Fig 4 rechts von der Signalscheibe dargestellte

kranz stellt sich ein Kranz mit 5 Minuten-Abteilung, und hieran anschließend die Stunden-Abteilung mit den Zahlen von I bis XII zweimal wiederholt; zur sicheren Orientirung sind die Tageszeiten noch durch die Worte „Vormittag“, „Nachmittag“, „Abend“, „Nacht“ deutlich markirt. Schraubt man in eins der vorerwähnten Gewindlöcher ein kleines Schraubchen mit vorstehendem Kopf, so wird zu der dem betreffenden Loch entsprechenden Tageszeit der Schraubkopf die in seine Bohre hineinreichende Nase des Hebels *e* treffen und sie nach rechts schieben; dementsprechend bewegt sich das obere Ende von *e* nach links, wodurch der Kontakthebel *g* seinen Stützpunkt bei *k* verliert, sodass er mit dem Einflusse der Feder herunterfallen und sein Kopf *g_1* mit dem Kopf *l_1* des Hebels *l* Kontakt machen würde, wenn nicht der Rädergriff zwischen dem Wechsler und dem mit der Stiftscheibe *k* verbundenen Hebel *l* danach abgepasst wäre, dass *g* zu einem der Stifte *i* noch einen zu-einen Stützpunkt findet; gegen *i* rullt auch der zweite

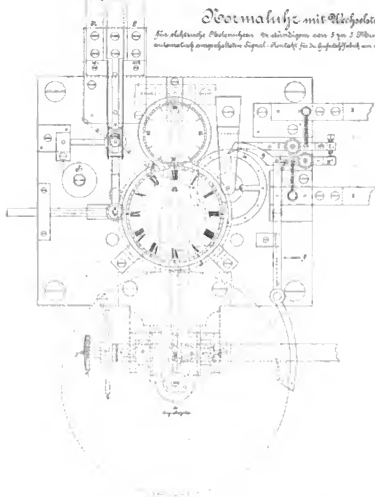


Fig. 3

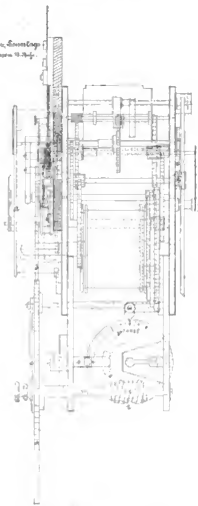


Fig. 4

von 15 Sekunden; während derselben hebt der Executer die eine oder die andere der beiden Kontaktfedern w_1, w_2 von dem Messingstück *a* ab und berührt darauf selbst Kontakt bildend, die abgehobene Feder, sodass etwa 1 Sekunde lang der Kupferpol mit der einen, der Zinkpol mit der anderen Leitung verbunden ist; bei der nächsten, eine Minute später erfolgenden halben Umdrehung des Executers ist dann die Stromleitung die umgekehrt. In dieser Weise erfolgt die Einsetzung der Ströme wechselnder Richtung, welche zum Betriebe der 30 installirten sympathischen Nebenuhren be-

Einrichtung, durch welche die Signaleinrichtung an Sonntagen ausser Betrieb gesetzt wird.

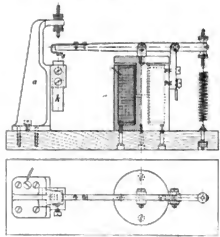
Die Signalscheibe *a* greift in das Stundenrad *A* der Uhr und enthält doppelt so viele Zähne wie dieses; sie wird somit von dem Laufwerk langsam gedreht, und zwar macht sie in 24 Stunden einen Umgang; dementsprechend ist sie mit einer 24 Stunden-Abteilung versehen, indem sie dicht am Rande 12 kleine Gewindlöcher hat (in Fig 3 oberhalb des unteren Endes von *e* angedeutet), welche Abschnitten von 10 Minuten entsprechen. Dicht an diesen Loch-

Kontakthebel *l*, der etwas länger ist als *g* (in der Fig nicht gezeigt, die Folge hiervon ist, dass bei der weiteren Drehung von *k* der betreffende Stift *i* erst den Hebel *g* freilässt, sodass sich derselbe gegen *l_1* des anderen Hebels *l* anlegt und dadurch den Stromkreis der Nebenuhren schliesst, bis auch *l* von *i* freigelassen wird und bei dem Normerfall sich von *g* abhebt. Die Dauer der Kontaktbildung hängt, wie von selbst einleuchtet, von dem Unterschied in der Länge der beiden Hebel *a* und kann durch Aenderung derselben beliebig bemessen werden. Diese Einrichtung funktioniert überaus sicher

und hat ausserdem den Vorzug, dass die Kontaktbildung und Unterbrechung infolge des grossen Durchmessers der Stiftscheibe auf Sekunden genau erfolgen muss.

Um die Signalrichtung Sonntags anzudeuten, ist die Achse m der Signal-scheibe a mit einem Schrägtrieb versehen, welches in das Rad e einlegt und dieses im Laufe von 7 Tagen einmal dreht. Auf der Welle p dieses Rades sitzt die Tagesscheibe r ; dieselbe ist mit einem flachen Ring aus Platiniridium versehen, gegen welchen die isolierte Kontaktfeder z schließt; diese fällt am Sonnabend um 8 Uhr in den an ihrem rechten Ende sichtbaren Ausschnitt der Scheibe r , wodurch der Kontakt zwischen a und r aufgehoben wird, bis am Montag Morgen um 5 Uhr r sich soweit gedreht hat, dass sie wieder von der Feder z berührt wird; da nun r und a in die Verbindung zwischen den beiden Klemmen K und S der Uhr (vergl. Fig. 1) eingetastet sind, so kann eine Stromsendung in der Zeit vom Sonnabend Abend bis Montag Morgen nicht erfolgen, wogegen in der übrigen Zeit der Woche eine Stromgebung stattfindet. Jedemal, wenn der Ausschieber s durch einen Stift der Signal-scheibe a bewegt wird; dementsprechend werden die letzten Stifte eingeschaltet in diejenigen Löcher, welche dem Zeitpunkt für Ende der Arbeitszeit, dem Anfang derselben und 5 Minuten nach dem Anfange entsprechen, welche Frist die Arbeiter haben, um nach Passiren des Thores ihren Arbeitsplatz zu erreichen.

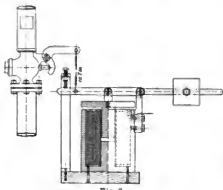
Um das Einstellen der Uhr für den betreffenden Wochentag zu erleichtern, sitzt die Tagesscheibe r derart auf der Achse p , dass sie nach Lösen der Mutter g gedreht werden kann. Als Zulüftung dienen polierte Neussilberlinsen, sodass eine Verkehlung der Linsen beim Herausnehmen und Reinigen des Werkes ausgeschlossen ist.



Das Relais ist in Fig. 5 in $\frac{1}{2}$ natürlicher Grösse dargestellt; die eigenartige Konstruktion desselben ist bedingt durch den Umstand, dass die Elektromagnete der Nebelhörner einen ziemlich starken Strom beanspruchen, weshalb es notwendig war, dem Kontakthebel des Relais einen grösseren Hub zu geben, um einer Flammenbildung bei der Stromunterbrechung vorzubeugen. Die Einzelheiten der Konstruktion sind aus der Abbildung klar ersichtlich, sodass eine eingehendere Erläuterung überflüssig erscheint; als kontaktgebende Oberfläche sind zwei Platin-Iridium-Stifte s und der Stab k aus Kohle. Die dargestellte Form des Elektromagneten ermöglicht eine grosse Bewegung des Ankers. Die Rolle der Elektromagnetspule ist aus Messingblech und Innen mit Hartgummi isolirt, um eine sorgfältige Trennung der

beiden Stromkreise, der des Relais und der für die Nebelhornelektromagnete, zu sichern. Die Bewicklung besteht aus rund 5680 Windungen dünnen unspannen Kupferdrahtes von blank 0,4 mm Durchmesser. Der Widerstand der Spule beträgt etwa 126 Ω , sodass sich die Zahl der Amperewindungen auf rund 2440 stellt.

Der in Fig. 6 in $\frac{1}{10}$ natürlicher Grösse dargestellte Elektromagnet zum Nebelhorn ist von ganz ähnlicher Bauart wie das Relais; die Spule hat hier keine innere Hartgummisolation; sie ist mit ca. 5120 Windungen von (blank) 1,6 mm starkem überspannen Kupferdrahte bewickelt. Die Amperewindungszahl stellt sich auf etwa 22150. Die Funktion ist ohne Weiteres erkennbar.



Zurückkehrend zum Stromlauf in Fig. 1 mag noch erwähnt werden, dass die Ausschaltung der Nebelhörner an den ausserordentlich Festtagen mittels der beiden Messeraussschalter a_1 und a_2 (vergl. Fig. 2) erfolgt; obgleich zum Betriebe nur ein solcher Ausschalter und ebenfalls nur ein Relais erforderlich wäre, so sind doch von jedem zwei vorhanden der Zweck, der damit verfolgt wird, ist der, ein unzeitiges Tönen der Nebelhörner zu verhüten, wenn durch Zufall einer der Zulüftungsdrahte reissen und Erdschluss bekommen sollte; unter Anwendung einer zweifachen Unterbrechung, bei welcher beide Pole der Dynamomaschine von dem Leitungsnetz getrennt werden, wird bei solchen Fällen ein Ansprechen der betreffenden Elektromagnete sicher verhindert. Die Parallelschaltung der drei Nebelhornelektromagnete wiederum hat den Zweck, jedes Nebelhorn von den beiden anderen unabhängig zu machen; wenn auch ein Draht nach dem einen Nebelhorn reiss, so werden doch die beiden anderen Zweige des Stromkreises Strom erhalten.

Die Anlage, welche von dem Leiter der Krupp'schen Beleuchtungs- und Kraftstation, Herrn Ingenieur H. Reusch, herrührt, ist seit $2\frac{1}{2}$ Jahren in Betrieb und hat sich durch ihre Einfachheit und Sicherheit bestens bewährt, nicht nur in technischer Hinsicht, sondern auch in Bezug auf den Einfluss, den sie auf den Betrieb ausübt; denn alle früheren Meinungsunterschiede über das Voreilen oder Nachgehen der verschiedenen Uhren um $\frac{1}{2}$ oder 1 Minute bei Anfang der Arbeitszeit sind ganz verstanden, seitdem die elektrisch betätigten Nebelhörner mit sekundemässiger Genauigkeit ihre Signale ertönen lassen.

Elektrische Strassenbahn in Aachen und erste Erweiterung des Städtischen Elektrizitätswerkes.

Am 1. August 1895 wurde der elektrische Betrieb auf 26 km Gleise der Aachener Kleinbahngesellschaft mit 34 Motorwagen

eröffnet. Weitere 12 km mit 6 Motorwagen gehen der Vollendung entgegen. In der folgenden Beschreibung dieser von dem Städtischen Elektrizitätswerke gestellten Bahnanlage folgen wir einem im Aachener Bezirksverein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrage des Direktors der Aachener Kleinbahngesellschaft, Herrn Fr. Haselmann.

Das Strassenbahnnetz.

Die künftige Ausdehnung des Bahnnetzes der Aachener Kleinbahngesellschaft ist in Fig. 7 skizziert. Ilvoron sind bis jetzt folgende Linien vollendet:

1. Hausenmühlpl.-Baaren;
2. Boxgraben-Friedrich Wilhelmplatz-Kalberplatz nach:
 - a) Forst;
 - b) Rothe Erde;
3. Burtscheid-Kaiserplatz-Jakobstrasse nach:
 - a) Stadtwald;
 - b) Zoologisches Garten-Vaals;
4. Burtscheid-Frankenberg-Rheinischer Bahnhof über Hochstrasse, Friedrich-Wilhelmplatz bis Lousberg nahe Kupferstrasse; zusammen 26 km Linien mit 34 Motorwagen.

Von der vierten Linie war die Strecke Rheinischer Bahnhof-Lousberg in den letzten Jahren ausser Betrieb, weil auf der eisigenen Bahn das plötzliche Zusammenstossen in den Weichen, sowie die rechtzeitige Anankt und Abfahrt zu den einlaufenden und abgehenden Eisenbahnzügen auf Pferlebetrieb zu oft nicht eingehalten werden konnte. Diese Strecke ist für den elektrischen Betrieb wieder aufgenommen und zweigleisig angelegt.

Die Fahrzeiten werden durch den elektrischen Betrieb auf allen Linien abgekürzt, in dem belebten Strassen der Stadt dadurch, dass die normale Geschwindigkeit stets eingehalten, auch in den vielfachen und starken Steigungen ausmühnd erreicht wird, dass ferner das Anfahren schneller vor sich geht und die bisherigen Zeitverluste beim An- und Abseihen von Vorspannpferden, sowie beim Auswechseln der Pferde wegfällt. Auf den freien Strecken endlich ist die Geschwindigkeit auf 15 km pro Stunde erhöht worden.

Die Fahrgelegenheit ist auf allen Linien um $\frac{1}{2}$ erhöht. Dort, wo sich die Wagen bisher in je 10 Min. folgten, verkehren sie jetzt in je 7,5 Min., wo ferner bisher 20 Min. bzw. 40 Min. Verkehr war, ist jetzt die Frequenz auf 15 bzw. 30 Minuten erhöht. Dementsprechend ist die Steigerung der Wagenkilometer. Während bisher die Pferdewagen auf den genannten 4 Linien zusammen rund 650 000 km im Jahre zurückgelegt haben, werden hinfür die elektrischen Motorwagen zusammen 1 075 000 km durchlaufen. Von dieser Zunahme entfallen etwa 200 000 km auf Verzierungen der einzelnen Linien.

Für die nähere Umgebung Aachens sind folgende Verlängerungen der bestehenden Ausseilen in Angriff genommen, nach deren Vollendung das Bahnnetz die in Fig. 7 gezeichnete Ausdehnung haben wird:

- a) Rothe Erde-Elendorf;
 - b) Haaren-Weiden-Linden;
 - c) Haaren-Würselen-Baaren;
- zusammen 12 km mit 6 Motorwagen.

An diesen Linien waren die Gemeinden begrifflicherweise in hohem Grade interessiert und haben daher (ebenso, wie früher bei den bereits vorhandenen Strecken) die baldige Ausführung nach Kräften unterstützt.

Für diese Verbindungen ist, beiläufig bemerkt, auch ein Güterverkehr in's Auge gefasst.

Bezüglich der Gleise ist folgendes zu bemerken:

Die ganze Strassenbahn war bisher ein-gleisig und normalspurig, damit 2 Pferde innerhalb der Schienen bequem laufen konnten. Dieses Erfordernis fiel mit dem elektrischen Betriebe; ansonsten war der grösste Theil der Gleise abgenützt, daher wurden alle Linien auf die in mancher Hinsicht vorthellhaftere schmale Spur von 1 m umgebaut. Auf gefestigten Strassen innerhalb der Stadt wurden 17 cm hohe, 35 kg pro Meter schwere Hartweischienen, auf den umkantspursigen Aussonstrecken 10 cm hohe, 18 kg pro Meter schwere Vignoleschienen auf Eisenbeton-Querschwellen verwendet.

Die Kosten des Umbaus und der elektrischen Ausrüstung stellten sich für die ersten 26 km Gleise (wovon 2 km Doppelgleise) wie folgt:

| | |
|---------------------------------|------------------|
| Gleise-Umbau für alte Strecken | 300 000 M |
| und Neubau für Verlängerungen | 30 000 „ |
| Hochbau auf der Betriebsstation | 35 000 „ |
| 34 Motorwagen | 365 000 „ |
| Oberirdische Leitungsanlage | 2 000 „ |
| Summa | 660 000 M |

Eine bedeutende Ersparnis an Kosten erwuchs aus dem Anschlusse an das städtische Elektrizitätswerk. Ohne diesen Anschluss wären nämlich für eine besondere Kraftstation einschliesslich Grubenwerk und Bauten schätzungsweise 400–450 000 M erforderlich gewesen. Immerhin blieb die Er-

der Tarif bleibt vorerwähnt unverändert; 15 Pf. für jede Fahrt innerhalb, und Bezeichnung der zu durchfahrenen Strecke ausserhalb der Stadt. Dagegen werden Abrechnungskarten zu billigeren Preisen abgegeben.

Haltestellen sind nicht eingerichtet und nach den statistischen Erhebungen auch nicht zweckmässig. Deshalb wird nach wie vor an beliebigen Stellen auf Anruf gehalten.

Der Dampfverbranchen vielfach so auch in Aachen. Maschinen mit dreifacher Expansion eingestellt worden sind. Die beiden für den Bahnbetrieb hinzugekommene Dampfmaschinen sind daher Compoundmaschinen mit Einspritzkondensator von G. Kühn in Stuttgart-Berg. Für diese Maschinen ist garantiert, dass die Tourenzahl bei einer plötzlichen Ab- oder Zunahme der jeweiligen Belastung um $\frac{1}{4}$ höchstens $\frac{1}{4}$ %

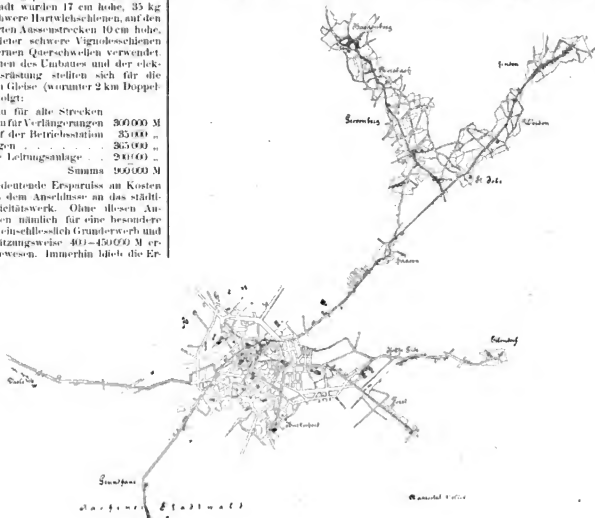


Fig. 1.

höhung des Gesellschaftskapitals noch so bedeutend, dass eine Koncessionsverlängerung zur Antisozialität unumgänglich war und im Februar 1891 von den städtischen Behörden bewilligt wurde. Die Betriebskosten werden zwar erheblich geringer; es sind aber mehrere Jahre erforderlich, um die Uauwandlungskosten durch Betriebsersparnisse wieder einzubringen. Dagegen sind von vornherein andere wichtige Vortheile vorhanden, welche der Gesellschaft und dem Publikum in gleicher Weise zu Gute kommen. Das sind neue geordnete Gleise- und Betriebsmittel (Fig. 8), Erweiterung der Verkehrsleistungen, häufigere, schnellere und angenehme Beförderung, weniger Betriebsstörungen, grössere Entlastung des öffentlichen Verkehrs etc. Der Umbau selbst war mit grossen Schwierigkeiten verknüpft, besonders wurde durch die beiden Spurweiten (normal für das alte, 1 m breit für das neue Gleise) die Aufrechterhaltung des Verkehrs ausserordentlich erschwert. Auch die städtische Kanalisation stellte manche Hindernisse in den Weg etc. Nichtsdestoweniger ist die Uauwandlung glatt verlaufen.

Nach diesen allgemeinen Darlegungen über Bau und Betrieb kommen wir zur Beschreibung des Schuckvert sehen Systems mit den näheren Details der elektrischen und mechanischen Einrichtungen. Dasselbe bezieht sich auf alle Haupttheile, nämlich die Kraftstation, die Leitungsanlage, die Motorwagen und die elektrische Ausrüstung derselben.

Die Kraftstation.

Bei Kraftstationen für elektrische Strassenbahnen ist vor allem zu berücksichtigen, dass die starken und plötzlichen Wechsel der Belastung ausserordentlich hohe Anforderungen an die Regulierung stellen. Diesen genügen bei Dampftrieb am besten die Maschinen mit nur einem Cylinder und ohne Kondensator. Bei grösseren Anlagen, wie Aachen, mit einer beträchtlichen Anzahl Motorwagen bietet jedoch ein beständiger Ausgleich im Kraftdarfe statt, daher sind Maschinen mit zweifacher Expansion zu bevorzugen und mit Rücksicht auf den Dampfverbrauch zweckmässig, während für die gewöhnliche Licht- und Kraftlieferung der Elektrizitätswerke zur Erzielung des spar-

ten unveränderlicher Belastung höchsten $\frac{1}{4}$ % schwanken; dass ferner der Dampfverbrauch bei 10 Atm. Anfangsleistung im Hochdruckcylinder für die normale Leistung von je 190 PSe. nur auf 8 kg. für die maximale Leistung von je 230 PSe. auf 82 kg pro indicierte Pferdekraft und Stunde komme und endlich der Wirkungsgrad das Verhältniss der effektiven zu den indicierten PSe. sich auf 85 % stelle.

Die normale Leistung der beiden Dampfmaschinen (Fig. 9) zusammen ist für den regelmässigen Strassenbahntrieb in Aachen tagen ausreichend, während der Verkehr an Sonn- und Festtagen bis zu 150 PSe. also die maximale Leistung beider beansprucht. Als Reserve dient ein rotirender Uniformer, d. i. 2 Dynamos mit gemeinsamer Achse, die eine für 230 V = Betriebsspannung des Lichtnetzes, die andere für 550 V = Betriebsspannung des Bahnhofs-Systems gebaut, und beide je nach Bedarf als Elektromotor oder Stromerzeuger verwendbar. In diesem Uniformer ist also eine genügende Reserve für die beiden Betriebe gegeben. Die Reserve ist für die Kraftanlage vollständig, da



Fig. 8.

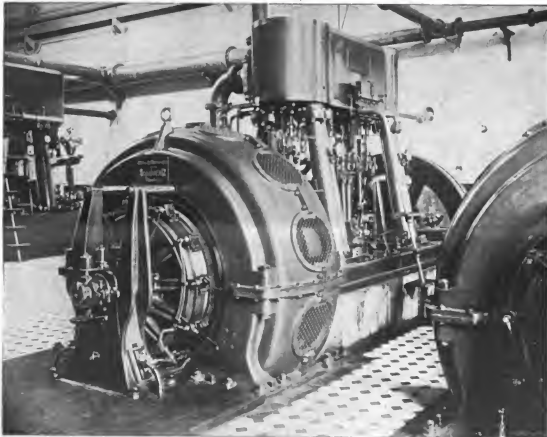


Fig. 9.

der Umformer das Stromäquivalent für die maximale Leistung einer Straßenbahnmaschine, nämlich 150 Kilowatt, dauernd abgeben kann.

Die für Kondensation erforderliche

Wassermenge konnte das Aachener Elektrizitätswerk weder aus Brunnen, noch aus dem vorbeifliessenden Pömbelbache entnehmen. Daher wurde eine Rückkühlanlage (Grüllwerk) nach System Popper ange-

legt, welche ohne besondere Ventilation funktioniert und daher den sparsamsten Betrieb ergibt.

Uebrig die für den Bahnbetrieb hinzugekommenen beiden Kessel ist nur zu be-



Fig. 10



Fig. 11.

merken, dass sie mit Rücksicht auf die sprungweise eintretende, sehr starke Dampfentnahme der Maschinen mit einem grossen Dampf- und Wasserraum versehen, dass sie ferner (wie die vorhandenen Kessel der

Lichtanlage für 12 Atm. Ueberdruck gebaut sind und je bis 2600 kg trockenen Dampf liefern können. Eine Reserve ist durch den U'nförderer auch hier erspart.

Die Dynamos sind nach dem älteren

Schreckert sehen Modell J1, 13 gebaut. An jede Dampfmaschine ist eine Dynamo direkt angekuppelt. Beiläufig bemerkt, ist für so grosse Anlagen die direkte Kuppelung zufolge des oben erwähnten Aus-

gleiches zulässig und für eine durchaus sichere und gleichmässige Lastvertheilung vorthellhaft, während Riementräfte bei kleineren Anlagen einseitige Kosten verursachen, andererseits wegen des unbedeutenden Kraftausgleichs einer kleinen Wagenzahl willkommene elastische Zwischenglieder zwischen Dynamos und Antriebsmaschinen bilden. Der Wirkungsgrad ist 92 $\frac{1}{2}$ %. Die Wickelung der Feldmagnete liegt im Nebenschluss.

Die für Dynamos, Umformer und Leitungen dienenden Apparate sind auf einer freistehenden Schalttafel so angeordnet, dass die Kontrolle leicht, die Handhabung besorgen und Irrthümer so gut wie ausgeschlossen sind. Ausser den üblichen Strom- und Spannungsmessern, Regulatoren, Anschaltern und Sicherungen sind folgende Apparate besonders hervorzuheben:

Die Effektausgabe jeder Dynamo wird für sich durch Schuckert'sche Motorzähler registriert und die momentane Inanspruchnahme durch besondere Strommesser kontrolliert. Ueber die Betriebsverhältnisse auf den einzelnen Bahnhöfen geben die in den Speiseleitungen angebrachten Strommesser jederzeit Auskunft. Endlich ist jede Speis-

einleitung verbunden. Wenn in der Arbeitsleitung ein Fehler auftritt, so wird die betreffende Sektion an beiden Enden ausgeschaltet. Auf diese Weise wird der Fehler schnell lokalisiert und leicht beseitigt und stört in keiner Weise die Fortsetzung des Betriebes auf dem übrigen Bahnnetz. Das Gleiche ist der Fall, wenn bei ungewöhnlichen Anlässen, z. B. bei den Manipulationen der Feuerwehr, die Stromleitung einer Sektion des Arbeitsdrahtes notwendig oder wünschenswerth wird.

Ferner ist hervorzuheben, dass jede Sektion durch einen besonderen Blitzableiter gegen atmosphärische Entladungen geschützt ist. Streckenschalter und Blitzableiter sind an nächsten Gebäuden oder Leitungsmasten angebracht.

Gegen Ableitung zur Erde ist die Arbeitsleitung doppelt durch ein hitze- und wetterbeständiges Isolationsmaterial geschützt. Zur Befestigung der Arbeitsleitung in den Strassen der Stadt dienen sogenannte Spanndrähte, welche ihrerseits entweder an Masten oder mittels verzerrter Mauerrosetten an Gebäuden befestigt sind. Auf freien Plätzen und in Alleen sind elegante eiserne Rohrmasten (Fig. 11), auf der Landstrasse

legt und Kabel mit doppeltem Bleimantel und doppelter Eisenbandarmatur von Felten & Guillaume in Mülheim a. Rh. verwendet.

Die Disposition und Dimensionierung ist nach dem genannten Hauptverfahrensweise für einen geregelten Betrieb getroffen, dass an allen Stellen und bei allen Variationen des Verkehrs die gleiche Zugkraft disponibel sein soll. Demzufolge darf der Spannungsabfall beim stärksten Betriebe 10 $\frac{1}{2}$ % nicht überschreiten.

Die Motorwagen.

Bei der Konstruktion des Wagens sind in erster Linie folgende Bedingungen zu erfüllen:

Der Wagen soll sanft, ohne Stösse und Erschütterungen laufen, nicht schaukeln oder hin und her schwanken, solide und dauerhaft sein, keine vorzeitige Abnutzung oder Auslieferung einzelner Theile erlauben, leicht zu demontiren und schnell zu repariren sein, unbedingt sichere und kräftige Bremsen haben und kleine Hindernisse selbst aus dem Wege räumen. Diesen Anforderungen entspricht das von Schuckert & Co. konstruirte Untergestell, Modell 1865 (Fig. 12), in hohem Masse.

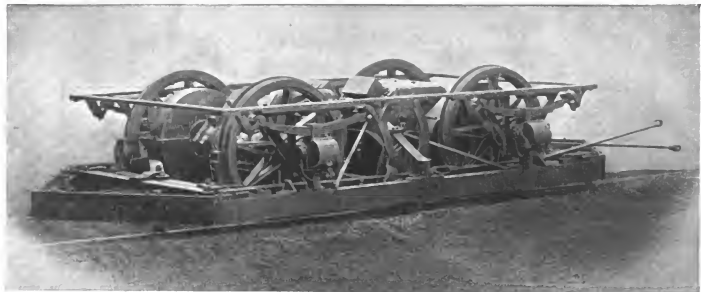


Fig. 11

leitung durch einen automatischen Ausschalter gegen Überströme (welche bei Kurzschlüssen auf der Strecke eintreten können) und durch einen Blitzableiter gegen atmosphärische Entladungen geschützt.

Die Leitungen.

Der elektrische Strom wird der Arbeitsleitung durch mehrere, von der Kraftstation sternförmig ausgehende isolirte Speiseleitungen an verschiedenen Stellen zugeführt und durch die Schienen (theilweise unter Zuhilfenahme von blanken Kupferdrähten) nach der Station zurückgeleitet. Sämmtliche Speiseleitungen sind so dimensionirt, dass an ihren Mündungsstellen in der Arbeitsleitung bei vollem Betriebe die gleiche Spannung herrscht. Dadurch wird an allen Punkten des Bahnnetzes dieselbe Zugkraft verfügbar. Für die Arbeitsleitungen ist durchweg ein 7 mm-Draht aus hartgezogenem Kupfer genommen, welcher die nöthige Festigkeit bietet und sich leicht spannen lässt. Die Arbeitsleitung ist in ebensolcher, von einander isolirte Strecken eingetheilt, als Speiseleitungen angeordnet sind; jede solche Strecke ist wieder in mehrere Abschnitte getheilt. Die Schnittstellen der letzteren sind durch Streckenschalter mit

Façonmasten aufgestellt, theilspaarweise zu beiden Seiten des Fahrzeuges zum Befestigen des Spannrahmes, theils einzeln und mit Auslegern zum direkten Anbringen der Arbeitsleitung.

Bei geraden Strecken ist auf je 4–500 m ausserdem vor jeder Kurve ein Lufranker angelegt, sodass eine Dehnung der Arbeitsleitung (zufolge Temperaturänderungen oder mechanischer Angriffe) nicht die ganze Linie in Mitleidenschaft zieht, sondern sich auf eine Theilstrecke beschränkt.

Im Allgemeinen ist der Grundsatz befolgt worden, möglichst wenig Spannmateriale zu verwenden und die Spannung im ganzen Drahtnetz den örtlichen Verhältnissen anzupassen, wodurch die oberirdische Leitung ein gefälliges und geschmackvolles Aussehen erlangt.

Die oberirdisch verlegten Theile der Speiseleitungen sind auf Isolatoren an Häusern oder Masten befestigt. In der inneren Stadt aber, namentlich in der Nähe des Elektrizitätswerkes, wo mehrere Radialstränge mit theilweise bedeutendem Leitungsquerschnitt in einer Strasse zusammenkommen, wären oberirdische Leitungen zu auffällig geworden, deshalb sind die Speiseleitungen dort unterirdisch ver-

legt und Kabel mit doppeltem Bleimantel und doppelter Eisenbandarmatur von Felten & Guillaume in Mülheim a. Rh. verwendet.

Die Disposition und Dimensionierung ist nach dem genannten Hauptverfahrensweise für einen geregelten Betrieb getroffen, dass an allen Stellen und bei allen Variationen des Verkehrs die gleiche Zugkraft disponibel sein soll. Demzufolge darf der Spannungsabfall beim stärksten Betriebe 10 $\frac{1}{2}$ % nicht überschreiten.

Die Federung, welche bei Strassenbahnwagen sehr solide und kräftig sein muss und daher nur die starken Stösse aufnimmt, wird unterstützt durch eine elastische Zwischenlage zwischen Untergestell und Wagenkasten, wodurch schwächere Erschütterungen abgehalten werden.

Die Bremsvorrichtung besteht aus Schraubenspindeln und Hebeln, ohne Ketten; deren Wirkung ist daher exakt und sicher. Dagegen können die Glieder von Kettenbremsen beim Aufwickeln sich leicht versetzen und beim weiteren Anziehen ruckweise nachgeben, sodass eine plötzliche Lockerung der Bremsen oder gar ein Kettenbruch zu befürchten ist.

Ferner ist rings um das Untergestell ein eiserner Rahmen gelegt, welcher einerseits die Elektromotoren trägt und andererseits an den Stirnseiten des Wagens zu kräftigen Bahnrührern ausgebildet ist. Dieser Rahmen ist an den Wagenachsen aufgehängt, folglich gehen die Bahnrührer stets in derselben Höhe über die Schienen hin und räumen alle Hindernisse sicher aus dem Wege.

Die Bremsstelle, Federgehänge und diagonalen Verbände sind mit einem besonderen schmeldeeisernen Rahmen ver-

bunden, daher kann der Wagenkasten, ohne diese Theile zu lösen, sehr schnell abgehoben werden.

Der Wagenkasten selbst hat einen Ventilationsaufbau mit kleinen Fenstern. Die Plattformen sind sehr geräumig und durch breite Schutzlärer überdeckt. Die Thüren sind zum Schieben eingerichtet, die Fenster zum Herablassen und mit hölzernen Jalousien versehen. Das Gewicht eines Wagens mit vollständiger elektrischer Ausrüstung beträgt 5500 kg.

Die Elektromotoren.

Die Grösse und Anzahl der Elektromotoren richtet sich nach der Beförderungsleistung und Fahrgeschwindigkeit, den Steigungen und Kurven. So sind z. B. die Motorwagen der Strassenbahn von Hamburg-Altona mit nur je einem 15 bis 20-pferdigen Motor ausgerüstet, weil dort zwar 1 Anhängewagen mitgenommen, aber mit mässiger Geschwindigkeit in bebauten Strassen gefahren wird, und keine bedeutenden Steigungen zu überwinden sind. Dagegen sind für Baden-Vöslau mit ziemlich ebenem Terrain je 2 Motoren à 10 bis 15 PSe genommen, weil im Motor- und Anhängewagen zusammen (statt der normalen 62, bei besonderen Gelegenheiten bis 110 Personen mit einer Geschwindigkeit bis zu 25 km in der Stunde befördert werden).

In Aachen endlich sind viele und zum Theil sehr starke Steigungen, bis zu 50 m auf 1000, zu überwinden und ebenfalls Anhängewagen mitzunehmen. Infolgedessen sind 15 Motorwagen mit je 2 Motoren à 15 bis 20 PSe ausgerüstet. Jeder Motor treibt für sich eine Wagenachse, infolgedessen wird bei 2 Motoren das ganze Adhäsionsgewicht des Wagens ausgenutzt, was namentlich beim Anfahren und in Steigungen von Vorteil ist. Uebersetzt hat jeder Wagen eine Betriebsreserve für etwaige Unfälle an einem Triebwerke oder Motor.

Der Antrieb der Wagenachsen erfolgt mittels einfacher Zahnradübersetzung. Die Zahnräder sind mit besonderer Präzisionsmaschinen aus dem Vollen gefräst und ist zu den Zahnrädern des Motors gepresste Masse verwendet, zur Abschwächung des Geräusches. Beide Zahnräder laufen in einem Oelbade und sind hermetisch abgeschlossen. Die Lagerung der Motoren im Untergestell ist einerseits auf der angetriebenen Wagenachse mittels zweier Nulmsen an dem Motorgehäuse, andererseits auf einer Traverser mittels stählerner Spiralfedern oder Gummikissen gewickelt.

Die Motoren selbst sind nach Fig. 13 und 14 konstruirt; das Magnetgestell ist zu einem geschlossenen, staub- und wasserdichten Gehäuse ausgebildet; eine Klappe in diesem Gehäuse macht den Kollektor und die Bürsten zugänglich und hat Filzeinlagen zum hermetischen Verschluss. Die Lager haben selbstthätige Schmierung und bedürfen daher keiner Wartung. Ring- und Feldmagnete entsprechen den Anforderungen des Strassenbahntriebwerkes, nämlich kompakter Aufbau, geringes Gewicht, dabei sehr solide und kräftige Konstruktion in Rücksicht auf die Lebertlastungen, welche vielfach auf das Doppelte, in Ausnahmefällen auf das Vierfache der normalen Leistung kommen. Ferner ist auf die Isolation der einzelnen Theile gegen einander und gegen Erde grosse Sorgfalt verwendet.

Die übrige elektrische Ausrüstung besteht aus Regulator nebst Widerstand, Kontaktpararat mit Rolle, Strommesser, Schaltapparaten und Blitzableitern.

Die Regulirung der Zugkraft und der Fahrgeschwindigkeit, das Anlassen und Abstellen wird mittels einer einzigen Kurbel

am Regulator (Fig. 15) besorgt, welcher nebst der mechanischen Bremskurbel am Führerstand angebracht ist. Alle Manipulationen erfolgen durch Verstärkung oder Abschwächung des magnetischen Feldes. Nur zum stossfreien Anfahren wird vorübergehend ein Widerstand zu Hilfe genommen, welcher bei Thalfahrten auch zur elektrischen Bremsung benutzt werden kann, indem die Motoren, als Dynamis umgeschaltet,

dem Regulator und weiter nach den Motoren. Von den Ausschaltern befindet sich je einer auf beiden Führerständen. Der Wagenführer kann daher im Notfall durch Öffnung eines Ausschalters den Stromkreis gleich hinter dem Kontaktpararat, vor den übrigen Apparaten und den Motoren, unterbrechen. Die Sicherung schützt die Leitungen, Apparate und Motoren gegen aussergewöhnliche Leberströme. Der Umschalter

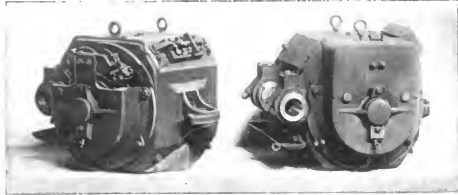


Fig. 13



Fig. 14

auf den Widerstand arbeiten. Endlich ist für den Notfall eine ausserordentlich kräftige Bremsung vorgesehen, indem die Regulatorkurbel auf „Rückwärts“ gedrückt werden kann, wobei die Motoren den Wagen in entgegengesetzter Richtung zu bewegen streben. Die Kurbel ist abnehmbar und befindet sich stets in den Händen des Wagenführers. Der Regulator selbst ist durch einen Blechkasten abgeschlossen, welchen nur der Führer zu etwaigen Revisionen öffnen kann. Der Widerstand ist ebenfalls in einen Blechkasten eingeschlossen und im Untergestell angebracht.

Der Kontaktapparat oben auf dem Wagenkasten ist ein Stahlrohr, welches unten mit einer kräftigen Feder versehen ist und oben eine kleine drehbare Rolle trägt. Federung und Gebolke des Armes sind so eingerichtet, dass derselbe vollständig niedergelegt werden kann. Infolgedessen ist die Stromzuführung auch an besonders tiefen Stellen, z. B. unter Viadukten, regelmässig und kann die Fahrrichtung an allen anderen Stellen gewechselt werden. Der Federdruck ist ferner in allen Lagen des Armes gleich stark. Die Rolle selbst ist aus Bronze hergestellt und durch Selbstschmierung vor einem vorzähligen Verschleiss geschützt. Diese Schmierung vermindert ferner das Geräusch beim Laufen der Rolle und beschützt das Alttrofen von Oel auf Wagendecke und Seitenwände.

An den Kontaktpararat sind zwei Leitungen angeschlossen, die eine geht über 1 Blitzableiter zur Erde; die andere durch eine Selbstinduktionspule (als zweiten Blitzableiter), 2H-belasschalter, 1 Sicherung, 1 Strommesser und 1 Umschalter nach

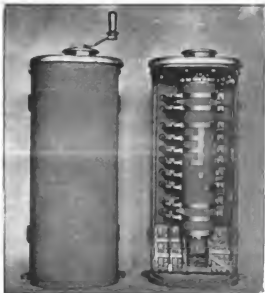


Fig. 15

bietet die Möglichkeit, von den beiden Motoren eines Wagens den einen abzuschalten und die Fahrt mit dem anderen fortzusetzen.

Formeln zur Prüfung und Berechnung von Dreiphasenstrommotoren.

Von Dr. H. Behn Eschenberg.

I. Abschnitt.

Die Prüfung und Berechnung von Mehrphasenstrommotoren kann sich in der Praxis in vielen Fällen nicht begnügen mit den theoretischen Annäherungen, die den Motor ganz nach Analogie des Gleichstrommotors behandeln, die Stromstärke zusammenzusetzen aus einer Leerlaufkomponente und einer der Leistung entsprechenden Wärmestromkomponente, und das Drehmoment gleichsetzen dem Quadrat der inducierten Spannung im sekundären System dividirt durch den Widerstand dieses Systems, multiplirt mit der Schlüpfung etc. Andererseits scheinen mir die Ergebnisse einer strengeren Theorie noch nicht für den praktischen Gebrauch genügend einfach und übersichtlich hergerichtet worden zu sein, insbesondere vermiss ich eine Interpretation der bekannten Formeln, welche sich an die Dimensionen, die der Konstrukteur braucht und an die Beobachtungsergebnisse, die der Betrieb ergibt, direkt anschliesst. Ich wünsche im Folgenden eine derartige Darstellung dieser Formeln zu geben, und benutze dafür die Zusammenstellung, die sich mir in meiner Praxis als bequeme erwiesen hat.

Die Analogie der Theorie des Mehrphasenstrommotors und des Wechselstromtransformators ist eine so dreifache, dass man leicht alle Formeln für den Motor erhält, wenn man in den bekannten Formeln des Transformators nur die Induktionskoeffizienten des sekundären Systems statt der vollen Cykelzahl mit der Cykelzahl der relativen Bewegung des Motors multiplirt. Wir betrachten den Motor als die Kombination eines primären Systems mit 3 Phasenabtheilungen¹⁾, deren jede aus ω_1 magnetisirenden Windungen besichen soll, und eines sekundären oder inducierten Systems in beliebig vielen — also N — Phasenabtheilungen, deren jede ω_2 magnetisirende Windungen enthalten soll. Wir bezeichnen sämtliche Werthe, welche sich auf das primäre System beziehen, mit dem Index 1, die entsprechenden Werthe des sekundären Systems mit 2. Wir gebrauchen im Folgenden die Zeichen:

- E Spannung in Volt,
- J Stromstärke in Ampère,
- W Watkinsonsum,
- φ Phasenwinkel zwischen den Perioden von E und J ,
- r Widerstand in Ohm einer Phasenabtheilung,
- L Koeffizient der Induktion sämtlicher Windungen eines Systems auf die Windungen einer Phase des gleichen Systems,
- M Koeffizient der Induktion sämtlicher Windungen eines Systems auf die Windungen einer Phase des anderen Systems,
- n Periodenzahl des primären Stromes,
- P Polzahl des Motors,
- T Tourenzahl in der Minute,
- a nützliche Arbeitsleistung,
- α_0 Energiebedarf des leerlaufenden Motors für Ueberwindung der Reibungskräfte, der Hysteresisverluste etc.

A) Wir führen ferner einige abkürzende Ausdrücke ein:

$$F = \frac{T}{120} = n_1$$

(für $n_1 = n$ läuft der Motor synchron),

$$\begin{aligned} 2\pi n &= \omega_1, \\ 2\pi n_1 &= \omega_2, \end{aligned}$$

¹⁾ Es soll im Folgenden stets speziell der Dreiphasenstrommotor bezeichnet werden, der in mehreren der praktisch vollkommensten Mehrphasenstrommotoren ist.

$s = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\omega_1}$ = Schlüpfung des Motors,
 $\frac{W_1}{W_2} = m$ Uebersetzungsverhältnis des Motortransformators,

$$\alpha_m = 1 - m \frac{E_2}{E_1} = \text{procentualer magnetischer Streuungsverlust, ferner}$$

$$(1 - \sigma) = 1 - \frac{M_1 M_2}{L_1 L_2},$$

wobei

$$1 - \sigma = (1 - \alpha_0)^2,$$

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{3}{N} \cdot m^2 = m_1,$$

$$r_2 = r_1 + s \frac{r_1}{m_1},$$

$$\alpha_1 = \frac{\omega_1}{L_1},$$

$$\alpha_2 = \frac{(\omega_2 - \omega_1) L_2}{r_2},$$

$$\alpha_3 = \frac{(\omega_2 - \omega_1) \sigma L_2}{r_2} \left(1 + \frac{1}{\sigma \alpha_1 \alpha_2} \right).$$

Die Bewegungsgleichungen des Mehrphasenstrommotors lauten genau gleich wie die Gleichungen des Transformators, nämlich, wenn für E, J, M die Momentenwerthe e, i, m eingesetzt werden.

$$B) \quad i_1 r_1 + L_1 \frac{d i_1}{d t} + \dot{r} \sum (m i_2) = e_1,$$

$$i_2 r_2 + L_2 \frac{d i_2}{d t} + \dot{r} \sum (m_1 i_1) = 0,$$

wobei sich das Summenzeichen Σ auf sämtliche Phasen eines Systems erstreckt (vgl. des Verfassers Aufsatz „ETZ 1894 Heft 13).

Die Lösung dieser Gleichungen führt zu ganz analog gebauenen Formeln, wie die längst bekannten Formeln des Transformators; die Formeln des Motors geben in die des Transformators über, wenn an Stelle der Faktoren $\omega_1 - \omega_2$, und ω_1 überall der Faktor ω gesetzt wird. Es ist allgemein

$$C) \quad J_1 = \frac{E_1 r_2}{\omega L_1 r_2} (1 + \alpha_2^2),$$

$$A_1 = 3 E_1 J_1 \cos \varphi_2,$$

$$J_2 = \frac{E_2}{r_2} (1 + \alpha_1^2),$$

$$A_2 = N \cdot E_2 J_2 \cos \varphi_1,$$

$$\cos \varphi_2 = \frac{1}{1 + \alpha_2^2},$$

$$\cos \varphi_1 = \cos \varphi_2 \frac{\alpha_2}{1 + \alpha_2^2} - \sin \varphi_2 \frac{1}{1 + \alpha_2^2},$$

$$\text{tg } \varphi_2 = \frac{1 + \sigma \alpha_2^2}{\alpha_2 (1 - \sigma + \alpha_1 + \alpha_2 \frac{1}{m_1})},$$

$$a + \alpha_2 = 3 E_2 J_2 \frac{\omega_2}{\omega_1} \left(\frac{\alpha_2 (1 - \sigma)}{(1 + \frac{s r_1 \omega_2}{r_2 m_1})^2} (1 + \alpha_2^2) \right),$$

$$a + \alpha_2 = \frac{N \cdot J_2^2 \cdot r_2 \omega_2}{s} = A_2 \frac{\omega_2}{\omega_1} \left(1 + \frac{s \cdot r_1}{r_2 m_1} \right).$$

Es ist dies der Ausdruck für den bekannten Satz, dass die Leistung gleich ist der im sekundären System in Wärme ungesetzten Energie dividirt durch die Schlüpfung mal ω_1 .

Der Nutzeffekt des Motors, wenn α_0 mit zu der Leistung gerechnet wird

$$a + \alpha_2 = \frac{\omega_2}{\omega_1} \left(1 + \frac{\alpha_2}{\alpha_1 (1 - \sigma)} + \frac{1}{\alpha_2 (1 - \sigma)} \right) = \eta_1,$$

$$A_1 - (a + \alpha_0) = 3 J_1^2 r_1 + N \cdot J_2^2 r_2 = \text{gesamter Kupferverlust beider Systeme,}$$

$$A_1 - \left(1 + s \frac{\omega_2}{\omega_1} \right) (a + \alpha_0) = 3 J_1^2 r_1.$$

Der Einfluss der Foucaultströme ist zu berücksichtigen durch ein Vergrößerung der gemessenen Koeffizienten des Widerstandes r_1 und r_2 und durch eine Verminderung der Selbstinduktionskoeffizienten und des Streuungsfaktors σ .

Die Formeln C) geben dann alle Grössen, die für die Berechnung und Prüfung von Mehrphasenstrommotoren notwendig und hinreichend sind, und es ist nun die Aufgabe zu lösen, die in diesen Formeln enthaltenen Faktoren so darzustellen, dass sie vom Konstrukteur und Experimentator leicht zugängliche und geläufige Verhältnisse ausdrücken.

Abschnitt II.

Wir nehmen zunächst an, es handle sich darum, nach Maassgabe unserer Formeln für einen gegebenen Motor bei gegebener Primärspannung E_1 bei gegebener Periodenzahl n durch möglichst einfache Versuche die Leistungsfähigkeit, den Nutzeffekt, die Stromstärke etc. vorauszubestimmen. Von vornherein ist zu beachten, dass für einen unter normalen Verhältnissen arbeitenden Motor, der praktisch einmigenmassen brauchbar ist, eine Reihe von Vernachlässigungen und Vereinfachungen geboten ist. Es ist r_1 klein gegen ωL_1 , r_2 klein gegen ωL_2 , σ klein gegen 1 anzunehmen. Die Tragweite dieser Vereinfachungen wird sich im Folgenden ohne Weiteres klarstellen.

Die Messung des primären Widerstandes ist in der Regel leicht auszuführen, der sekundäre Widerstand ist sehr lästig gleich falls direkt zu messen oder aus den basieren Dimensionen der Leiter zu ermitteln. Es sind unter Umständen auch das Uebersetzungsverhältnis m und die Windungszahlen ω_1 und ω_2 leicht zu erhalten. Bei Motoren, deren sekundäres System nicht im Motor selbst sondern durch Regulirwiderstände geschlossen wird, kann bei offenen sekundären Stromkreisen auch die sekundäre Spannung E_2 und der Streuungsverlust α_0 leicht direkt gemessen werden.

Als erste Beobachtung ist in allen Fällen die des Leerlaufs durchzuführen. Es wird gemessen die Tourenzahl, die primäre Spannung und Stromstärke, der Wattkonusum und die Cykelzahl. Wir bezeichnen die Werthe, welche sich auf den Leerlauf beziehen mit dem Index 0 und erhalten:

$$D) \quad \tau_0 = \frac{120}{n_0} \omega_1,$$

$$\omega_1 = \omega_0,$$

$$J_0 = \frac{E_0}{\omega L_1},$$

$$\alpha_0 = 3 E_0 J_0 \cos \varphi_0 - 3 J_0^2 r_1.$$

Die zweite Beobachtung wird ausgeführt am dem ruhenden Motor bei kurzgeschlossenem sekundären System. Wir erhalten so die Werthe für den Motor beim Anlaufen. Wir beobachten wieder primäre Spannung, Stromstärke und Cykelzahl und die Anzugskraft. Die Werthe für den Zustand des Anlaufens bezeichnen wir durch den Index α und erhalten

$$E) \quad J_\alpha = \frac{E_\alpha}{\omega L_1 \sigma} \left\{ 1 + \frac{r_2^2}{\sigma^2 \omega^2 L_2^2} \right\}$$

Für die der Anzugskraft bei der Tourenzahl $T_1 = 120 \cdot n_1$ entsprechende Leistung in Watt ergibt sich bei Beobachtung des Drehmoments D_a beim Anzug in Kilogrammometer

$$a_n = 1/8 \cdot T_1 D_a, \\ a_n = N \cdot J_0^2 \cdot (1 - \sigma) m_1 r_1 \cdot a_n.$$

Aus diesen Messresultaten J_0, a_n, J_0, a_n lassen sich für irgend eine Belastung des Motors sämtliche Betriebswerte an Hand der gegebenen Formeln ableiten. Dabei ist zu bemerken, dass zwischen E_1 und J_0, E_n und J_0 nur annähernd in kleinen Intervallen Proportionalität herrscht. Die Abweichungen sind bedingt durch die Veränderung der Eisenpermeabilität für unnormale Sättigungen und durch die Aenderung der Streuungsverhältnisse mit der Stromstärke. Für praktisch geforderte Genauigkeit ist es aber oft genügend, für irgend einen Wert von J_0 und E_n die zugehörigen Werte J_0, J_0 zu beobachten, wenn diese Werte nicht allzuweit unter dem normalen Spannungswert liegen. a_n soll bei normaler Spannung und Cyclzahl aufgenommen werden, da a_n nicht proportional E_n wächst. Am besten nimmt man für verschiedene Werte von E_n Bestimmungen von a_n vor, da auf diese Weise leicht die mechanischen Leerlaufverluste von den elektrischen zu trennen sind, indem für $E_n = 0$ nur die mechanischen übrig bleiben. Ähnlich sind die durch Foucaultströme bedingten Verluste abzusondern von den übrigen Leerlaufverlusten.

Es wird die Cyclzahl variiert. Die Eisensättigung ist konstant zu erhalten, indem die primäre Spannung im Verhältnis der Cyclzahl gesteigert wird. Dann sind die Eisenverluste proportional der Cyclzahl zu setzen. Der Leerlaufstrom bleibt nahezu konstant. Die mechanischen Verluste sind für jede Cyclzahl besonders abzusondern. Es bleiben übrig die Foucaultverluste, welche nahezu im Quadrat mit der Cyclzahl wachsen und sich dadurch von den andern Verlusten abheben. Es ist oft leichter, die primäre Spannung zu variieren als die Cyclzahl; in diesem Fall werden die Verluste als Funktion der Spannung eingetragen und die Leerlaufstromstärke beobachtet. Dabei ist der Verlust im primären Kupfer und der mechanische Verlust leicht anzugeben. Es bleiben übrig die Eisenverluste, welche in der 1.5. Potenz mit der Spannung wachsen, und die Foucaultverluste, welche proportional dem Quadrat der Leerlaufstromstärke sind.

Das Drehmoment D_a resp. die Arbeit a_n ist, soweit es dabei ausser Betracht fällt, proportional dem Quadrat von E_n . Zu der Messung von D_a verwendet man am besten eine Federwaage, an der man die Klemmscheibe des Motors befestigt. Dabei ist besonders Rücksicht zu nehmen auf Ungleichförmigkeit der Anzugskraft für verschiedene Drehungswinkel des Motors.

Aus Formel E) erhalten wir eine sehr einfache Bestimmung der wichtigen Grösse σ , des Streuungswertes. Es ist angenähert

$$J_0 = a_n E_n,$$

Dabei ist vorausgesetzt, dass der Induktionskoeffizient L und σ für den Leerlauf- und den Anlaufstrom gleich bleiben. Im Allgemeinen ist dies nicht der Fall, da die Sättigungen an den Stellen, die von den gestrichelten Linien geschnitten werden, ganz anders sein werden als in dem normalen magnetischen Kreis.

Es ist daher zu empfehlen, die Anlaufstromstärke J_0 für verschiedene Spannungen zu beobachten und σ jeweilen für eine be-

stimmte Stromstärke zu ermitteln. In der Regel wächst der scheinbare innere Widerstand des ruhenden Motors, welcher gegeben ist durch $\frac{E_n}{J_0}$, mit abnehmender Stromstärke J_0 ; es ist $a L_0$ eine Funktion der Stromstärke, die leicht graphisch durch Beobachtung verschiedener Punkte ermittelt werden kann. Bei konstanter Cyclzahl bilden wir für verschiedene Werte von E_n als Abszissen die Ordinaten J_0 und J_0 und hieraus für bestimmte Werte von J_0 die Werte von σ .

Als wichtigste Betriebswerte nehmen wir nun für irgend eine Belastung und für die maximale Leistung des Motors die Stromstärke, die Phase zwischen Stromstärke und Spannung, den Nutzeffekt, ferner die Regulierung der Anzugskraft und des Anlaufstroms, eventuell die Regulierung der Tourenzahl. Selbstverständlich kann und soll die direkte Messung eines oder mehrerer dieser Werte zur Kontrolle und Ergänzung der aus den Beobachtungen der Leerlauf- und Anlaufstromstärke ermittelten Ergebnisse verwendet werden.

Zur Vereinfachung des Folgenden führen wir eine Beziehung ein für die Stromstärke, welche bei einem angenommenen Nutzeffekt ω der Waktungung ($\alpha + \sigma$) eines Gleichstrommotors mit der Klemmspannung $3 E_n$ entsprechen würde. Diese Stromstärke kann als die Arbeitskomponente der totalen Stromstärke bezeichnet werden.

Es ist

$$J_0 = \frac{a + a_n}{3 E_n \omega_1}$$

Wir reducieren nun die Leerlauf- und Anlaufstromstärke auf die normale Spannung E_1 und erhalten dann für die verschiedenen in den ersten Formeln A) und B) auftretenden Faktoren α_1, α_2 und α_3 .

$$F) \quad \alpha_1 = \frac{E_1}{r_1 J_0}, \\ \alpha_2 = \frac{E_1 \cdot \sigma}{J_0 \cdot m_1 r_2}, \\ \alpha_3 = \frac{E_1 \cdot \sigma}{J_0 \cdot m_1 r_2} \left(1 + r_1 r_2 \frac{J_0^2 m^2}{\sigma E_n^2 s} \right),$$

$$\alpha^2 = \frac{J_0^2 - J_0^2 (m_1 r_2 + r_1)^2}{J_0^2 - E_n^2}, \\ \frac{1 - \sigma}{a} = \frac{a_n}{3 r_1 m_1 J_0 J_0 \omega_1}.$$

Sind diese Ausdrücke bestimmt, so ergeben sich bequem für die Betriebswerte die Formeln

$$G) \quad J_0^2 = \frac{J_0^2}{(1 + \sigma \frac{r_1}{m_1 r_2})(1 + \sigma^2)} + \frac{J_0^2 (1 + \sigma \frac{r_1}{m_1 r_2})(1 + \sigma^2)}{(1 - \sigma)^2}, \\ \cos \varphi_1 = \frac{J_0 (1 + \frac{\sigma r_1}{m_1 r_2} - \sigma)}{J_0 (1 - \sigma)}, \\ \xi = \frac{a}{J_0} = (1 - \sigma \frac{a_n}{a}) \xi_1,$$

$$\xi = \frac{T_1}{T_0} \left(1 - \frac{\sigma r_1}{m_1 r_2 (1 - \sigma)} - r_1 r_2 \frac{m_1 J_0^2}{\sigma E_n^2} \right).$$

Wir führen weiter für die beim Leerlauf in den primären Windungen (mit Einschluß der Foucaultströme) in Wärme umgesetzte Energie die Beziehung ein:

$$a_n = 3 J_0^2 r_1,$$

und ebenso für die beim Anlauf im primären Kupfer verlorene Energie den Ausdruck $a_n = 3 J_0^2 r_1$, und erhalten für den maximalen Nutzeffekt des Motors die Bedingung

$$H) \quad \omega^2 = \frac{a_n \omega^2 r_2^2 m^2 m_1}{\omega_1^2 E_n^2 N \cdot r_1} \left(1 + \frac{\omega_1 \cdot a_n}{\omega \cdot a_n} \right) \left(1 + \frac{\omega \cdot a_n}{\omega_1 \cdot a_n} \right)$$

und wenn $\frac{a_n}{\omega}$ und $\frac{a_n}{\omega_1}$ klein gegen 1 zu setzen sind

$$s = \frac{3 E_n J_0 m^2 \omega}{N \cdot E_n \omega_1} \sqrt{\frac{a_n}{\omega}}$$

Für diesen Wert von s beträgt die Leistung des Motors

$$a + a_n = \frac{3 E_n J_0 (1 - \sigma) m_1}{\omega} \left(1 + r_1 \frac{J_0}{E_n} \right) \frac{1}{\omega_1}.$$

Die Stromstärke wird:

$$J_1 = J_0 \sqrt{\frac{1 + \frac{a_n}{\omega}}{1 + \frac{a_n}{\omega_1}}}$$

und der maximale Nutzeffekt angenähert:

$$\xi_{max} = 1 - \frac{1 - \sigma}{3} \left(1 + \omega_1 \frac{\omega}{1 - \sigma} \right).$$

Wir suchen weiter die Bedingungen auf für die maximale Leistung des Motors. Es wird $a + a_n$ ein Maximum für

$$I) \quad s = -1 \pm \frac{1 + 2 \omega^2 L_0^2 \sigma^2}{2 \omega^2 L_0^2 \sigma^2 r_2^2}$$

oder so lange $m^2 r_2^2 J_0^2$ klein gegen E_n^2 ist, angenähert

$$s = \frac{r_2 J_0 m_1}{E_n}$$

Für diese Schlußfolgerung wird die maximale Leistung des Motors

$$a_{max} = \frac{3 E_n J_0 (1 - \sigma) (1 - \sigma)}{2 \left(1 + r_1 \frac{J_0}{E_n} + r_1^2 \frac{J_0^2}{E_n^2} \right)} - a_n,$$

angenähert:

$$a_{max} = \frac{3 E_n J_0}{2} (1 - \sigma) \left[1 - (m_1 r_2 + r_1) \frac{J_0}{E_n} \right] - a_n$$

Der Nutzeffekt bei dieser Leistung wird angenähert:

$$\eta = \left[1 - (m_1 + 1) r_2 \frac{J_0}{E_n} - 3 E_n J_0 (1 - \sigma) \right],$$

und die Stromstärke wird:

$$J_1 = \frac{J_0}{2 \left[1 + r_1 \frac{J_0}{E_n} + \frac{1}{2} \left(r_1 \frac{J_0}{E_n} \right)^2 \right]}$$

Schliesslich sollen noch die Bedingungen angegeben werden für eine minimale Phasenverschiebung φ . Es wird $\omega \cos \varphi$ ein Minimum für

$$K) \quad s = \frac{r_0}{V \sigma \omega L_0}$$

Es wird dann:

$$\eta \cos \varphi = \frac{2 V \sigma}{(1 - \sigma) \omega} + \frac{1}{1 + \frac{1}{\sigma}} + \frac{1}{1 + \alpha_1}$$

$$a + a_n = \frac{3 E_n (1 - \sigma) J_0 (1 - \sigma)}{V \sigma \left(1 + r_1 \frac{J_0}{E_n} \right)}$$

Für das Anlaufen des Motors soll eine Regulierung des Ankerwiderstandes vorgesehen sein, indem zu dem Widerstand der wirksamen Windungen ein Widerstand ρ zugeschaltet wird; wir erhalten so statt r_1 den Widerstand

$$r_1 = r_1 + \rho.$$

Die Stromstärke des Anlaufens ist allgemein

$$J_a'' = J_0^2 \frac{(r_1^2 + \omega^2 L_1^2)}{r_1 \left[1 + \frac{r_1}{\omega L_1} \right] + \omega^2 L_1^2 \sigma^2}$$

für $\rho = 0$ wird $J_a'' = J_a$.

Das Drehmoment des Motors bezüglich die diesem Drehmoment bei einer Tourenzahl $T = \frac{120 \cdot \omega}{p}$ entsprechende Arbeit a_0 ist gegeben durch:

$$a_0' = \frac{N \cdot E_1^2 \cdot r_1 \cdot \omega_1}{r_1^2 \left(1 + \frac{r_1}{\omega L_1} \right) + \omega^2 L_1^2 \sigma^2}$$

für $\rho = 0$ wird $a_0' = a_0$.

Wir nehmen nun verschiedene charakteristische Werte für r_1 an.

1) $r_1 = \omega L_1 = \frac{E}{J_0 \omega m_1}$

Es wird

$$J_a' = \frac{1.4 J_0}{1 + \frac{E_1}{E_0}}$$

$$a_0' = \frac{3(1 - \sigma) E_1 J_0 \omega_1}{\left(1 + \frac{E_1}{E_0} \right) \omega}$$

2) $r_1 = \omega L_1 = \frac{E}{J_0 \omega m_1}$

$$J_a' = \frac{J_0}{1.4 \cdot \sigma}$$

a_0' wird zum Maximum nämlich

$$a_0' = \frac{3(1 - \sigma) E_1 J_0 \omega_1}{1.4 \omega}$$

Für diesen Widerstand r_1 , welcher die maximale Anzugskraft liefert, bleibt der Motor mit maximalem Nutzefekt eine Leistung von

$$a + a_0 = \frac{3 E J_0 \omega_1}{\omega \left(1 + \frac{a_0}{a_0'} \right)}$$

Nehmen wir an, dass bei normalem Lauf der sekundäre Widerstand r_1 betrage, d. h. dass $\rho = 0$ sei, so verhält sich die maximale Anlaufkraft bei Zuschaltung des Widerstandes ρ zu der Energie bei normaler Belastung mit der Schläpfung s

$$\frac{a_0'}{a + a_0} = \frac{r_1^2}{r_1^2 + \omega^2 L_1^2} = \frac{r_1^2 J_a^2 m_1^2}{E_1^2 \cdot s}$$

und die Stromstärke angenähert

$$J_a' = \sigma \sqrt{r_1^2 + \omega^2 L_1^2} \frac{J_a^2}{r_1}$$

$$\left(\frac{a_0'}{a + a_0} \right)_{\max} = 1.4 \left(1 + \frac{r_1}{E_1} \right)$$

Einer Regulierung der Tourenzahl des Motors durch Zuschalten von Widerständen in die sekundären Stromkreise ist folgende Formel zu Grunde zu legen.

Wir bezeichnen einen dem Drehmoment des Motors proportionalen Ausdruck $\frac{a + a_0}{\omega_1}$ mit D und erhalten allgemein

$$s = r_1 \cdot N \cdot E_1^2 \left(1 \pm \sqrt{1 - \frac{4 D \rho \omega^2 \sigma^2 J_a^2 m_1^2}{N^2 E_1^2}} \right) \cdot \omega \cdot 2 \omega^2 \sigma^2 J_a^2 D$$

Wird also E_1 und ω konstant erhalten, indem die primäre Spannung und Cykelzahl konstant bleibt, so ist

$$s = k_1 \frac{r_1}{D} \left(1 \pm \sqrt{1 - k_2 D s} \right)$$

Dabei ist

$$k_2 = \frac{4 \omega^4 \sigma^2 J_a^2}{N^2 E_1^2} = \frac{4 \omega^4 \sigma^2 E_1^2}{\sigma^2 m_1^2 J_a^2} = \sigma^2 \frac{4 \omega^4 E_1^2}{r_1^2 m_1^2 J_a^2}$$

Oder bezeichnet man D , welches dem Anlauf entspricht, mit D_0 , so ist

$$k_2 = \frac{4}{D_0^2} \frac{E_1^2}{r_1^2 m_1^2 J_a^2}$$

und wir erhalten angenähert, wenn $k_2 D_0^2$ klein gegen 1 ist, zwei Werte für die Schläpfung

$$s_1 = k_1 \frac{2 r_1}{D} \text{ und } s_2 = k_1 k_2 r_1 D$$

Wird $k_2 D_0^2$ nahezu 1, so ist

$$s_1 = s_2 = k_1 \frac{r_1}{D}$$

D ist gleich dem Drehmoment mal $\frac{124}{p}$.

Bei konstantem Drehmoment ist daher die Schläpfung s nahezu proportional dem sekundären Widerstand. die Regulierung ist also genau gleich derjenigen von Nebenschlussmotoren, wenn die Tourenzahl durch einen Widerstand in Hauptstrom reguliert wird. Der Nutzefekt des Motors ist immer kleiner als $1 - s$ oder kleiner als das Verhältnis der wirkliche Tourenzahl des Motors zu der synchronen Tourenzahl.

Die Unzulänglichkeit einer solchen Geschwindigkeitsregulierung für eine grosse Zahl Betriebe ist bekannt.

Die homogen auf einem Ring verteilte Wicklungsanordnung der Induktionsmotoren und die Konstruktion des kurzgeschloss-

| Zahl der Pole | U. p. M. | Drehmoment in kgm | Leistung in PS | Nutzefekt % | Stromstärke in A |
|---------------|----------|-------------------|----------------|-------------|------------------|
| 2 | 2700 | 0 | 0 | — | 9 |
| 2 | 2650 | 0,8 | 3 | 77 | 13 |
| 2 | 1850 | 1,4 | — | — | 90 |
| 4 | 1850 | 1,4 | — | — | 9 |
| 4 | 1320 | 1,6 | 8 | 75 | 13 |
| 4 | 0 | 3,2 | — | — | 60 |
| 8 | 675 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 8 | 640 | 2,8 | 2,5 | 70 | 13 |
| 8 | 0 | 1,4 | — | — | 85 |

Weicht der Verlauf der Klemmenspannung des Motors erheblich ab von einer einfachen Sinuswelle, so sind selbstverständlich die Formeln erheblich zu ändern, insofern als die Schläpfung des Motors für alle Nebenwellen, aus denen die komplizierte Schwingung sich zusammensetzt, ganz anderen Charakter annimmt als für die Hauptwelle. Es zeigt sich vor Allem eine Steigerung des Leerlaufstromes im Gegensatz zu dem Magnetisierungsstrom bei offenem sekundären System. Der Motor läuft leer nicht mehr für alle einzelnen Schwingungen synchron. Anlagen, deren Klemmenspannungen solche Abweichungen von einfachen Schwingungen zeigen, sind praktisch selten und für den Betrieb von Motoren in grossem Nachteil. (Fortsetzung folgt.)

Die Entwicklung des Elektrizitätswerkes der Stadt Köln.

Der soeben erscheinende Geschäftsbericht der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke der Stadt Köln per 1. April 1894 bis 31. März 1895 gibt uns Veranlassung, einige Punkte zu besprechen, welche von allgemeinerem Interesse sein dürften.

Zunächst zeigt derselbe die allgemeine Zunahme des Lichtfördernisses. Trotzdem die Zahl der Leuchtstellen des Elektrizitätswerkes stetig zunimmt, entwickelt sich auch die Verwendung des Leuchtgases in ganz normaler Weise weiter.

| im Jahre | So betrag | | Privatbeziehung | | | | Öffentlich-Beziehung | | |
|----------|---|-------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----|
| | die Einwohnerzahl des mit Gas versorgten Gebietes | die Zahl der Abnehmer pro Einwohner | Gasverbrauch in cbm | Elektrizität pro Einwohner | Gasverbrauch in cbm | Elektrizität pro Einwohner | Gasverbrauch in cbm | Elektrizität pro Einwohner | |
| 1891/92 | 370 400 | 9 710 | 36 | 155 | 0.57 | 150 730 | 10 707 | 5665 | — |
| 1892/93 | 378 000 | 10 541 | 38 | 288 | 0.75 | 160 620 | 15 289 | 5979 | — |
| 1893/94 | 386 100 | 11 356 | 40 | 340 | 0.84 | 171 020 | 19 618 | 6188 | — |
| 1894/95 | 392 800 | 12 388 | 42 | 275 | 0.94 | 184 000 | 24 994 | 6492 | 15 |

nen Ankersystems ohne Polbildung gestattet bei diesen Motoren eine prinzipiell vorzügliche Geschwindigkeitsregulierung durch Umschaltung der primären Windungen nach verschiedenen Polzahlen.

Als Beispiel will ich einen 3-ferdigen Drehstrommotor der Maschinenfabrik Oerlikon anführen; das Feld besitzt eine Ringwicklung, die in 12 Spulen eingeteilt ist, der Anker ist ein gewöhnlicher Dobrowsky'scher Schlussanker. Von den 12 Spulen des Feldes geben 12 Ableitungen an einen einfachen Umschalter mit drei Einstellungen. Durch die Drehung des Umschalters werden die Spulen so miteinander verbunden, dass das Feld entweder 2 oder 4 oder 8 Pole bildet. Besondere Rücksicht ist dabei darauf genommen, dass für jede Leistung die Leerlaufstromstärke und die Leistungsfähigkeit des Motors annähernd gleich bleiben.

Inwieweit dies erreicht worden ist, zeigt folgende kleine Tabelle.

Der Motor wurde probirt mit 110 V bei 45 Perioden.

Von 1000 Einwohnern hätte also im abgeschlossenen Betriebsjahr einer elektrische Beleuchtung, während 23 Gasbeleuchtung besaßen; die elektrische Installation umfasste dabei jedoch durchschnittlich 54 Lampen, die Gasinstallation durchschnittlich nur 15 Lampen. Bei den Gasanlagen überwiegt noch bei weitem der einfache Schaltbrenner; davon es waren auch einer im Frühjahr 1894 vorgenommenen Zählung) der sämtlichen Gasverbraucherleistungen zu Beleuchtungszwecken bei Privat in Verbindung:

| |
|-------------------------------|
| 116 000 Schaltbrenner = 71,9% |
| 31 431 Argandbrenner = 19,4% |
| 12 877 Auerbrenner = 7,6% |
| 1 784 Interimbrenner = 1,1% |

Die Zahl der abgeschlossenen elektrischen Normalampere (entsprechend der auf äquivalente Einheiten umgerechneten Bogendampfen und Motoren) vermehrte sich von 21.270 auf 25.276; die Zunahme betragt also 20,7 Normalampere à 50 Watt, entsprechend 10,35%. Die entsprechende Zunahme der nutzbaren Stromabgabe betrug jedoch 23,51%, da dieselbe von

3. Vergleiche hierüber: Die Beleuchtung und Wasserwerke der Stadt Köln. Geschäftsbericht für das Jahresverhältnis der deutschen Verein von Gas- und Wasserwerken, herausgegeben unter Mitwirkung des V. V. V. in Berlin. Dr. HANSEN und W. THIMMANN von F. Joly.

4245 899 auf 5041 801 Hektowattstunden stieg. An dieser Zunahme sind vor allem die Leistungsfähigkeit bei gleichem Stromverbrauch sich gegen das Vorjahr verdoppelt hat.

überschuss gestiegen sind. Die folgende Tabelle und Fig. 16 geben ein klares Bild über die Betriebsergebnisse, welche das städtische Elektrizitätswerk seit seiner Eröffnung geliefert hat).

Betriebsergebnisse des städtischen Elektrizitätswerkes.

| Betriebsjahr | 1901/92
(Halbjahr) | 1902/96 | 1903/91 | 1904/96 | |
|---|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| Zahl der angeschlossenen Lampen à 16 NK oder deren Werth am Jahresabschluss | 10 707 | 15 239 | 21 816 | 25 276 | |
| Maximal gleichzeitig brennende Lampen in Procenten der angeschlossenen Lampen | 71,3 % | 48,4 % | 48,5 % | 41,00 % | |
| Durchschnittliche Brenndauer eines angeschlossenen Hektowattstunden | 352,6 | 429,3 | 421,0 | 473,0 | |
| Erzeugungskosten | 1 549 086 | 3 070 741 | 4 245 899 | 5 641 801 | |
| a) im Ganzen | 30 189 66 | 71 378 12 | 95 910 53 | 78 766 65 | |
| b) für 1000 nutzbare Hektowattstunden | 19,48 | 33,21 | 15,55 | 13,86 | |
| Grundpreis des Stromes für 1000 nutzbare Hektowattstunden | a) für Lichtwerke | 80 | 80 | 70 | 70 |
| b) Kraftwerke | | | | 29 | |
| Einnahme für Strom | a) im Ganzen abzüglich Rabatt | 116 386,15 | 312 732,33 | 357 008,78 | 326 962,17 |
| b) für 1000 nutzbare Hektowattstunden | | 75,13 | 69,98 | 67,55 | 37,37 |
| Betriebsüberschuss | 86 308 50 | 141 354 21 | 191 144 3 | 247 195 62 | |
| Netto-Ertragszins | 61 217,32 | 89 094,31 | 89 489,35 | 141 047,59 | |
| Gesamte investirte Anlagekosten am Jahresabschluss | 1 674 422,17 | 1 945 351,89 | 2 066 354,59 | 2 123 948,45 | |
| Abreibungen sind erfolgt bis Jahresabschluss | | 89 456,64 | 945 569,27 | 812 935,89 | |
| Buchwerth der Anlage am Jahresabschluss | 1 674 422,17 | 1 855 895,25 | 1 930 695,25 | 1 780 995,25 | |
| Anlagekosten bezogen auf angeschlossene Glühlampen oder deren Werth | a) Gesamte investirte Anlagekosten | 156,39 | 127,10 | 66,93 | 84,03 |
| b) Anlagekosten abzüglich Abreibungen (Buchwerth) | | 156,39 | 191,57 | 86,70 | 70,46 |

1) Vom 1. Juli 1891 an.

2) Der Netto-Ertragszins erhielt sich aus dem Betriebsergebniss nach Abzug von Zinsen (3 1/2 %) und Tilgung (1 1/2 %) vom Anlagekapital.

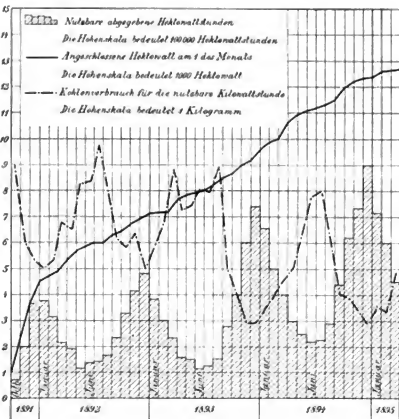


Fig. 16.

Dementsprechend sind auch die Selbstkosten für die Kilowattstunden von 16,53 auf 13,86 Pf. gefallen, während die Einnahmen und der Betriebs-

Die Figur lässt deutlich das rasche Anwachsen der Anschlüsse und der Stromabgabe

Entnommen aus der angeführten Festschrift.

und die stetige Abnahme des Kohlenverbrauches pro abgegebene Arbeitseinheit (Kilowattstunden) erkennen und ergibt so die Zahlen der Tabelle in übersichtlicher Weise. Die Gesamtausgaben für Kohlen betragen 24 538 85 M., oder 4 212 M. pro 1000 Hektowattstunden nutzbarer Abgabe; dabei waren 309 Transformatoren mit einer durchschnittlichen Leistung von rund 5000 Watt aufgestellt. Der geringe Rückgang in der Einnahme pro Hektowattstunde ist auf den steigenden Einfluss der Stromabgabe zu ermäßigtem Preise für motorische Zwecke und auf die unentgeltliche öffentliche Beleuchtung durch 10 Glühlampen à 30 A (1000 Watt) zurückzuführen.

Es vertheilt sich nämlich die Gesamtanlage bei 1894/96 auf:

| | H.W. 84. | H.W. 84. | H.W. 84. | |
|-------------------------------|-----------|----------|-----------|-------|
| a) Privatverbrauch: für Licht | 5 049 055 | 89,75 | 8 970 290 | 98,51 |
| | 184 014 | 2,71 | 17 894 | 0,42 |
| b) Öffentliche Beleuchtung | 211 891 | 2,71 | — | — |
| c) Uhren | 626 | 0,01 | — | — |
| d) Selbstverbrauch für Licht | 294 868 | 3,86 | 318 798 | 5,15 |
| » Motoren | 40 092 | 0,71 | 31 611 | 0,76 |
| » Messungen u. Versuche | 8 906 | 0,15 | 7 396 | 0,17 |
| | 6 681 801 | 100 | 4 245 899 | 100 |

Interessant und wichtig für die Ausarbeitung von Projekten ist auch die Thatsache, dass seit Eröffnung des Betriebes die Verhältnisse der maximal gleichzeitig brennenden zu den angeschlossenen Lampen stetig kleiner zu werden scheint, während gleichzeitig durchschnittlich brennend pro angeschlossene Lampe steigt. Der erste Umstand dürfte darauf zurückzuführen sein, dass allmählich zum Verbrauch über den Betrag der angeschlossenen Konsumentgruppen mit anderen Benutzungszeiten auf den Charakter der täglichen Stromverbrauchsdiagramme einwirkt, dass insbesondere die Beleuchtung in Privathäusern zunimmt und die bis 12 Uhr Nachts anrecht erhaltenen Straßenbeleuchtung das Diagramm weniger steil vom Maximum abfallen lässt.

Bei der neu eingeleiteten öffentlichen Beleuchtung hat man auf die Ausführgewisse der ersten öffentlichen Beleuchtung zurückgegriffen, welche auf Betreiben der französischen Besatzung von Köln im Winter 1794 eingeführt werden musste. Dieselbe bestand aus 294 Laternen mit 302 Öllampen), von welchen 50 mit je 2 Brennern so neben angehängt waren, welche über die Strasse gespannt wurden. Diese Anhangsart hat sich für alle meist engen und verkehrsreichen Hauptstrassen von Köln vortrefflich bewährt, da die Einrichtung bei Tage wenig auffällt und Abends eine vorzügliche Bodenbeleuchtung ergibt. Die Höhe des Lichtpunktes beträgt 7 m, die Entfernung der Lampen von einander 60—55 m, der Verbrauch wird angegeben an 900—1000 Watt.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, dass das Kölner Elektrizitätswerk nicht nur in technischer, sondern auch in finanzieller Hinsicht gute Erfolge erzielt hat. Auf die Zunahme der Verwendung des Stromes für motorische Zwecke ist abschließend hier nicht näher eingegangen, weil der wirtschaftlichen Bedeutung derselben eine besondere Abhandlung gewidmet werden soll. C. P. F.

Die Elektrotechnik im Jahre 1895.

Unter Hinweis auf unsere Rundschau S. 1 beginnen wir nachstehend mit der Veröffentlichung der uns von den einzelnen Firmen angegangenen Berichte über ihre geschäftliche Thätigkeit im vergangenen Jahre und ihrer Aussichten über die Aussichten für das laufende Jahr.

K. Weinaert, Elektrotechnische Fabrik Berlin, schreibt:

„Meine Fabrikanten umfasst Differential- und Nebenschluss-Boogenmaschinen, die von Wechselstrom, Scheinwerfer für Theater, Militär und Marinezwecke und hat namentlich die Herstellung der Bühnenbeleuchtungsapparate einen grosseren Umfang angenommen.“

Die Geschäftslage im Allgemeinen ist, nachdem einem ziemlich stillen Sommer ein reges Wintergeschäft folgte, wenn auch nicht gerade glänzend, so doch befriedigend zu nennen.

Leidet hat sich in der Bogenschlussfabrik eine ausserordentliche Konkurrenz herausgebildet, welche einen Preisdruck zur Folge hat, an der sich nicht nur die kleineren mit weniger Kosten arbeitenden, sondern auch die grosseren Firmen betheiligen, und wird ein Fortschreiten auf diesem Wege eine Begünstigung für die Herstellung minderwerthiger Fabrikate sein.

7. S. Festschrift.

Der Export nach einigen überseeischen Ländern hat bedeuende Zunahme, da die Abnehmer dieser Löhler in anerkennender Weise ihr Augenmerk weniger auf den niederen Preis der Waare richten, als vielmehr auf eine gute solide Arbeit.

Im Gegensatz zu den vorherannten Kunden richtet jeder der deutsche oder im weiteren Sinne der europäischen Abnehmer seinen Markt fast nur auf den Preis, und in zweiter Reihe erst auf die Güte der Waare, infolgedessen bei grösseren Abschüssen fast stets die billigste Löhler den Auftrag erhält.

Ein weiterer Missstand ist, dass die Lieferungsfrist oft eine ausserordentlich kurze ist, da die Wiederholung der Bestellungen bräuhle aufwendete Mühe, investiertes Kapital und Gewinn in einem nicht günstigen Verhältnis, zumal die jetzt steigenden höheren den Lieferanten ein Kostenaufschlag über das es möglich ist, die Preise für fertige Fabrikate zu erhöhen. Das Augenmerk der diesbezüglichen Fabrikanten richtet demnach nicht auf Verfertigung von Kostenaufschlag und der Herstellung, doch hat man in erster Beziehung wohl das denkbar Möglichste erreicht.

Gehübler Adt, Eschenh (Pfalz), schreibt: „Die im Jahre 1890 gegründete Firma Gebühler Adt zu Eschenh besass sich anfänglich hauptsächlich mit der Herstellung von Dosen aus Papierstoff. Aus der Verarbeitung von Papier als Rohmaterial entwickelte sich im Laufe der Jahre eine bedeutende Industrie, welche sich mit der Herstellung all denkbaren Geschützes und Leuchtgeräthen befasset. Heute besitzt die Firma drei Fabriken zur Herstellung lackirter Papierwaren und zwar in Eschenh (Pfalz), Forbach (Lothringen) und Pont à Mousson (Elsass).“

Zu jeder derselben gehört eine Papierfabrik, welche das Rohmaterial erzeugt. Derselben befinden sich in Schwazsteg (Pfalz), Eschenh (Lothringen) und in Frankreich. Letztere haben Wasserkraft, als Reserve auch Dampfmaschinen.

Die drei ursprünglichen wurden bisher mit Dampfmaschinen betrieben, doch ist die Fabrik in Eschenh nunmehr im Besitze sehr Wasserkraft von 600 P.S., wovon seit Februar d. J. bisweilen 120 P.S. nach Eschenh übertragen werden.

Die Firma beschäftigt in diesen 6 Fabriken zusammen ein 9000 Arbeiter.

Als durch die Verlegung Lothringens in die Forbacher Fabrik auch in das deutsche Zollgebiet kam, war eine Arbeitsteilung zwischen den beiden deutschen Fabriken muerlich geworden, wobei der Eschener Fabrik die Herstellung ihrer ursprünglichen Fabrikate, der Dosen, zugewiesen und bestimmt wurde, wobei die technischen Arbeiten in bezug auf die Fertigung die Firma sich immer mehr beschäftigte, in Zukunft dort fabricirt werden sollen.

Es gelang in der letzten Zeit der vergangenen Jahre in der Spinnerei und Weberlei benutzt hölzernen Vorpump-, Spinn- und Webelulen durch ein Fabrikat aus gehärtetem Glas stark gestrahten Papier zu ersetzen, das durch seine Elastizität und Unzerbrechlichkeit sich rasch in der Textilindustrie einföhrt und zur Erweiterung der Eschener Fabrik führte. Gehtet zu dem Zweck, dass sich Papier, wenn geeignet behandelt, vorzüglich zur elektrischen Isolation eigne, richtete die Firma — nach dem Vorgange der amerikanischen elektrotechnische (gegenständig abhört wurde — eine besondere Fabrikationsabtheilung für den Bedarf der Elektrotechnik ein, welche sich nunmehr zu einem grossen Bestehen in erheblicher Entwicklung befindet.

Beginnend mit der Erzeugung von Isolationsplatten, Schutzkästen für Beseicherungen, Umschaltern u. dergl. trat auch in die Reihe der Fabrikate dieser Abtheilung die Papieröhre für elektrische Licht- und Kraftleitungen.

Die von der Interior Condit Co. in New York zuerst gebrachte Idee, elektrische Leitungsdrähte durch Einziehen in Papieröhren gegen unsere Bekämpfung zu ersetzen, wurde durch die nunmehr nachträgliche Anschweissungen vorzunehmen, wurde von dem Begründer der jetzigen Firma S. Bergmann & Co. in Berlin nach Deutschland gebracht.

Wir nahmen die Fabrikation solcher Ööhren, wobei einmündliche Verbindungsstellen, Abzweigstellen, Verteilungskästen etc. auf mittels auch eigener Konstruktion gefertigter Maschinen mit nur einigem Aufwand von Zeit und führten das Fabrikat in allen Handel ein, es war uns diese nun so leichter, als wir uns schon vor dem Uebernehmen der Konstruktion der Isolationsdrähte mit der jetztigen Firma zur Herstellung endloser Ööhren, welche für die Spulenfabrik benützt werden sollen, gebaut hatten.

Die rasche Erzeugung von Isolationsdrähten, Trockencablen und Akkumulatordröhren war auch schon vorher mit der Intrusivversaprgung von Papst in Losungen, welche, was überbiege Lackverfahren, nur die oberflächliche Schutzdecke schaft, welche für genannte Zwecke nicht hinreichend war.

In der letzten Zeit zur Ansicht vierer Montagegenieure dahin geht, dass impragnirtes Papierohr allein für Leitungen unter Verputz nicht genüge, sondern die Ööhren nach einem Zweck aus härterem Material herstellen müssen um nicht allein gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit und der in den verschiedenen Mörten enthaltenen Alkalien zu stand zu gehen, merchanische Beanspruchungen besser geschützt zu sein, so sind wir mit der Einleitung beschäftigt, um auch unsere Ööhren auf Verputz mit Metallschichten zu können, da es sich herausgestellt hat, dass fremde Rechte damit nicht verletzt werden.

In abgelaufenen Jahre hat die Roliratrikation der Maschinen ein Aufsehen erregendes und verspricht für die Zukunft eine weitere Entwicklung.

Wir der Aussicht sind, dass das Papierrohre-Leitungs-System das beste aller bekannten Verlegungs-systeme ist, haben wir auf vielfache Artung hin uns auch die Erzeugung von Metallrohrleitungen zu können, die Bekleidungsmass aus unserem Material anzuweisen lassen und hoffen damit, wie auch mit einem neuen Rohsystem nächstes Jahr ins Geschäft zu kommen.

Die Verwendung des Papieröhren zu Beleuchtungskörpern — als Pendel- Wandlampe etc. — werden durch die Fabrik, welches dort über all empfindlicher ist, was es nur auf Solidarität, weniger aber auf Schönheit ankommt, wie z. B. bei der Installation von Fabrik-Belichtungsanlagen, wo bei der Ersatz von Lampenschirmen sich stetig vermindert.

Eine noch bedeutender Ausdehnung blühige Verwendung findet auch unser Material zur Erzeugung von grossen Spulen für Motoren der Dynamo-maschinen, welche wir nunmehr schon regelmässig an mehrere der bedeutendsten Maschinenfabriken liefern.

Ausgestattet mit einer grossen Drehstrom- Kraftübertragung, wodurch uns bedeutende Elektricitätsmengen kostbildig in Form von Drehstrom, einfachen Wechselstrom und Gleichstrom zur Verfügung stehen, sind wir in der Lage, alle unsere Fabrikate selbst anzuwenden und in Bezug auf ihre praktische Brauchbarkeit, Zweckmüchigkeit und Dauerhaftigkeit beständig zu prüfen, sodass wir hoffen dürfen, der Verwendung des Papiers in der Elektrotechnik immer noch weitere Wege bahnen zu können.“

Herrmann Pöge in Chemnitz schreibt: „Die Zahl der von mir ausgeföhnten Lichtanlagen hat sich im Laufe dieses Jahres um 700 erhöht. Während des Sommers erkaufte ich zwei Dutzenden von 6000 Zinncrücken zum Gebrauch als Glühlampen mit einigen Elektronomotoren. An Kraftvertheilungsanlagen errichtete ich anderseits einige kleinere eine solche mit einer 120-pferdigen Primärmaschine und 4 Motoren, eine Anlage mit 120-pferdiger Primärmaschine und 100 pferdigen Motor und eine solche mit 70-pferdiger Primärmaschine und 3 Elektronomotoren.“

Ich war während des ganzen Jahres sehr gut beschäftigt und — sind die Aussichten auch in diesem Monate — besonders auf den Gehalt der Kraftübertragungen — durchaus günstige zu nennen.“

Siegfried Hirschmann, Berlin, schreibt: „Die geschäftliche Thätigkeit der Firma war im vergangenen Jahre zum grossen Theil dem Ban und der Einrichtung der neuen Fabrik gewidmet.“

1895 begann Herstellung gewöhnlich isolirter Drähte, Schühre und Kabel für Hausinstallationen und Freileitungen gegründet, hat sich die Firma in der Zwischenzeit sehr ausgedehnt. 1894 hatte sie u. A. das Leuchtmaterial für einige grössere Centralen zu liefern und wurde durch die Vertheilung von Licht in dem gehalten Räume als zung. Die Firma baut

deshalb in der Haspengauer Chauxes 7 u. 8, ein weil Stadtbahnhof Stralun-Rummelsburg eine eigene Fabrik, wo sie ihre Fabrikation auch auf die Herstellung unterirdischer und Unterwasserkabel und auch auf die Herstellung von Isolationen ihrer Lösung fanden. In der Herstellung von Bleikabeln ist ein Fortschritt zu verzeichnen dank einer neuen, höchst einfach konstruirten und leicht zu föhren Bleikabelpresser, welche es ermöglicht, in jeden Falle einen durchsich gleichmässig starken und gleichmässig in einfluss Längen herzustellen.

Für Bergwerksbeleuchtung und Kraftübertragung wurde ein Kabel hergestellt, welches der grösste Widerstandsfähigkeit gegen salzhaltiges Wasser und gegen Wärme gezeigt hat. Besondere Aufmerksamkeit widmet die Firma der Herstellung von Kontrollgummikabeln für elektrische Bahnen.

Als Neuerung ist noch die Fabrikation von flechtigen isolirten Drähten für elektrische Heizanlagen zu erwähnen.

Für Erdtelegraphie und -Telephonie fabricirt die Firma ein biegsames Kabel, welches in hervorragender Weise den Ansprüchen an Flexibilität, Feindstrahlungsfähigkeit und Verlässliche Isolation entspricht. Telephon- und Telegraphenkabel werden von der Firma mit Papier- und Faser-, sowie mit Guttapercha- und Gummiisolirungen hergestellt.

Die Gesammtthätigkeit der Fabrik umfasst die Herstellung von obere- und unterirdischen Leitungen sowie die Herstellung von Kabel- und Kraftübertragung, Telegraphie und Telephonie, Apparate- und Dynamo-maschinen, Verlegung und Reparatur unterirdischer und Unterwasserkabel, Fein-Druckerei und Verzierung; ausserdem Gummi-stoffe und verschiedene Weich- und Hartgummiartikel, speciell für elektrotechnische Zwecke. Maschinen eigener Konstruktion werden von der Firma in ihrer Werkstatt hergestellt.

Als Missstand in der Branche ist zu erwähnen, dass die Preise für die Fabrikate sehr werden und dass die normalerzuechnisse bisher nicht allgemein zur Anwendung gelangten, was ein sehr grosses Lager erforderlich macht und die Betriebkosten sehr erhöht.

Die Preise von isolirten Drähten ständen im Jahre 1895 in keinem Verhältnis zu dem enorm gestiegenen Rohkupferpreis und es wäre ein willkommener Schritt, dass hienzu eine Besserung eintrete.

Die Fabrik war das ganze Jahr voll beschäftigt und geht auch so in das neue Jahr hinüber.

Ein neuer, vollkommener Preiskatalog ist in Erscheinen begriffen.“

C. Wih. Kayser & Co., Hattenwerk und Akkumulatordrähfabrik (System Correns) in Berlin schreiben:

„Unsere Firma wurde 1860 zur Verarbeitung von Silber- und Goldrücken der Industrie gegründet. Später wurde auch die Verarbeitung von Blei- und Kupfer-Rücken hinzugekommen und war die Fabrik im Jahre 1892 wieder der ersten Fabrik im Weltalls, die sich mit der Herstellung von Kupfer-Einführten. Durch immer weitere Ausdehnung der letzteren Zweige trat die Silber- und Goldreinigung mehr in den Vordergrund und die Silberreinigung wurde noch die Verarbeitung von Zinncrücken hinzugezogen war, ganz angeben.“

Aus den genannten Metallen werden ausser elektrischen Leitungsdrähten, die als solches verkauft wird, Legirungen hergestellt, wie Lagermetall, für die verschiedensten Zwecke Schmelzmittel, Strossopantsial, Metall-Druckmittel etc.“

Nachdem die Correns-Akkumulatordrähfabrik E. v. Winterfeld sich mit der Hägenen Akkumulatordrähfabrik M. A. R. C. Winterfelds zum Patentum der Faure'schen Patente geeinigt hatte, wurden die Patente und das Inventar der letztgenannten Firma erworben, und der Betrieb, der durch die Patentstreitigkeiten fast zur Erliegen gekommen war, wieder aufgenommen. Es gelang bis zum Herbst dem in technischer Beziehung vorzüglichem gutem Bau der Correns-Akkumulatoren, die Patente zu verschaffen, dass die neue Abtheilung der Firma zum Winter gut beschäftigt war, und wurden, ausser einer Anzahl Einzel-Drähte, die für verschiedene grosse Centralen ge-föhrt.“

Volgt & Hauffner, Bockenheim-Frankfurt a. M., schreiben:

„Unsere Firma beschäftigt sich auch wie vor mit der Herstellung von Leuchtgeräth- und Schalth apparatusen für Licht und Kraftüber-

tragungszwecke. Die verarbeitete Anzahl von Jahren, welche die Elektrizität im verschiedenen Jahre auf den verschiedenen Gebieten fand, liess auch auf unserem Gebiete eine ganze Reihe von neuen Ausprägungen entstehen, denen wir durch Schaffung neuer Konstruktionen entsprechen konnten. Die hauptsächlichsten derselben mögen hier kurz erwähnt werden:

Eigentliche Drechselarbeit. Durch Schaffung ständigerer, gleichmässiger, ausdauernder Drechseldeckel für dieselben haben wir, wie wir glauben, einem bisher vielfach vorhandenen Wünsche nach Apparaten für elegante Räumlichkeiten entsprochen.

Eisenbahnwächter. Der Aufwand, welchen die elektrische Waggleitbeleuchtung in letzter Zeit erfahren hat, führte uns zum Bau besonders starker, für diese Zwecke geeigneter Modelle.

Schalter für feuchte Räume, Kelleren etc. Auf diesem schwierigeren Gebiete haben wir nach vielen eingehenden Versuchen gleichfalls einige neue Modelle auf den Markt gebracht, die sich nach den bisherigen Erfahrungen gut zu bewähren schienen.

Bleicherungen mit Eisenchlorid-Lösung. Den auf dem letzten Verbandstag deutscher Elektrotechniker beschlossenen Normalen, deren Schaffung bekämpft auf unsere Anregung in ein Stadium kam, sind wir nicht unglücklich und Stängel worden. Es steht zu hoffen, dass die anderen elektrotechnischen Firmen ein gleiches thun werden, damit der gerade auf diesem Gebiete bestehenden Verwirrung ein Ziel gesetzt werde.

Regulatoren und Widerstände. Auf diesem Gebiete wurden eine ganze Reihe neuer Modelle geschaffen, die in unserer Zeitschrift des Nächstern beschrieben und abgebildet sind.

Ferner wurde auch auf dem Gebiete der Akkumulationsapparate, Gleichrichterapparate u. a. m. Bleicherungen verschiedene neue ausgearbeitet.

Neben diesen Neukonstruktionen haben wir, getreu unserm Princip, nur wirklich gezielte Apparate zu liefern, der weiteren Verbesserung unserer bisherigen Modelle die grösste Aufmerksamkeit gewidmet. Wenn wir uns damit nicht die Anerkennung vieler Kräfte erworben haben, so möchten wir doch nicht in Abtand bleiben, dass selbst die grössten Publikums im Allgemeinen noch wenig Verständnis für gute Arbeit in unserer Branche vorhanden ist. Der Preis ist hier doch nicht die ausschlaggebende Moment, und bei der leider nur zu grossen Konkurrenz der Installationsfirmen, unter denen sich zum Schaden der seriösen Geschäfte nur allzu viel unbetriebl. technisch ungeschulte Elemente befinden, sind die Folge dieser fortwährend Preisunterbietungen, die häufig zu Abschüssen führen, welche, von vornherein als verbindend angenommen, nur deshalb eingegangen werden, um einen löstigen Konkurrenten nicht ins Geschäft kommen zu lassen. Dass bei denartigen Abschüssen der betreffende Installateur Alles an thun versuchen wird, seinen Verlust möglichst gering zu gestalten, ist begreiflich und selbstverständlich. Die Folge hiervon ist jedoch leider die Verwendung billigen und damit minderwertigen Materials; das Material der stets auf Verkömmung ihrer Erzeugnisse beschafften Firmen bildet sich auf dieser nicht verwendet werden. Schlimmer noch als die den betreffenden Firmen entgegenstehende Aufgabe ist jedoch die Schädigung, die der Elektrotechniker durch diesen Vorgang erfährt, wenn die Schäden, die sich dann später unausschliesslich herausstellen, werden der ganzen elektrotechnischen Industrie zur Last gelegt, die, wie es dann gewöhnlich geschieht, durch noch nicht so weit ist, sich noch im Stadium der Aufklärung befindet" etc. häufig auch zur Rücksicht auf die frühere Entwicklung aufhört.

Auch die bekannte gewisserlose Nachahmung auf elektrotechnischem Gebiet steht in einem geschädigten Preisverhältnisse in einem Zusammenhang, der sich selbst ohne seine Werthes bewusst ist, wird in einer gesteigerten Konkurrenz nur einen grossen Ansehen. Durch die ungleiche Verkömmung unserer Fabrikate und Einrichtungen und zu intensiver Bearbeitung vorhandener, zum Aufsuchen neuer Absatzgebiete erzielbar. Derartige Konstruktion ist es jedoch, wenn man tagtäglich sehen muss, wie gewisse, allen Fachleuten bekannte Firmen bestrafen sind, die Früchte zu ernten, die man selbst in angestrengtester Arbeit durch grossen Aufwand an Zeit, Geld, Erfahrung und Nachdenken sich erwischen zu haben glaubt. Ohne die geringste Rücksicht auf andere auch ohne das Bewusstsein, hindurch eine bloße

Handlung zu begehen, überschreiten diese Fabrik die Abnehmer mit ihnen oft auf das Täuscliste nachgeahmten, natürlich jedoch weit billigeren Erzeugnissen. Es ist unseres Erachtens höchste Zeit, dass das Gesetz gegen unlauteren Wettbewerb endlich zur Durchfuhrung kommt, denn die jetzige Gesetzgebung bietet den ausländischen Fabrikanten keinen genügenden Schutz und nicht nur jene, die industriell gross, deren Erzeugnisse unserer ganzen Industrie den leider häufig nur zu berechtigten Tadel "billig und schlecht" einbringen.

Was die Thätigkeit in den einzelnen Ländern auftrifft, so ist es bekannt, dass bei dem Umfang der deutschen elektrotechnischen Industrie dieselbe auf das Ausland angewiesen ist.

Die Schweiz, Oesterreich, Holland, Belgien, Dänemark bilden nach wie vor gute Absatzgebiete für unsere Artikel. Der Verkehr mit Russland hat sich dank den neuen Handelsverträge sehr gehoben. Schweden fabricirt jetzt viel im Lande selbst, das Geschäft mit Italien leidet unter den hohen Zöllen und wird bei letzterem das Geschäft ausserordentlich durch die chauvinistischen Anschauungen des Publikums erschwert. Das fortgesetzte Erbleben günstigen Handelsvertrages mit Romina ist ein grosser Schaden für unsere Industrie, der dringende Abhilfe verlangt.

Die Anzahl unseres Personals ist ausserordentlich 236 gegen durchschnittlich 150 im

Vorjahre und glauben wir auch für das folgende Jahr eine weitere stetige Entwicklung unserer Geschäfte erwarten zu dürfen."

(Fortsetzung folgt)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Die letztjährigen Ergebnisse des Oesterreichlichen Telegraphen- u. Telephonverkehrs. Der Bericht des Einzelverkehrs des Oesterreichlichen Reichs-Telegraphen- u. Telephonwesens, als dessen Leiter der Abgeordnete Hofrath Exner fungirt, enthält einen Ausweis über die Ergebnisse des Oesterreichlichen Telegraphenverkehrs für die Zeit von 1895 bis 1896 und im Anschluss daran über den Stand der Telegraphenanstalten per 30. November 1895. Diese Tabellen, die einen wichtigen statistischen Nachweis über den Stand der Telegraphen- u. Telephon-Kartei rücksichtlich des Telegraphenverkehrs, wie sich derselbe in den letzten Jahren entwickelt, enthalten, sind besonders der Telephonanstalten in welchem Umfange das Telephonwesen sich in der Oester. Reichshälfte neuweit verbreitet hat im Nachstehenden reproduzieren wir diese anstehenden Ausweise wie folgt:

Telegraphenverkehr 1894 - 1895.

(Für die Jahre 1893 und 1894 dehhaltig; für die Monate Januar - Oktober 1895 provisorische Daten)

Table with columns: Land, ausgegeben (interne, internationale), empfangen (kommunikative, nationale), Gesamtsahl, and Gesamtsahl. Rows include Oesterreich mit u. d. Eins., Oesterreich ob d. Eins., Salzburg, Steiermark, Kärnten, Krain, Küstenland, Tirol und Vorarlberg, Böhmen, Mähren, Schlesien, Galizien, Bukowina, Dalmatien.

Summary table for the year 1895, showing totals for January-October 1895 and for the period January-October 1894.

*) Darunter 6933 Telegramme aus Ungarn und 13016 Fremdttelegramme.
*) = 3/2 %
*) = 0/100 %
*) = 0/100 %

Die Tarifgebühren der Staatsgraphenstationen für die interne Korrespondenz beliefen sich im Jahre 1895 auf 2053 944 fl., im Jahre 1894 auf 3 196 869 fl. und für die ersten 10 Monate des Jahres 1896 auf 2 866 476 fl. (prozentualer für das ganze Jahr gerechnet auf 3 439 771 fl.). Die Gebühren für internationale Korrespondenz beliefen sich 1895 auf 1 621 932 fl., 1894 auf 1 670 742 fl. und für die ersten zehn Monate von 1896 auf 1 806 570 fl. (prozentualer für das ganze Jahr gerechnet auf 1 675 984 fl.); es betragen also die gesamten Einnahmen aus der Telegraphenverwaltung: 1895: 4 775 877 fl., 1894: 4 737 591 fl., 1895 (10 Monate): 4 263 046 fl. (prozentualer für das ganze Jahr 5 115 606 fl.).

Strichen und Punkten des Morsealphabetes entsprechen, in ihrer gegenseitigen Entfernungen von ca. 3—5 m ausgebracht. Die Zuleitungsdrähte zu diesen Glühlampen befinden sich im Inneren des Schlauches und führen zu einer aus einem Kontaktwerk bestehenden Tastatur, welche aussertlich derjenigen einer Schreibmaschine verhalten wird, indem sie durch den Druck auf eine Taste eine oder mehrere der Glühlampenstromkreise gleichzeitig zu schliessen, sodass die hrennenden Lampen von innen durch den Schlauch ein festes einen Buchstaben in Morsechrift darstellen. Die Tastatur wiegt 15,3 kg und hat einen Umfang von 10,2 x 30,3 x 38,1 cm; ihre Ein-

Elektrische Beleuchtung.
 Elektrische Strassenbeleuchtung in München. Am Sonntag, den 22. December, Abends 6 Uhr, wurde die elektrische Strassenbeleuchtung in München dem Betriebe übergeben, nachdem bereits am Freitag vorher eine Generalprobe stattgefunden hatte. Wir entnehmen den Mänschen die folgenden kurzen Mittheilungen: Anlage und Verhalten usw. vor, demnächst einen ausführlichen illustrirten Artikel über die Mänschen, welche die elektrische Strassenbeleuchtung in München zu Stande gebracht haben.

Die Anlage dient zur Erzeugung des Stromes für die elektrische Strassenbeleuchtung zweier Elektricitätswerke, nämlich des Westendierwerks aus das Westendierwerk. Die Anlage enthält zwei Turbinen von zusammen etwa 70 PS, das Muffatwerk eine Turbine von etwa 100 PS, nebst Hochspannungsmaschine von etwa 200 PS. Beide Werke wurden bislang insgesamt nur auf 100 PS beansprucht. Die Schaltung der Anlage ist nach dem sogen. Dreileitersystem eingerichtet und zwar dergestalt, dass zwischen dem ersten und zweiten und dem zweiten und dritten Leiter allezeit Gruppen von sechs Bogennlampen eingeschaltet sind. Die zwischen dem ersten und zweiten Leiter eingeschalteten Lampen breimen die ganze Nacht hindurch, während die zwischen dem zweiten und dritten Leiter eingeschalteten Lampen in der ersten und dritten Nacht eingeschaltet werden. Die Kabel der einzelnen Bogennleuchtstromkreise sind nach einigen Punkten der Stadt geführt, von wo sie aus abgeschalteten sind. Von solchen Verteilungspunkten waren bislang fünf vorhanden, einer im Muffatwerk, einer im Westendierwerk, einer in Heidenheim, einer in der Nähe des Maximiliansplatzes und einer in der Schallstraße am Maximiliansplatz. Die genannten Verteilungspunkte sind durch Kabel mit dem Muffatwerk in Verbindung und werden von dort aus mit Strom versorgt. Nur die Lampen, die vom Westendierwerk aus gespeist werden, empfangen ihren Strom gewöhnlich vom Westendierwerk selbst.

Für die Erweiterung der elektrischen Beleuchtungsanlage wurde indessen das vorbereitete System auf Vorschlag des Herrn Ingenieur Lippert von dem Herrn Stadtrat geändert, dass immer zwölf Bogennlampen hintereinander geschaltet und der Mittelleiter fortgelassen wurde. Auf diese Weise würde die neu einzuschaltenden Lampen in gleicher Anzahl gelang es, die grosse Zahl der Masten zu vermeiden und dafür grössere vortheilhaftere Maschinen zu verwenden. Auch die bisheriger Beziehung wurden auf Uppenbringer Veranlassung an Stelle liegender stehende Dampfmaschinen angewendet, welche mit den Dynamomastchinen direkt gekuppelt sind. Die Erweiterung der elektrischen Beleuchtungsanlage betrifft, so ganz im zunächst von der Ansicht aus, die Wasserkraft des Auer-Nahbaches mehr weiter dem Zwecke der Elektricitätszeugung dienbar zu machen, und erbaute unterhalb der Maximiliansbrücke ein Triebwerk, das sogenannte Maximilianswerk. Zu diesem Zwecke wurde der Unterwassergraben, welcher bislang hinter der Baumhülle in die Isar einmündete, durch einen 80 m langen anbetonten Kanal verfrachtet, welcher von der Maximiliansbrücke ab überquert ist, damit der mechanische Unrakter der Anlage nicht gestört wird. Das nach den Entwürfen des Bauingenieurs Lippert erbaute Triebwerkgebäude schliesst oben mit einer von vier stehenden Ballustrassen umgebenen Terrasse ab, an der man durch die in einer Kuppelöffnung befindliche Treppe gelangt; vor diese Terrasse und vor diese Kuppel liegt sich ein Rechen- und maschinierende Giebelbauwerk, der zur Rechten und links nach von Lankestragenden Abschlussbauten begreift wird. Von den Inneeräumen ist der Raum für die Dynamomastchinen und die Schaltvorrichtung durch Aufstufung eines Metallkastens und einer Manoverausführung baulich besonders ausgezeichnet.

In diesem Gebäude befinden sich zwei Turbinen von 250 PS und ein am 4. Stock in Heidenheim a. d. Brenz. Es sind sogenannte Francis-Turbinen, deren bewegliche Leiterschneifen den Wasserstrahl schliesslich so reguliren, dass nach jeder beliebigen Belastung die Umdrehungszahl eine möglichst gleichmässige bleibt. Die Turbinen treiben mittels Schmittsche eine Dynamomastchine Elektricität-A.G. von Schneckert & Co. an. Der von den Dynamomastchinen erzeugte Strom wird einem Schaltbrett zugeführt und von dort durch ein ausweisendes Kabel nach dem im Muffatwerk aufgestellten Central Schaltbrett hinüber geleitet. Von Central Schaltbrett aus wird der Strom entweder den Beleuchtungs- oder dem Wasserwerk durch ein Kabel für die Tramway zugeführt. Vom Muffatwerk aus

Telephon-Anstalten.

| Telephon netze | Mit öffentlich. Abonnentenstellen | Interurbane telephonische Leitungen | In der Länge von Kilometern |
|----------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| 117 | 272 | 9.965 | 89 |
| 10 | 299 | 8.732 | 47 |
| 13 | 48 | 1.263 | 6 |

Mit Einschluss der in mehreren Orten errichtete selbstständigen Telephonstellen und Einzelschlüsse ergibt sich mit 30. November 1895 mit Ausschluss des Wiener Lokaltelphonnetzes ein Stand von sechsundsechzig dem gleichartigen Stande vom 31. December 1894 mit im Jahre 1896 ein Zuwachs von

Bonghton's Telephots. Dem „Elect. Eng.“ N. Y. entnehmen wir eine kurze Beschreibung einer von Mr. C. V. Bonghton in Buffalo, N. Y., konstruirten Signaleinrichtung, welche ähnlich wie bei mehreren älteren drahtigen Einrichtungen durch Aus- und Einschalten von Glühlampen

richtung ist sehr einfach; mit derjenigen des Schlauches zusammen zählt sie 86 Theile, welche nur schwer in Uebersicht gebracht können.

Die nach den Bedürfnissen werden zwei oder nach Umständen mehrere Glühlampen in der Fig. 17 dargestellte nur unbedeckte Glühlampen trägt, während bei dem anderen die Lampe von der in Fig. 18 gezeigten Laterne aus parabolischen Glasbläschen umgeben ist. Der Schlauch selber ist in beiden Fällen wenig verschieden; er wird durch eine sichere Kappelaug mit der Tastatur derart verbunden, dass eine unrichtige Anleianderrichtung der Leitungsdraht unmöglich ist. Wie Fig. 17 zeigt, sitzen die Fassungen für die Glühlampen direkt an dem Schlauche, der, ähnlich wie eine Platte, mittels der an dem oberen Ende sichtbar eine Oese an den Nagelenaufhänger befestigt und am Mast hochgehoben wird, ähnlich wie eine Platte, die nach dem Schlauche an dem unteren Ende befestigt ist. Die ganze Einrichtung kann im Laufe von wenigen Minuten betriebsfertig gemacht werden und gestattet, die Lampen in beliebigen Richtungen und, da Lampen von 100 NK Leuchtkraft verwendet werden, auf etwa 15—16 km Entfernung zu telegraphiren.

Bei dem anderen Schlauche werden 6 der in Fig. 18 dargestellten Lampen verwendet, die je etwa 25 kg wiegen, sodass das gesamte Gewicht von Lampen und Schlauch, da letzterer etwa 16 kg wiegt, sich auf rund 81 kg stellt.

Die Länge der Schlauche richtet sich vollständig nach der Entfernung, auf die telegraphirt werden soll; gewöhnlich beträgt sie 12 m. Wenn die Einrichtung nicht benutzt wird, werden die Lampen abgenommen und die Schlauche ähnlich wie Töne aufgerollt.

Das System ist nicht nur für die Zwecke der Kriegsflotte und des Heeres bestimmt, sondern auch für die Handelsmarine; namentlich soll es den Verkehr zwischen Handelsschiffen untereinander oder mit Leuchtthürmen oder-Schiffen zur Nachtzeit vermitteln.

R. M.

Telegraphwesen in den Vereinigten Staaten. Ein für das Telegraphenwesen in den Vereinigten Staaten wichtiges Urtheil ist jüngst von dem „Supreme Court“ gefällt worden in einem Process zwischen der Pacific Railway Company und der Western Union Telegraph Company. Zwischen beiden Gesellschaften bestand ein kontraktliches Abkommen, nach welchem die Pacific Railway Company gegen Uebernahme ihres telegraphischen Betriebes seitens der Western Union Telegraph Company dieser letzteren Gesellschaft ein solches Recht für die Errichtung von Telegraphenstationen längs ihrer Bahnstrecken zugestanden hatte. Das von Mr. Harlan gegebene Urtheil hebt nun die Kontrakte, welche zwischen den beiden Gesellschaften bestanden, auf und erklärt, dass jedwede Telegraphengesellschaft, welche die Bestimmungen des Gesetzes von 1868 erfüllt, ein Recht habe, ihr Gestänge an irgend einer den Postverkehr der betreffenden Staaten dienenden Bahnhöhe anzubringen, solange der Bahnbesitzer der betreffenden Linie sich durchs durch beeinträchtigt wird. Die Union Pacific Company soll also, wie der Richter weiter bekräftigt, in Zukunft angehalten sein, den telegraphischen Betrieb auf ihren Strecken selbst in die Hand zu nehmen.



Fig. 17.

telegraphische Lichtsignale zu entsenden gestattet. Zu dem Zweck ist ein etwas gebogenen Schlauch, der an einem Schiffs- oder

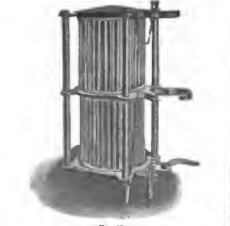


Fig. 18.

Signalmast herunterhängt, eine Anzahl von rothen und weissen Glühlampen, welche die

den Vertrag zu beschliessen hat, wird alsbald einberufen. Das neue Akkordum bedarf der „Frank. Ztg.“ zufolge noch der Genehmigung der Regierung.

Elektrische Bahn Bozen-Eberbach. Nach einer Mitteilung des „Berl. Tagbl.“ ist der Bau einer elektrisch zu betrieblenden Bahn Bozen-Eberbach beschliessen worden.

Verschiedenes.

Akkumulatoren-Patentstreit. Die „New Yorker Electricitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G.“ theilt uns mit, dass der in unserm Heft 50 v. l. erwähnte Patentprozess nicht sie betrieft, sondern ihre beiden Direktoren die Herren Schiff, sondern Heilmann, führe Inhaber der Firma Hirschwald, Schiffel & Heilmann.

Ursach durch Elektrizität. Bei dem elektrischen Werke in Trimbach i. Schl. hat sich kürzlich ein seltsamer Induktionsfall ereignet. Der Arbeiter Weinhild besaß einen der hohen Masten, welche die Drähte der Fernleitung Eichteldorf-Trimbach tragen, in der Meinung, der elektrische Strom sei abgeschaltet. Er stellte sich auf einen Isolierring der Telephonleitung, die sich unterhalb der Drähte für den hochspannten Strom befindet und wollte sich zur Erledigung der ihm vorgesetzten Arbeit mit einem Seil an dem Mast festhängen. In diesem Augenblick schlug ein Blitz ein, der ihn mit einem starken Strom getroffen. Er stürzte lebend und zog sich einen Beckenschuss zu. Brandflecken am Hals und an den Füssen zeigten Zähl- und Austritt des elektrischen Stromes. Der Verunglückte starb kurz darauf.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Richtsauzeiger vom 19. December 1896.)

- Kl. 20. C. 4586. Schlüsselschaltung für elektrische Bahnen mit Hintereinanderschaltungsbetrieb. — Michelangelo Cattori, Rom; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Lindenstr. 43/44. 90. 5. 95.
- D. 6022. Elektrisch gesteuerte Verriegelungsrichtung für von Eisen nachstrahlenden abduhrende Signalstellwerke. — John Dean, 422 Willis Avenue, New York, V. St. A.; Vertr.: C. Glasow & C. Glasow, Berlin SW, Lindenstr. 90. 16. 4. 95.
- G. 10.077. Stromschlüsselvorrichtung für elektrische Eisenbahnen mit Theilbetriebstrieb. — Otto Gottschlich und Franz Thiele, Berlin W, Potsdamerstr. 4. 29. 8. 95.
- Kl. 21. J. 3597. Bogenlampe mit Regelung durch Selbstunterbrecher und Schraubenspindel. — George Robert Mac Intire, New York, 413 West 25. Street; Vertr.: U. Brandt, Berlin SW, Kochstr. 4. 19. 3. 95.
- S. 9063. Wicklungsanordnung für den stromempfangenden Theil von asynchronen Einphasenmotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 12. 11. 95.
- W. 11.233. Anschluss für fenestrische Räume. — Urban Wehrmann, München, Rosstr. 11. 14. 8. 95.
- Kl. 74. U. 5036. Stromschlüsselvorrichtung für Thüren. — Wilhelm Cuneil, Lage, Lipp. 30. 7. 95.

Uebersetzungen.

- Kl. 49. 70348. Elektricitäts-Gesellschaft Gleichenhausen mit beschränkter Haftung, Gleichenhausen. — Verfahren zur Herstellung von Bierstaub als Füllmasse für Sammel-Elektroden. Vom 2. 9. 92 ab.

Erläuterungen.

- Kl. 21. 47.102. 65.144. 77.092.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 81967 vom 7. November 1901.

Wallace Chida in Neocho, Grafch. Newton, Staat Missouri, V. St. A. — Stationswähler für telegraphische und telephonische Anlagen mit Sender- und Schaittelwerk.

Bei diesem Stationswähler ist dem Schaltorgan oder Stromschlüssel ein Weg durch eine springale oder gewundene Bahn vorgeschrieben, in welcher sich ein Stromschlüssel der Anschleisungen für die Theilnehmerapparate (Telegraphen oder Telefone) befinden. Hierdurch wird ermöglicht, eine grosse Zahl von

Stromschlüsselstücken auf einen verhältnismässig langen Weg mit geringer Raumanspruchnahme an vertheilen. Das Sonderstellwerk jeder Theilnehmerstation besteht in der Hauptsache aus zwei Stromschlüsselplatten, die mit einer Reihe von vorspringenden Stromschlüsselstücken zur Schliessung und Unterbrechung elektrischer Verbindungen versehen sind. Die eine dieser Platten dreht sich mit einem Zeiger behufs Bewegung und Anzeige der Bewegung des Stromschlüsserschuhs an dem Vermittlungsamt in dem Sinne, wie von dem Stromschlüsselstück die nach einander liegenden Stromschlüsselstücke der Theilnehmerleitungen bestrichen werden. Die andere Platte ist ebenfalls einem Zeiger zugeordnet und kann in Verbindung mit diesem unabhängig von erstgenanntem Zeiger gestellt werden, um dem Stromschlüsserschuhs des Vermittlungsamts das Mann seiner Bewegung über in weiten Abständen von einander angeordneten Stromschlüsselstücken der Theilnehmerleitungen vorzuschreiben.

No. 81933 vom 13. Juli 1893.

Wittwe Marie Louise Mathilde Hellersen, geb. v. Barnekow in Kopenhagen. — Galvanisches Element mit geringem, innerem Widerstand.

Dieses Element enthält eine hoch cylindrische durchbohrte Zink- oder Kupfer-Platte, die eine dünne bei H zusammengehörte Scheidewand C aus Papier, Pergament oder Leinwand von der depolarisirenden Masse (Brauereis oder dergleichen) getrennt ist, welche die im Innern befindliche Kohlenelektrode umgibt, während der Elektrolyt sich auf der anderen Seite der Zinkelektrode befindet.



Fig. 18

Dadurch soll der Leitungswiderstand zwischen den beiden Elektroden auf ein sehr geringes Maass zurückgeführt werden.

Ein Gasabfuhrrohr N mündet in eine Flüssigkeit zurückleitende Schicht L.

No. 81837 vom 14. Juli 1893.

Arthur James Smith in Kingston-on-Thames und Henry John Wright in Chelsea, London, England. — Verfahren zur Herstellung von Platten oder Elektroden für Sekundärbatterien oder elektrische Sammler.

Das bekannte Verfahren, die wirksame Masse in die Trägerplatten durch Nadelung mittels Spitze oder Nadeln einzutreiben, wird nach dieser Erfindung — unter jedesmaligem Auftragen einer neuen Masse — mehrmals wiederholt, wobei die Eindringungstiefe der Nadeln geändert werden kann. Die Kapazität der Platten soll dadurch erhöht werden.

No. 81996 vom 28. März 1904.

Elektricitäts-A.-G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — Stromwandler zur Umwandlung von Mehrphasen in Einphasenwechselstrom.

Das magnetische Feld dieses Stromwandlers ist derart angeordnet, dass in dem einen Theil desselben — dem Ring (Fig. 20) — die primären Ströme durch ihre Wicklungen P ein Drehfeld, in dem anderen — dem Sieg — dagegen alle in gleichem Grade, aber zeitlich nach einander ein schwingendes Feld erzeugen. Dieses rührt

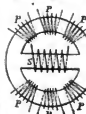


Fig. 20

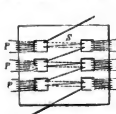


Fig. 21

in den sekundären Wicklungen S Einphasenströme hervor, sodass gleichmässige Belastung der Primärgruppen bei wechselnder Belastung der sekundären Wicklungen erfolgt. Zur Herabminderung der Magnetisierungsarbeit können besonders magnetische Nebenschlüsse zwischen den einzelnen Primärpapeln angeordnet werden (Fig. 21), welche die Magnetisierungsströme vermindern, dagegen auf die zeitlich gleichen Sekundärströme ohne Wirkung wirken.

No. 82000 vom 9. December 1903.

Heilios, A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. — Synchroner Wechselstrommotor mit nacktem, sternförmigen Eisenanker.

Dieser Motor enthält einen nackten, d. h. wicklungslosen, sternförmigen Eisenanker, bei welchem der Abstand zweier neben einander liegender Arme des Stanzes gleich ist dem geringsten Abstand zweier Feldpole. Erzeugt diese durch einphasigen Wechselstrom verdrängt, so soll der Anker in genau synchronen Gang gesetzt werden.

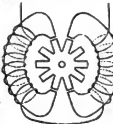


Fig. 22

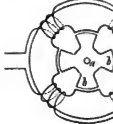


Fig. 23

Die Fig. 22 u. 23 zeigen zwei Ausführungsformen des Motors.

No. 82016 vom 12. Oktober 1904.

Siemens & Halske in Berlin. — Anlassvorrichtung für Wechselstrom-Induktionsmotoren.

Die Mehrphasenstromwicklung des Ankers erfüllt in zwei oder mehrere Abtheilungen, welche mittels entsprechender Schaltvorrichtungen beim Anlassen des Motors so geschaltet werden, dass ihre elektromotorischen Kräfte sich theilweise aufheben, zugleich aber der Charakter der inducirten Ströme als eines Systems von Mehrphasenstrom vollständig gewahrt bleibt (Fig. 24). Dadurch wird ein

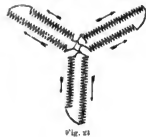


Fig. 24

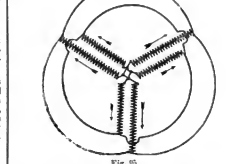


Fig. 25

allezu starkes Anwachsen der inducirten Ströme verhindert und doch ein starkes, in allen Stellungen des Ankers annähernd gleiches Drehmoment erzielt. Nach Erreichung der vorchriftsmässigen Umdrehzahl werden dann die Abtheilungen so verbunden, dass ihre elektromotorischen Kräfte — ebenfalls unter Wahrung des Charakters der Ströme als Mehrphasenstrom — voll zur Ausnutzung gelangen (Fig. 25).

No. 82 013 vom 2. September 1894.

Albrecht Hell in Fränkisch-Krumbach. — Verfahren zur Herstellung kupferhaltiger Schwefelsilberelektroden für galvanische Elemente.

Schwefel wird auf mit Kupfer legirtem Silberblech geschmolzen, sodass sich Bleisilber bildet. Dieses wird alsdann in Chlorammoniumlösung mit einer amalgamirten Zinkplatte oder einer andern positiven Elektrode so lange durch einen passenden Widerstand geschlossen, bis die Stromentwicklung nahezu aufhört, worauf man die Elektrode abspült und trocknet.

Die Wirkung beruht darauf, dass die Elektrode infolge der Entweichung von Schwefelwasserstoff sehr porös und das in den Poren enthaltene, fein vertheilte Kupfer oxydirt wird.

No. 82 247 vom 6. November 1894.

Hans Boas in Kiel. — Verfahren zur Herstellung von Metallspiegeln auf elektrischem Wege.

Bekanntlich werden verschiedene Metalle, namentlich die Edelmetalle, wenn sie als negative Elektrode in einer Geissler'schen Röhre eingeschlossen sind, beim Durchgang eines elektrischen Stromes von hoher Spannung verflüchtigt und als Spiegel von hohem Glanze auf die Innenwand der Glasröhre niedergeschlagen. Diese Metallabsetzung findet nach allen Seiten hin gleichmäßig statt.

Nach vorliegendem Patente ist dieses Verhalten der Edelmetalle dadurch zur Herstellung von Metallspiegeln geeignet gemacht, dass zwischen beiden Elektroden die zu metallisirende Platte aus Glas oder dergl. angeordnet wird, und die dieser parallel gerichtete Kathodenplatte auf der Rückseite durch einen Isolator derart geschützt wird, dass nach dieser Seite hin kein Metall verströmen kann, sondern das aus Metallröhren in der Richtung nach dem zu belegenden Körper sich hinbewegen und auf demselben ablagern müssen.

No. 82 552 vom 28. August 1894.

Anciennes Salines Domaniales de l'Est, A. G. in Dünzle, Lotteringen. — Elektrolytisches Diaphragma.

Das Diaphragma besteht aus einem Carbonat der Erdalkalien sowohl in natürlich vorkommender als auch in künstlich hergestellter Zusammensetzung. Es soll sich gegen die Produkte der Elektrolyse so gut wie indifferent verhalten und dem Strom einen geringen Leitungswiderstand entgegenzusetzen.

No. 82 167 vom 12. April 1893.

Felten & Guilleaume zu Carlswerk in Mühlheim a. Rh. — Schutzbekleidung für elektrische Leitungen.

Die Schutzbekleidung für elektrische Leitungen besteht aus einem Gemisch von Magnesia, Asbest, Talk, ätherischem Leim, Glycerin und Natrium- oder Kaliumbichromat, welches die Leitung luftdicht umschliesst und bei größerer Erhitzung, ohne zu entflammen, verhärtet.

No. 82 101 vom 1. November 1892.

Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon bei Zürich, Schweiz. — Anordnung der Feldmagnetwicklung bei Wechselstromkraftmaschinen.

Die Anordnung bezweckt, in die Feldmagnetwicklung von Drehphasenmotoren während des Anlaufens Zwischenströme einzuführen. Die Feldwicklung wird in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die eine für jeden einzelnen Pol eine geringere Zahl von Windungen enthält als die andere, während der Eisenquerschnitt aller Windungen der gleiche ist. Beim Anlaufen des Motors wird die Abtheilung mit der kleineren Windungszahl, in Hintersinanderschaltung in einem ausserhalb der Kraftmaschine befindlichen Apparat, welcher den Widerstand oder die Kapazität oder den Selbstinduktionskoeffizienten dieses Stromleiters vermehrt, zu der Abtheilung mit der grösseren Windungszahl parallel geschaltet. Dadurch erzeugen die beiden Abtheilungen zwei nahezu gleich starke, in der Phase gegen einander verschobene, über einander liegende magnetische Felder und als Resultate ein Drehfeld. Im normalen Gang werden dann entweder nur die Windungen der Abtheilung mit der grösseren Windungszahl, nach Abschaltung der anderen Abtheilung, oder des eingeschalteten Apparates, oder die Windungen in beiden Abtheilungen in Hintersinanderschaltung von Strömen einer Phase durchflossen.

Fig. 26 zeigt die Schaltung für normalen Betrieb, Fig. 27 diejenige für den Anlauf und

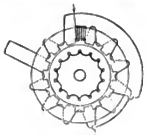


Fig. 26

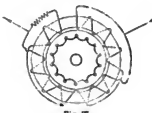


Fig. 27



Fig. 28

Fig. 29 den Stromlauf nach Abschaltung der einen Wicklungsabtheilung.

No. 82 339 vom 2. Februar 1895.

Berliner Elektricitätsgesellschaft mit beschränkter Haftung in Berlin. — Elektrische Blitzlampe mit Zeitmesser.

Bei Bildung des Lichtbogens wird vermittelst des Ankers eines Hauptstrommagneten ein Uhrwerk ausgelöst, welches ein Rad *k* in Umdrehung versetzt, dessen Umfangsgeschwindigkeit durch den Windfang *n* des Uhrwerkes so eingestellt werden kann, dass der Lichtbogen

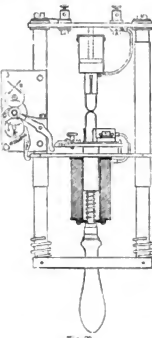


Fig. 30

eine bestimmte Zeit brennt, worauf durch den Hebel *h* ein Herabfallen des unteren Kohlenbalters und demzufolge ein Verlöschen des Lichtbogens bewirkt wird.

No. 82 269 vom 24. November 1894. (Zusatz zum Patente No. 78 206 vom 10. Mai 1893.)

Siemens & Halske in Berlin. — Selbstthätige Kuppelung für elektrische Treibmaschinen.

Um bei der durch Hauptpatent geschützten selbstthätigen Kuppelung die Kuppelungsstellung des Motorankers unabhängig von kleineren Stromschwankungen zu erhalten, wird auf der Ankerwelle der Hebel *H* mit dem Anker *A* angeordnet. Letzterer wird durch die Ver-

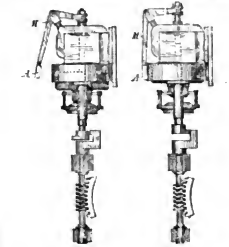


Fig. 31

Fig. 32

schiebung der Ankerwelle bei Herstellung der Kuppelung, Fig. 31, an die Feldmagnete gelegt, die ihn, und damit die Ankerwelle selbst, solange festhalten, bis der Feldstromkreis unterbrochen wird.

No. 82 512 vom 4. November 1894.

James Broekle in Forest Hill, Grösch. Keit, England. — Elektrische Bogenlampe.

Um ein zu weites Nachziehen des oberen Kohlenhalters beim Einstellen der Kohlenstippen zu vermeiden, wird eine im Durchmesser sich ändernde bzw. mit einer im Durchmesser sich ändernden Nut versetzte Scheibe angewandt,

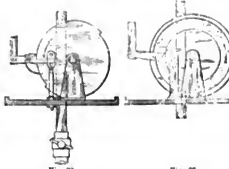


Fig. 33

Fig. 34

welche von der Kohlenhalterstange in Umdrehung versetzt und durch eine von dem Solenoidkern betätigte Klemmvorrichtung festgestellt wird.

No. 82 356 vom 26. Oktober 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Doppelt gewickelte Spiralfeder als Stromleiter.

Die Erfindung besteht sich auf eine als stromführende Verbindung zweier Metallbleche dienende flache Spiralfeder, welche aus einem oder mehreren auf einander gelagerten Metallstreifen nach dem Mittelpunkt hin und wieder zurück gewickelt ist, so dass Anfang und Ende der Wicklung am Umfang der Spirale liegen. Die Feder ist in einer besonderen Ausführungform als Bürstenhalter elektrischer Maschinen, sowie als Stromschlusshebel dienen, wobei dieselbe zugleich als Feder und als Stromleiter benutzt werden kann.

No. 82 700 vom 21. Juni 1894.

Felten & Guilleaume in Carlswerk bei Mühlheim a. Rh. — Kabel mit Isolations- oder Pfanzenscheide.

Die Isolations- oder Pfanzenscheide besteht aus geriebenem oder gemahlenem Pfanzenscheide- oder Rindenstoff.

No. 89 164 vom 29. Januar 1898.
(Zusatz zum Patent No. 77 125 vom 31. August 1896.)
Rudolf Urbanitzky und August Fellner in
Linz a. D. — Elektrischer Ofen.

Die Gicht des kurzen, aus basischem, nicht leitendem Stoffe hergestellten Ofenschachtes wird durch einen, die Führungen *f* für die positiven Elektroden *l* tragenden Deckel *r* geschlossen, welcher zwecks besserer Ausnutzung des elektrischen Flammengebogens mit einem der Elektroden um seine senkrechte Mittellinie hin- und hergeschwenkt werden kann. Die

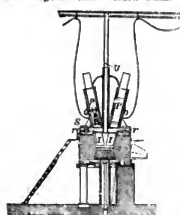


Fig. 54.

Elektrodenführungen *P* sind, ebenso wie das zum Abheben der Öffnung und zum Einführen der Schmelzmaterialien in den Ofen dienende Rohr *U* mit Wasserkühlung versehen.

No. 89 063 vom 21. Oktober 1894.

Edvard Lent in Berlin und Joh. Sehlender in Stglitz. — Kontrollvorrichtung für Wasserleitungen.

Aus dem Rohrstutzen *a* gelangt das Wasser in eine Hülse *b*, die sich in einer ebenfalls zylindrischen Hülse *c* schraubig verschieben kann und mit Auslassöffnungen *d* versehen ist.

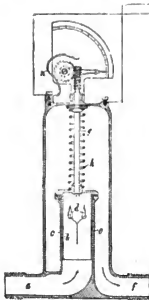


Fig. 55.

Tritt bei *f* infolge Wasserentnahme eine Druckverminderung ein, so wird die Hülse *b* und damit die Stange *g* unter Ueberwindung des Federdruckes *A* nach anwärts gedrückt. Das obere Ende der Stange *g* legt sich dabei gegen die Stromschlußfeder *n* an und schließt dadurch einen Stromkreis. Der Motor *v* tritt infolge dessen in Thätigkeit und versetzt vermittelst einer Schnecke eine Welle *te* in Drehung. Auf diese wird alsdann eine Schnur *y* aufgewickelt.

Die Länge der Schaur *y* ist derart bemessen, das sich das Gewicht nur dann gänzlich hebt, d. h. gegen die Stromschlußklemmen *z* und *z* auslegt, wenn die Druckminderung bei

eine gewisse Zeitdauer übersteigt. In diesem Fall wird eine Lärmvorrichtung in Thätigkeit gesetzt.

No. 89 270 vom 22. März 1894.

Edouard du Bois in Avoudale, South Tottenham, Middlesex, England, und The Electric Time Distributing and Clock Syndicate in London. — Sicherheitsstromschliesser für Uhren mit elektrischem Aufzug.

Bei elektrischen Aufzügen mit mittelbar oder unmittelbar durch eine gespannte Feder *o* ein gebobenes Gewicht bewegtem Zahnbogen *Z* wird ein Sicherheitskontakt *z* angeordnet, gegen den die Stromschlußfeder *g* vom

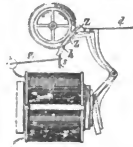


Fig. 56.

Zahnbogenkontakt *h* gedrückt wird, damit der Stromschluß auch dann gesichert sei, wenn zwischen den Zahnbogenkontakt *h* und die Stromschlußfeder *g* ein nicht leitender Fremdkörper gerathen ist.

No. 89 455 vom 30. April 1894.

Philipp Seubel in Berlin. — Doppelpoliger Sicherheitschalter.

Der zur Sicherung dienende doppelpolige Stöpsel *as* nicht leitendem Stoff besitzt zwei über einander liegende Hohlräume, in welchen die schneidbaren Drähte *d* auswechselbar untergebracht werden, während der Stöpsel an der Aussenseite mit vier in einer Ebene angeordneten Stromschlüsselungen *v* versehen ist; diese letzteren werden mit vier entsprechenden, auf

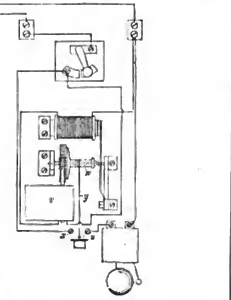


Fig. 57.

einer Platte angebrachten Stromschlüsselungen in Verbindung gebracht, wobei diese Platte mit

einer für die theilweise Aufnahme des Stöpsels bestimmten Versenkung versehen ist.

No. 89461 vom 18. December 1894.
J. Obermaier in Nürnberg-Liechtenhof. — Verfahren zur Herstellung von Kabeln mit Luftisolation.

Zur Herstellung von Kabeln mit Luftisolation, wird ein zweifacher Isolirstoff *b* derart aus einem Mundstück ausgepresst, das er mehrere gleichzeitig durch dasselbe hindurchgeführte Leitungsdrähte *a* derartig mit einander



Fig. 58.

röhrenförmigen Hohlräume umgibt, das die Drähte die Röhrenwände nur in wenigen Punkten berühren.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 28. December 1896.

Der Schluss der Vorwoche hatte nochmals eine scharfe Errossungsbewegung des gesammten Kursenstands gebracht, so dass sich die Notirungen noch unter diejenigen des „schwarzen Sonnabends“ erniedrigten.

Die Berichtswache eröffnete immer noch matter Haltung, die die Spannung zwischen den Vereinigten Staaten und England noch nicht beseitigt erschien. Als aber dann die westlichen Börsen festeren Kurse schickten, besserte sich auch hier die Tendenz und schloss die Woche in fester Haltung auf Deckungen der Meinungs-kämpfe.

Die Umlaufungsvergütung vollzog sich nicht leicht, Geld zog bis 10 1/2 an, und auch dazu war nicht immer auszukommen.

Privatindus-triemarkt war still bei geringem Geschäft.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Die Aktien, die am Sonnabend bis 151 nachgegeben hatten (— 9 1/2%), erholten sich in der Berichtswache wieder bis 156 1/2.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Eröffneten zu 219 1/2 und erholten sich gleichfalls bis 222 1/2.

Berliner Elektrizitätswerke. Nach 228 ebenfalls besser bis 233,50.

Mix & Genest. Geschäftlos zu 180 1/2.

Schwarzkopf. Gaben zunächst noch bis 238,10 nach — gegen 235,10 am Sonnabend — besserten sich aber dann bis 238 1/2.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Nach 715 am Sonnabend still zu 727 circa.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Zunächst noch weiter angeboten bis 204, gegen Schluss aber fest bis 210.

General Electric Co. Durch die allgemeine Flanke an der New Yorker ebenfalls stark mitgenommen und ca. 25,50 gefallen.

Metalle: Infolge der Felerlage ohne neuere Course.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Folgendes beizufügen: Name, Wohnort, 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 Ueberreichen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des bez. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dabingehender 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.

Für die Redaktion bestimmte Sendungen beliebe man nicht an die Person des Redakteurs, sondern wie folgt zu adressieren: Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Montanoplatz 2.

Schluss der Redaktion: 28. December 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Schweizer in München.
Redaktion: Ernst Kapp und Jul. H. Weir.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mohlenpforte 5.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit den bisher in München erschienenen *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und besteht, unterstützt von den verehrtesten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorlesungen und Fragen in Originalbeiträgen, Besprechungen, Korrespondenzen aus dem Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Preisvertheilungen etc. etc. ORIGINALARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erscheinend unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Mohlenpforte 5.
Erscheinungsort: III, 120.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preislite N. 210) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 25.— (R. 25.— bei portofreier Zustellung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 60 Pf. für die sogenannte Portraitspalte angenommen.

Bei 6 13 20 26maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 30 25 20 Pf.

Stellungsanzeigen bei direkter Aufgabe mit 16 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche dem Vorstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mohlenpforte 5.
Erscheinungsort III. 120. Telegramm-Adresse: Springer, Berlin, Mohlenp.

Inhalt.

- Händlerkass. S. 21.
- Sicherheitsvorschriften für elektrische Stromkreisläufe. Hirsongesellschaft vom Verband Deutscher Elektrotechniker. S. 22.
- Einfluss der Temperatur auf die Elektricitätsleitfähigkeit. Von H. Zitelinski. S. 25.
- Formeln zur Prüfung und Berechnung von Dreiphasenstrommotoren. Von H. Helm-Kerkhburg. Fortsetzung von S. 111. S. 25.
- Die Elektrotechnik im Jahre 1905. (Fortsetzung von S. 152. S. 22.)
- Kleiner Mittheilungen. S. 31.
- Telegraphia. S. 31. Das neue transatlantische Kabel. — Neue Arbeit über die Niliten. Ocean.
- Telephonie. S. 31. Erweiterung des Fernsprechverkehrs. — Erneuerung der Telegraphenleitungen in Stockholm.
- Elektrische Beleuchtung. S. 31. Die neue A. Lahn. — Beratung. — Wollath. — Gerthsen bei Augsburg.
- Elektrische Bahnen. S. 31. Frankfurt a. M. — Elektrische Bahnen in Lieg. — Wettbewerb deutscher Elektrotrichgesellschaften in Belgien.
- Verechidnisse. S. 31. Unfall durch Elektricität. — Zeltbauaufstellungen für Brunn-Indien.
- Patente. S. 31. Anmeldungen. — Erfindungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.
- Verordnungen. S. 32. Reichshof-Deukal. — Manuskripte der Elektrotechniker-vereine.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 31. Börsenberichte. — Helios. A. D. Elektrisches Licht und Telegraphien in Eirefeld-Köln.

RUNDschau.

Wir veröffentlichen an einer anderen Stelle dieses Heftes die von dem Vorstande Deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. Wie unseren Lesern bekannt sein wird, hat die Verbandskommission in Gemeinschaft mit dem Technischen Ausschuss des Elektrotechnischen Vereins in

der ersten Hälfte des vorigen Jahres Vorarbeiten zu Sicherheitsvorschriften angefertigt, welche der Jahresversammlung des Verbandes in München vorgelegt werden sollten. Um bei dieser Gelegenheit die den Gegenstand möglicherweise gründlich behandeln zu können, wurden noch vor der Jahresversammlung diese Vorschläge den verschiedenen elektrotechnischen Vereinen und Gesellschaften mitgetheilt und Meinungsäußerungen eingeholt. Diese waren in vielen Punkten abföndig und zeigten, dass die Vorschläge noch verbesserungsföhig wären. Die Kommission hat deshalb auch die Vorschläge der Jahresversammlung nicht zur Annahme vorgelegt, sondern den Auftrag gestellt, sich durch Delegirte der verschiedenen elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften zu ergänzen, damit eine für ganz Deutschland annehmbare Fassung der Sicherheitsvorschriften erzielt werde. Es wurden von der Jahresversammlung vier Beschlüsse gefasst. Erstens: Die Kommission bleibt bestehen und wird ergänzt; zweitens: sie bearbeitet nicht nur die im Interesse der Industrie nöthigen Sicherheitsvorschriften, sondern macht auch, wenn nöthig, Vorschläge zur Abänderung der Vorschriften des Verbandes Deutscher Privat-energieversicherungsgesellschaften; drittens: wenn die ergänzte Kommission alle Beschlüsse mit absoluter Einstimmigkeit fasst, so bedürfen die Vorschriften keiner besonderen Annahme oder Bestätigung auf der nächsten Jahresversammlung, sondern gelten ohne Weiteres als Verbandsvorschriften; und viertens: die Kommission bleibt bestehen und ist befugt, nothwendig werdende Änderungen der Vorschriften vorzunehmen.

Mit diesem Mandat ausgerüstet, trat nun die Kommission am 22. November vorigen Jahres in Eisenach an ihre Arbeit heran. Dass diese Arbeit keine leichte war, braucht wohl nicht besonders betont zu werden; wo so viele Körperschaften, jedeszuletzt selbstständig, Abänderungsvorschläge machen, kann es nicht ausbleiben, dass diese Vorschläge sich theilweise widersprechen. Die Kommission hat also nicht nur die Aufgabe, die ihr vorgelegten Vorschriften zu korrigiren, sondern diese Korrekturen sitzzuführen, muss dabei die Wünsche der verschiedenen elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften theilhaft entsprechen würde. Natürlich könnte das nur durch wechselseitige Zugeständnisse und Entgegenkommen erreicht werden. Diese Körperschaften hatten ihre Delegirten nach Eisenach geschickt und zwar mit der nöthigen Vollmacht ausgestattet, sodass alle Fragen von Ort und Stelle sofort erledigt werden konnten. Durch die Hethätigung an dieser Arbeit haben sich die elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften um die Industrie ein grosses Verdienst erworben, denn ohne ihre Mitwirkung wäre diese Arbeit überhaupt nicht durchführbar gewesen.

Da alle Beschlüsse einstimmig gefasst wurden, so gelten diese Vorschriften ohne Weiteres als Verbandsvorschriften.

Es ist zu hoffen, dass das von der Eisenacher Kommission gegebene Beispiel auch in späteren Fällen, wo es sich um die Erledigung wichtiger Fragen von allgemeinem Interesse handelt, Anklang finden möge. Es ist vielfach angezeigt, wenn wir an dieser Stelle auf zwei Punkte der neuen Vorschriften aufmerksam machen, welche bei den Beratungen besonders eingehend behandelt werden mussten, weil über dieselben anföhlig grosse Meinungsverschiedenheit bestand.

Der eine war die Frage, ob man die Sicherungen nach der Stromstärke oder nach dem Drahtquerschnitt bemessen soll,

und der andere betraf die Grösse des Isolationswiderstandes von Anlagen. Wenn auch zugegeben werden muss, dass von rein theoretischen Standpunkte es richtig ist, die Sicherung nach der Stromstärke zu bemessen, so ist doch die praktische Durchführung dieses Principes aus grossen Schwierigkeiten. In vielen Fällen mtss man, um den Spannungsabfall innerhalb der zulässigen Grenzen zu halten, den Drahtquerschnitt erheblich grösser nehmen, als der Stromstärke entspricht, und würde die Sicherung nach der Stromstärke eingesetzt werden, so müssten die Klemmschrauben zwischen Draht und Sicherung besonders konstruirt werden. Nim sind aber Sicherungen mit ihren Klemmschrauben durch die Normalkommission des Verbandes bereits festgestellt worden und die Industrie hat diese Normalkonstruktionen. Wollte man nach Stromstärke sichern, so müssten in vielen Fällen die Normalschrauben gegen solche grösseren Kalibers ausgewechselt werden und es würde so der mit vieler Mühe erreichte Vortheil von Normalkonstruktionen in Installationsmaterial wieder verloren gehen. Bei Sicherung nach Stromstärke würde ausserdem noch ein anderer Uebelstand auftreten. In vielen Anlagen werden die Lampen und Zweigleitungen für eine grössere als die im ersten Anbau eingesetzte Anzahl Lampen bemessen. Wird die Anlage später erweitert, so vergrössert sich die Stromstärke in diesen Leitungen und das würde ein Auswechsell aller Sicherungen bedingen. In Anbetracht dieser Umstände hat die Kommission das Princip angenommen, die Sicherungen nicht nach der Stromstärke, sondern nach dem Querschnitt des zu schützenden Drahtes zu bemessen.

Der zweite oben angeführte Punkt ist die Grösse des Isolationswiderstandes von Anlagen, den man dauernd erreichen kann. Bisher waren zwei Arten von Formeln für den Isolationswiderstand im Gebrauch. Die eine Art ist durch den Ausdruck $I = K \cdot J$ charakterisirt, wobei E die Spannung, J die maximale in der Anlage gebrauchte Stromstärke, und K einen Koeffizienten darstellt, dessen Höhe die Isolation bestimmt. In dieser Art von Formel ist die Anzahl der Lampen überhaupt nicht enthalten, und da, wie jeder Installateur weiss, die Schwierigkeit, eine gute Isolation zu erhalten, nicht so sehr bei den glatt durchgehenden Isolationen, sondern vielmehr bei den Abzweigstellen, Sicherungen und Schaltern auftritt, so ist eine Formel, welche die Lampenzahl verhältnissmässig, wissenschaftlich nicht zu rechtfertigen. Bei der sogenannten Wiener Formel, welche zu der oben besprochenen Art von Formel gehört, ist der Coefficient $K = 5000 \cdot E$ würde durch die eine 100 V-Anlage für 2000 Glühlampen ein Isolationswiderstand von 50 V ausreichen; ebenso würde derselbe Isolationswiderstand für eine Anlage, bestehend aus einem einzigen Elektromotor von 100 Kilowatt und seine Zuleitungsmaschinen existenzfähige Weltersklar, dass man in letzterem Falle eine viel höhere Isolation als im ersterem Falle nicht nur erreichen kann, sondern erreichen muss, wenn beide Anlagen die gleiche Sicherheit gegen Feuergefahr bieten sollen. Die Formel, passt eben nicht auf beide Fälle, und um diesem Uebelstand abzuhelfen, haben verschiedene Versicherungsgesellschaften Formeln angenommen, in welchen die Lampenzahl berücksichtigt wird. Diese Art von Formeln hat die Gestalt $I = K' \cdot E$, wobei n die Lampenzahl und K' ein Koeffizient ist, welcher von der Spannung, der Stromart Wechsel- oder Gleichstrom) und dem mehr oder weniger strengen Anforderungen der Versicherungsgesellschaft ab-

hängt. In der sogenannten Phönix-Formel ist für Spannungen bis zu 220 V bei Gleichstrom der Koeffizient 125, 10⁶ und bei Wechselstrom 25, 10⁶. Es würde sich eine Anlage von 2000 Lampen nach der Phönix-Formel bei Betrieb mit Gleichstrom mindestens 6250 Ω und bei Betrieb mit Wechselstrom 12500 Ω Isolationswiderstand haben müssen. Das ist 12^{1/2} bzw. 25-mal so viel, als die Wiener Formel verlangt. Ob zwar eine so hohe Isolation unter günstigen Umständen leicht erreichbar ist, kann man doch nicht in allen Fällen darauf rechnen, sie zu erreichen, und aus diesem Grunde muss die Phönix-Formel als für die Praxis viel zu streng bezeichnet werden. Das hat übrigens die Phönix-Gesellschaft selbst einsehen, denn in einem Zusatz zu den Paragraphen über Isolationswiderstand heisst es, dass der Sachverständige der Gesellschaft in gewissen Fällen befreit ist, einen geringeren Isolationswiderstand zuzulassen. Es ist wohl kaum anders möglich, als dass unter diesen Umständen die Ausnahme zur Regel wird, und dass man sich überhaupt mit einem geringeren Isolationswiderstand begnügt. Die Verbandskommission hat deshalb auch in ihrer Formel für den Isolationswiderstand bedeutend geringere Anforderungen gestellt. Indem sie den Koeffizienten K von 12^{1/2} Millionen auf 1 Million herabsetzt. Ein Isolationswiderstand von 100000 Ω für die ganze Anlage bietet jedoch an und für sich auch keine Garantie der Feuersicherheit. Bei einigermaßen sorgfältiger Arbeit ist eine Isolation von 10 Megohm pro Lampe ganz leicht zu erreichen. Denken wir nun eine Anlage von 2000 Lampen, von denen alle sorgfältig installiert sind, mit Ausnahme von vielleicht 10 Lampen, welche zufälliger Weise von einem unzuverlässigen Arbeiter installiert werden. Die Isolation der 1990 Lampen sei 10 Megohm pro Lampe oder rund 6000 Ω für alle zusammen, während die Isolation von den 10 schlecht installierten Lampen zusammen nur 1000 Ω sein möge. Bestände die Anlage nur aus diesen 10 Lampen, so müsste dieselbe einen Isolationswiderstand von 100000 Ω haben. Die Verminderung des Isolationswiderstandes auf 1000 Ω, was also jedenfalls feuergefährlich und trotzdem würde die Prüfung der ganzen Anlage einen Isolationswiderstand von 800 Ω zeigen, also erheblich mehr als die 500 Ω, die nach der Verbandsformel verlangt werden. Das Beispiel, welches wir hier angeführt haben, zeigt, dass auch eine Formel, welche die Lampenzahl beachtet, nicht unter allen Umständen für Feuersicherheit Garantie bietet, und um diesem Uebelstand abzuhelfen, hat die Verbandskommission die Bestimmung getroffen, dass nicht nur die Anlage als ein Ganzes der Formel $W = 10^6 \cdot n$ genügen müsse, sondern, dass auch jeder einzelne Theil der Anlage einen Isolationswiderstand haben muss, der nicht kleiner sein darf als $10000 + 10^6 \cdot n$. Die Einführung des konstanten Gliedes von 10000 Ω hat den Zweck, die oben angedeutete Gefahr, welche einer sonst ausgezeichneten Anlage durch einige schlecht installierte Lampen erwachsen könnte, zu vermeiden. Bei der Messung kann die Untertheilung der Anlage beliebig weit getrieben werden; je mehr der Installateur untertheilt, desto leichter wird es ihm, die Bedingung der Formel zu erfüllen, denn der Einfluss des konstanten Gliedes von 10000 Ω wird desto geringer, je kleiner die Lampenzahl. Die Formel stellt also keine unbilligen oder zu strengen Forderungen in Bezug auf Isolationswiderstand, aber sie zwingt den Installateur, dass eine Anlage so einzurichten, dass man dieselbe leicht behufs Messung in einzelne Zweige trennen kann. Das ist in Bezug auf die

Auffindung von Fehlern bei der Abnahme ein grosser Vortheil und erleichtert auch später die dauernde Kontrolle der Anlage.

Die von der Verbands-Deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Sicherheitsvorschriften haben zwar keine gesetzliche Kraft; denn der Verband ist keine Behörde, welche die Durchführung solcher Vorschriften erzwingen könnte. Trotzdem ist die allgemeine Annahme dieser Vorschriften wahrscheinlich; denn, da die elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften sich für ihre Annahme erklärt haben, und da die Mitglieder dieser Körperschaften doch in aller erster Linie ein Interesse daran haben, Ordnung und Eintheiligkeit in den Installationswesen zu bringen, so werden sie das Erscheinen dieser Vorschriften mit Freuden begrüssen. Es ist nicht zu leugnen, dass in allen Fachkreisen das Bedürfniss nach solchen Vorschriften sehr lebhaft empfunden worden ist, und deshalb steht zu hoffen, dass die allgemeine Annahme dieser Vorschriften auch von Seiten der Besitzer oder Besteller elektrischer Anlagen nicht lange auf sich warten lassen wird. Die Einführung würde jedenfalls dadurch begünstigt werden, dass die installierenden Firmen in ihren Offerten angeben würden, dass die „Anlage nach den Verbandsvorschriften ausgeführt wird“, und das wird in kurzer Zeit die Besteller von Anlagen dazu bringen, ihre Aufträge nur unter dieser Bedingung zu geben. Ist dieser Standpunkt einmal erreicht, so wird das leichter jetzt noch zu oft vorkommende „billig, schlecht und gefährlich“ im Installationswesen dem „preiswürdig, gut und sicher“ Platz machen müssen.

Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.

Herausgegeben vom Verband Deutscher Elektrotechniker.*

Abtheilung I.

Die Vorschriften dieser Abtheilung gelten für elektrische Starkstromanlagen mit Spannungen bis 250 Volt zwischen irgend zwei Leitungen oder einer Leitung und Erde, mit Ausschluss unterirdischer Leitungsnetze und elektrochemischer Anlagen.

I. Betriebräume und -Anlagen.

§ 1. Dynamomaschinen, Elektromotoren, Transformatoren und Stromverder, welche nicht in besonderen luft- und staubdichten Schutzhüllen gefasst, dürfen nur in Räumen aufgestellt werden, in denen normaler Weise eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub und Fasern ausgeschlossen ist. In allen Fällen ist die Aufstellung dert anzuführen, dass etwaige Feuerscheinungen keine Entzündung von brennbaren Stoffen hervorrufen können.

§ 2. In Akkumulatorkammern darf keine andere als elektrische Glühlichtbeleuchtung verwendet werden. Solche Räume müssen dauernd gut ventiliert sein. Die einzelnen Zellen sind gegen das Gestell und letzteres ist gegen Erde durch Glas, Porzellan oder ähnliche nicht hygroscopische Unterlagen zu isoliren. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um beim Auslaufen von Säure eine Gefährdung des Gebäudes zu vermeiden. Während der Ladung dürfen in diesen Räumen glühende oder brennende Gegenstände nicht geduldet werden.

§ 3. Die Hauptschalttafeln in Betriebräumen sollen aus unverbräunlichem Material bestehen, oder es müssen stromführende Theile auf isolirenden und feuerisicheren Unterlagen montirt werden.

Sicherungen, Schalter und alle Apparate, in denen betriebsmässig Stromunterbrechung stattfindet, müssen derart angeordnet sein, dass etwa auftretende Feuerscheinungen benachbarte brennbare Stoffe nicht entzünden können und unterliegen überdies in § 1 gegebenen Vorschriften.

Für Regulirverstände gelten die Bestimmungen des § 14.

II. Leitungen.

§ 4. Stroumlitungen aus Kupfer sollen ein solches Leitungsvermögen besitzen, dass 55 Meter eines Drahtes von 1 Quadratmillimeter Querschnitt bei 15° C einen Widerstand von nicht mehr als 1 Ohm haben.

§ 5. Die höchste zulässige Betriebsstromstärke für Drähte und Kabel aus Leitungskupfer ist aus nachstehender Tabelle zu entnehmen:

| Querschnitt in Quadratmillimetern | Betriebs-Stromstärke in Ampere |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1,5 | 3 |
| 2,5 | 4 |
| 3,5 | 6 |
| 4,5 | 10 |
| 6 | 15 |
| 10 | 20 |
| 16 | 30 |
| 25 | 40 |
| 35 | 60 |
| 55 | 90 |
| 80 | 100 |
| 100 | 130 |
| 160 | 160 |
| 190 | 200 |
| 180 | 230 |
| 210 | 300 |
| 300 | 400 |
| 500 | 600 |

Der geringste zulässige Querschnitt für Leitungen ausser an und in Beleuchtungskörpern ist 1 Quadratmillimeter, an und in Beleuchtungskörpern $\frac{1}{4}$ Quadratmillimeter.

Bei Verwendung von Drähten aus anderen Metallen müssen die Querschnitte entsprechend grösser gewählt werden.

§ 6. Blanke Leitungen müssen vor Beschädigung oder zufälliger Berührung geschützt sein. Sie sind nur in feuerisicheren Räumen ohne brennbaren Inhalt, ferner ausserhalb von Gebäuden, sowie in Maschinen- und Akkumulatorkammern, welche nur dem Bedienungspersonal zugänglich sind, gestattet. Ausnahmeweise sind auch in nicht feuerisicheren Räumen, in welchen ständige Dünste auftreten, blanke Leitungen zulässig, wenn dieselben durch einen geeigneten Überzug gegen Oxidation geschützt sind.

Blanke Leitungen sind nur auf Isolirböcken zu verlegen und müssen, soweit sie nicht unausschaltbare Parallelzweige sind, voneinander bei Spannweiten von über 6 Metern mindestens 30 Centimeter, bei Spannweiten von 4 bis 6 Metern mindestens 20 Centimeter, und bei kleineren Spannweiten mindestens 15 Centimeter, von der Wand in allen Fällen mindestens 10 Centimeter entfernt sein. In Akkumulatorkammern und bei Verbindungsleitungen zwischen Akkumulatoren und Schaltbrett sind Isolirrollen und kleinere Abstände zulässig.

Im Freien müssen blanke Leitungen wenigstens 4 Meter über dem Erdboden verlegt werden. Freileitungen, welche nicht im Schutzbereich von Blitzschutzvorrichtungen liegen, sind mit solchen in genügender Anzahl zu versehen.

Bezüglich der Sicherung vorhandener Telefon- und Telegraphenleitungen gegen Freileitungen wird auf das Telegraphengesetz vom 6. April 1892 verwiesen.

Blanke Leitungen, welche betriebsmässig an Erde liegen, fallen bis auf weiteres nicht unter die Bestimmungen dieses Paragraphen.

* Nachdruck verboten.

Isolierte Elafachleitungen.

§ 7. a) Leitungen, welche eine doppelte, fest an dem Draht aufliegende, mit geeigneter Masse imprägnirte und nicht brüchige Umhüllung von faserigem Isolirmaterial haben, dürfen, soweit ätzende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolirglocken oberhalb, auf Isolirrollen, Isolirringen oder diesen gleichwerthigen Befestigungsstellen dagegen nur in ganz trockenen Räumen verwendet werden. Sie sind in einem Abstand von mindestens 25 Centimeter von einander zu verlegen.

b) Leitungen, die unter der oben beschriebenen Umhüllung von faserigem Isolirmaterial noch mit einer zuverlässigen, aus Gummiwand hergestellten Umwicklung versehen sind, dürfen, soweit ätzende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auf Isolirglocken oberhalb, auf Rollen, Ringen und Klemmen, und in Röhren nur in solchen Räumen verlegt werden, welche im normalen Zustande trocken sind.

c) Leitungen, bei welchen die Gummiisolation in Form einer ununterbrochenen, nahtlosen und vollkommen wasserdichten Hülle hergestellt ist, dürfen, soweit ätzende Dämpfe nicht zu befürchten sind, auch in feuchten Räumen angewendet werden.

d) Blanke Bleikabel, bestehend aus einer Kupferseele, einer starken Isolirscheicht und einem nahtlosen einfachen, oder einem doppelten Helmkant, dürfen niemals unmittelbar mit leitenden Befestigungsmitteln, mit Mauerwerk und Stoffen, welche das Blei angreifen, in Berührung kommen. (Reiner Gyps greift Blei nicht an.) Bleikabel, deren Kupferseele weniger als 6 Quadratmillimeter Querschnitt hat, sind nur dann zulässig, wenn ihre Isolation aus vulkanisierendem Gummi oder gleichwerthigen Material besteht.

e) Asphaltirte Bleikabel dürfen in trockenen Räumen und trockenem Erdboden 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; Rohrkappen sind daher als Verletzungsmitel ausgeschlossen.

f) Asphaltirte und armirte Bleikabel eignen sich zur Verlegung unmittelbar in Erde und in feuchten Räumen. Rohrkappen sind zulässig.

g) Bleikabel dürfen nur mit Endverschlüssen, Abzweigmitteln oder gleichwerthigen Verkehrgängen, welche das Eindringen von Feuchtigkeit wirksam verhindern und gleichzeitig einen guten elektrischen Anschluss vermitteln, verwendet werden.

h) Wenn Gummiisolation verwendet wird, muss der Leiter vorzinkt sein.

Mehrfachleitungen.

§ 8. 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 Drähten unter 0,5 Millimeter 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 Umspinnung aus Baumwolle und als äusserste Hülle eine Umspinnung aus widerstandsfähigem Stoff, der nicht brennbar sein darf als Seide oder Glanzgarn.

Der geringste zulässige Querschnitt für biegsame Leitungsschnur ist 1 Quadratmillimeter für jede Leitung.

b) Derartige biegsame Leitungsschnur darf nur in vollständig trockenen Räumen und in einem Abstand von mindestens

5 Millimeter vor der Wand- oder Deckenfläche, jedoch niemals in unmittelbarer Berührung mit leicht entzündbaren Gegenständen fest verlegt werden.

c) Beim Anschluss biegsamer Leitungsschnüre an Fassungen, Anschlussdoosen und andere Apparate müssen die Enden der Kupferlitzen 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 § 7 c und h hergestellt ist und die Leiter durch eine Umhüllung von widerstandsfähigem Isolirmaterial geschützt sind.

e) Drähte (bis 6 Quadratmillimeter Querschnitt), deren Beschaffenheit mindestens den Vorschriften 7 b und h entspricht, dürfen verdrillt oder in gemeinschaftlicher Umhüllung in trockenen Räumen wie Einzelleitungen nach 7 b fest verlegt werden.

Verlegung.

§ 9 a) Alle Leitungen und Apparate müssen nach der Verlegung in ihrer ganzen Ausdehnung in solcher Weise zugänglich sein, dass sie jeder Zeit geprüft und ausgewechselt werden können.

b) Drahtverbindungen, Drähtedrühte dürfen nur durch Verlöthe oder eine gleichartige Verbindungsart verbunden werden. Drähte durch einfaches Umeinanderwickeln 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.

Zum Anschlusse an Schalttafeln oder Apparate sind alle Leitungen über 25 Quadratmillimeter Querschnitt mit Kabelschichten oder einer gleichwerthigen Verbindungsart zu versehen. Drahtseile von geringerem Querschnitt müssen, wenn sie nicht gleichfalls Kabelschichten erhalten, an den Enden verlötet werden.

c) Kreuzungen von stromführenden Leitungen unter sich und mit sonstigen Metalltheilen sind so auszuführen, dass Berührung ausgeschlossen ist. Kann kein genügender Abstand eingehalten werden, so sollen isolierende Röhren übergeschoben oder isolierende Platten dazwischengeschaltet werden, um die Berührung zu verhindern. Röhren und Platten sind sorgfältig zu befestigen und gegen Lagerveränderung zu schützen.

d) Wand- und Deckendurchgänge, Fürdrüse 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 Röhren aus isolierendem Material — Holz ausgeschlossen — einzufügen, welche ein bequemes Durchziehen der Leitungen gestatten. Die Röhren sollen über die Wand- und Deckenflächen vorstehen. Ist bei Fussbodendurchgängen die Herstellung von Kanälen nicht zulässig, dann sind ebenfalls Röhren zu verwenden, welche jedoch mindestens 10 Centimeter über dem Fussboden vorstehen und vor Verletzungen geschützt sein müssen.

e) Schutzverkleidungen sind da anzubringen, wo Gefahr vorliegt, dass Leitungen beschädigt werden können, und sollen so hergestellt werden, dass die Luft zutreten kann. Leitungen können auch durch Röhren geschützt werden.

III. Isolirung und Befestigung der Leitungen.

§ 10. Für die Befestigungsmittel und die Verlegung aller Arten Drähte gelten folgende Bestimmungen.

a) Isolirglocken dürfen im Freien nur in senkrechter Stellung, in gedeckten Räumen nur in solcher Lage befestigt werden, dass sich keine Feuchtigkeit in der Glocke ansammeln kann.

b) Isolirrollen und -ringe müssen so geformt und angebracht sein, dass der Draht in feuchten Räumen wenigstens 10 Millimeter und in trockenen Räumen wenigstens 5 Millimeter lichten Abstand von der Wand hat.

Bei Führung längs der Wand soll auf je 80 Centimeter mindestens eine Befestigungsstelle kommen. Bei Führung an den Decken kann die Entfernung im Anschluss an die Deckenkonstruktion ausnahmsweise grösser sein.

c) Klemmen müssen aus isolierendem Material oder Metall mit isolirenden Einlagen und Unterlagen bestehen.

Auch bei Klemmen müssen die Drähte von der Wand einen Abstand von mindestens 5 Millimeter haben. Die Kanten der Klemmen müssen so geformt sein, dass sie keine Beschädigung des Isolirmaterials verursachen können.

d) Mehrleiter dürfen nicht so befestigt werden, dass ihre Einzelteile auf einander gepresst sind; metallene Bindedrähte sind hierbei nicht zulässig.

e) Röhre können zur Verlegung von isolierten Leitungen mit einer Isolation nach § 7 b oder c 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 drei Leiter in demselben Rohr sind nicht zulässig. Bei Verwendung metallener Röhren für Wechselstromleitungen müssen Hin- und Rückleitungen in demselben Rohr geführt werden. Drahtverbindungen dürfen nicht innerhalb der Röhre, sondern nur in sogenannten Verbindungsdoosen ausgeführt werden, welche jederzeit leicht geöffnet werden können. Die Lichte 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 Röhre sind so herzurichten, dass die Isolation der Leitungen durch vorstehende Theile und scharfe Kanten nicht verletzt werden kann; die Stossstellen müssen sicher abgedichtet sein. Die Röhre sind so zu verlegen, dass sich an keiner Stelle Wasser ansammeln kann. Nach der Verlegung ist die höher gelegene Mündung des Rohrkanals luftdicht zu verschliessen.

f) Holzleisten sind nicht gestattet.

g) Einführungsstücke. Bei Wanddurchgängen ins Freie sind Einführungsstücke von isolierendem und feuersicherem Materiale mit abwärts gekrümmtem Ende zu verwenden.

h) Bei Durchführung der Leitungen durch hölzerne Wände und hölzerne Schalttafeln müssen die Oeffnungen durch isolirende und feuersichere Tüllen ausgefüllt sein.

IV. Apparate.

§ 11. Die stromführenden Theile sammtlicher in eine Leitung eingeschalteten Apparate müssen auf feuersicherer, auch in feuchten Räumen gut isolirender Unterlage montirt und von Schutzkappen derart umgeben sein, dass sie sowohl vor Berührung durch Unbefugte geschützt, als auch von brennbaren Gegenständen feuersicher getrennt sind.

Die stromführenden Theile sämtlicher Apparate müssen mit gleich wertigen Mitteln und ebenso sorgfältig von der Erde isolirt sein, wie die in den betreffenden Räumen verlegten Leitungen. Bei Einführung von Leitungen muss der für die Leitung vorgeschriebene Abstand von der Wand gewahrt bleiben. Die Kontakte sind derart zu bemessen, dass durch den stärksten vorkommenden Betriebsstrom keine Erwärmung von mehr als 50° C über Lufttemperatur eintreten kann. Für Schutztafeln in Betriebsräumen gilt § 3.

Sicherungen.

§ 12 a) Sämtliche Leitungen von der Schalttafel ab sind durch Abschmelzleistungen zu schützen.

b) Die Sicherung ist, mit Annahme des unter g angeführten Falles, lediglich nach dem Querschnitt des dünnsten von ihr gesicherten Drahtes zu bemessen, und zwar bestimmt sich die höchste zulässige Abschmelzstromstärke nach folgender Tabelle:

| Drahtquerschnitt
in Quadratmillimetern | Betriebsstromstärke
in Ampere | Abschmelzstromstärke
in Ampere |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|
| 0,75 | 3 | 6 |
| 1 | 4 | 8 |
| 1,5 | 6 | 12 |
| 2,5 | 10 | 20 |
| 4 | 15 | 30 |
| 6 | 20 | 40 |
| 10 | 30 | 60 |
| 16 | 40 | 80 |
| 25 | 60 | 120 |
| 35 | 80 | 160 |
| 50 | 100 | 200 |
| 70 | 130 | 260 |
| 95 | 160 | 320 |
| 120 | 200 | 400 |
| 150 | 250 | 500 |
| 210 | 300 | 600 |
| 300 | 400 | 800 |
| 500 | 600 | 1200 |

Es ist zulässig, die Sicherung für eine Leitung schwächer zu wählen, als sie nach dieser Tabelle sein sollte.

c) Sicherungen sind an allen Stellen, wo sich der Querschnitt der Leitung ändert, auf sämtlichen Polen der Leitung anzubringen, und zwar in einer Entfernung von höchstens 25 Centimeter von der Abzweigstelle. Das Anschlussleistungstück kann von geringerem Querschnitt sein als die Hauptleitung, welche durch dasselbe mit der Sicherung verbunden wird, ist aber in diesem Falle von entzündlichen Gegenständen fernzulegen zu trennen und darf dazu nicht an Mehrfachleitern hergestellt sein. Bei Anlagen nach dem Hopkins'schen Dreileitersystem sollen im Mittelleiter Sicherungen von der $1\frac{1}{2}$ -fachen Stärke der Anschlussleitungen angebracht werden; liegt der Mittelleiter jedoch dauernd an Erde, so sind überhaupt keine Mittelleitersicherungen anzuwenden.

d) Die Sicherungen müssen derart konstruirt sein, dass beim Abschmelzen kein dauernder Lichtbogen entstehen kann, selbst dann nicht, wenn hinter der Sicherung Kurzschluss entsteht; auch muss bei Sicherungen bis 6 Quadratmillimeter Leitungsquerschnitt (40 Ampere Abschmelzstromstärke) durch die Konstruktion eine irrtümliche Verwendung zu starker Abschmelztafel ausgeschlossen sein.

Bei Bleisicherungen darf das Blei nicht unmittelbar den Kontakt vermitteln, sondern es müssen die Enden der Bleiröhre oder Bleistreifen in Kontaktstücke aus Kupfer oder gleichgeeignetem Materiale eingelötet werden.

e) Sicherungen sind möglichst in centralisiren und in handlicher Höhe anzubringen.

f) Die Maximalspannung ist auf dem festen Theil, der Leitungsquerschnitt und die Betriebsstromstärke sind auf dem auswechselbaren Stück der Sicherung zu verzeichnen.

g) Mehrere Verteilungsleitungen können eine gemeinsame Sicherung erhalten, wenn der Gesamtstromverbrauch 8 Ampere nicht überschreitet. Die gemeinsame Sicherung darf für eine Betriebsstromstärke bis 8 Ampere bemessen sein.

h) Bewegliche Leitungsschuhle zum Anschluss von transportablen Beleuchtungskörpern und von Apparaten sind stets mittels Wandkontakt und Sichertheitschaltung abzunehmen, welche letztere der Stromstärke genau anzupassen ist.

i) Ist die Anbringung der Sicherung in einer Entfernung von höchstens 25 Centimeter von den Abzweigstellen nicht zugänglich, so muss die von der Abzweigstelle nach der Sicherung führende Leitung den gleichen Querschnitt wie die dazugehörige Hauptleitung erhalten.

k) Innerhalb von Räumen, wo betriebsmäßig leicht entzündliche oder explosive Stoffe vorkommen, dürfen Sicherungen nicht angebracht werden.

Ausschalter.

§ 13. a) Die Schalter müssen so konstruirt sein, dass sie nur in geschlossener oder offener Stellung, nicht aber in einer Zwischenstellung verbleiben können. Hebel- oder Hebelmischer für Ströme über 50 A und in Betriebsräumen alle Hebelmischer sind von dieser Vorschrift ausgenommen.

Die Wirkungsweise aller Schalter muss derart sein, dass sich kein dauernder Lichtbogen bilden kann.

b) Die normale Betriebsstromstärke und Spannung sind auf dem Schalter zu vermerken.

c) Metallkontakte sollen ausschliesslich Schiefkontakte sein.

d) Jede Hauptabzweigung soll wöglichlich für alle Pole, bei Dreileiter-Gleichstrom die beiden Assymmetrischen Ausschalter erhalten, gleichviel, ob für die einzelnen Räume noch besondere Ausschalter angebracht sind oder nicht.

e) In Räumen, wo betriebsmäßig leicht entzündliche oder explosive Stoffe vorkommen, ist die Anwendung von Ausschaltern und Umschaltern nur unter verlässlichem Sicherheitsabschluss zulässig.

Widerstände.

§ 14. Widerstände und Heizapparate, bei welchen eine Erwärmung um mehr als 50° C eintreten kann, sind derart anzuordnen, dass eine Berührung zwischen dem wärmeentwickelnden Theilen und entzündlichen Materialien, sowie eine feuergefährliche Erwärmung solcher Materialien nicht vorkommen kann.

Widerstände sind auf feuersicherem, gut isolirendem Material zu montiren und mit einer Schutzhülle aus feuersicherem Material zu umkleiden. Widerstände dürfen nur auf feuersicherer Unterlage, und zwar freistehend oder an feuersicheren Wänden angebracht werden. In Räumen, wo betriebsmäßig Staub, Fasern oder explosive Gase vorhanden sind, dürfen Widerstände nicht aufgestellt werden.

V. Lampen und Beleuchtungskörper.

Glimmlampen.

§ 15. a) Glimmlampen dürfen in Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, nur mit dichtschliessenden Ueberhaken, welche auch die Fassungen einschliessen, verwendet werden.

Glimmlampen, welche mit entzündlichen Stoffen in Berührung kommen können, müssen mit Schalen, Glocken oder Drahtgittern versehen sein, durch welche die unmittelbare Berührung der Lampen mit entzündlichen Stoffen verhindert wird.

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 einer Formveränderung unterliegen, sowie Seilnass, sind als Bestandtheile im Innern der Fassungen ausgeschlossen.

c) Die Beleuchtungskörper müssen isolirt aufgehängt bzw. befestigt werden, soweit die Befestigung nicht an Holz oder bei besonders schweren Körpern an 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 Gasbeleuchtungen oder fenestrierten Wänden befestigt, so 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 die Zuführungsdrähte durch Drehen des Körpers nicht verletzt werden können.

d) Zur Montirung von Beleuchtungskörpern ist gummiisolirter Draht (mindestens nach § 7 b) oder biegsame Leitungsschuhle zu verwenden. Wenn der Draht ausser Berührung mit, muss er derart befestigt werden, dass sich seine Lage nicht verändern kann und eine Beschädigung der Isolation durch die Befestigung ausgeschlossen ist.

e) Sehnnpendel mit biegsamer Leitungsschuhle sind nur dann zulässig, wenn das Gewicht der Lampe nicht Schirm von einer besonderen Tragehülle getragen wird, welche mit der Litze verflochten sein kann. Sowie an der Aufhängestelle, als auch an der Fassung müssen die Leitungsdrähte länger sein als die Tragehülle, damit kein Zug auf die Verbindungsstelle ausgeübt wird.

Auch sonst dürfen Leitungen, nicht zur Aufhängung benutzt werden, sondern müssen durch besondere Aufhängevorrichtungen, welche jederzeit kontrollirbar sind, entlastet sein.

Bogenlicht.

§ 16. a) Bogenlampen dürfen nicht ohne Vorrichtungen, welche ein Herausfallen glühender Kohlenstücken verhindern, verwendet werden. Gloeken ohne Aeseuteiler sind unzulässig.

b) Die Lampe ist von der Erde isolirt anzubringen.

c) Die Einführungsoffnungen für die Leitungen müssen so beschaffen sein, dass die Isolirhülle der letzteren nicht verletzt werden und Feuchtigkeit in das Innere der Laternen nicht eindringen kann.

d) Bei Verwendung der Zuleitungsdrähte als Aufhängenvorrichtung dürfen die Verbindungsstellen der Drähte nicht durch Zug beansprucht und die Drähte nicht verdreht werden.

e) Bogenlampen dürfen nicht in Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, verwendet werden.

VI. Isolation der Anlage

§ 17. a) Der Isolationswiderstand des ganzen Leitungsnetzes gegen Erde muss

mindestens $\frac{1000000}{n}$ Ohm betragen. Ausserdem muss für jede Hauptabzweigung die Isolation mindestens

$$10000 + \frac{1000000}{n} \text{ Ohm}$$

betragen. In diesen Formeln ist unter n die Zahl der an die betreffende Leitung angeschlossenen Glühlampen zu verstehen, einschliesslich eines Aequivalentes von 10 Glühlampen für Jede Bogenlampe, jeden Elektromotor oder anderen Stromverbrauchenden Apparat.

b) Bei Messungen von Neuanlagen muss nicht nur die Isolation zwischen den Leitungen und der Erde, sondern auch die Isolation je zweier Leitungen verschiedenen Potentials gegen einander gemessen werden; hierbei müssen alle Glühlampen, Bogenlampen, Motoren oder andere Stromverbrauchenden Apparate von ihren Leitungen abgetrennt, dagegen alle vorhandenen Beleuchtungskörper angeschlossen, alle Sicherungen eingesetzt und alle Schalter geschlossen sein. Dabei müssen die Isolationswiderstände den obigen Formeln genügen.

c) Bei der Messung der Isolation sind folgende Bedingungen zu beachten: 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. Alle Isolationsmessungen müssen mit der Betriebsspannung gemacht werden. Bei Mehrleiteranlagen ist unter Betriebsspannung die einfache Lampenspannung zu verstehen.

d) Anlagen, welche in feuchten Räumen, z. B. in Brauereien und Färbereien installiert sind, brauchen der Vorschrift dieses Paragraphen nicht zu genügen, müssen aber folgender Bedingung entsprechen:

Die Leitung muss ausschliesslich mit feuer- und feuchtigkeitsbeständigem Verlegungsmaterial und so ausgeführt sein, dass eine Feuergefahr infolge Stromableitung dauernd ganz ausgeschlossen ist.

VII. Pläne.

§ 18. Für jede Starkstromanlage soll bei Fertigstellung ein Plan oder ein Schaltungschema hergestellt werden.

Der Plan soll enthalten:

- a) Bezeichnung der Räume nach Lage und Zweck. Besonders hervorzuheben sind feuchte Räume und solche, in welchen ätzende, leicht entzündliche Stoffe und explosive Gase vorkommen;
- b) Lage, Querschnitt und Isolirungsart der Leitungen;
- c) Art der Verlegung (Isolirgleiten, Rollen, Ringe, Rohr etc.);
- d) Lage der Apparate und Sicherungen;
- e) Lage und Stromverbrauch der Lampen, Elektromotoren etc.

Für alle diese Pläne sind folgende Bezeichnungen anzuwenden.

Bezeichnungen:

- X - Glühlampe bis zu 82 NK mit Fassung ohne Hahn.
- X^{oo} - Glühlampe für 50 NK mit Fassung ohne Hahn.
- X^o - Glühlampe bis zu 82 NK mit Fassung mit Hahn.

Vorstehende Zeichen bedeuten zugleich längende Lampen.

—X—, —X'— Glühlampen (bis zu 82NK) auf Wandarmen.

⌞ ⌞ Glühlampen (bis zu 82NK) auf Ständern (Stehlampen).



- Tragbare Glühlampen (bis zu 82 NK) bzw. Glühlampen mit biegsamer Leitungsgelehnur oder mit Zwillingselehnur.
- ⊗ 3, ⊗ 3 - Krone mit 5 Glühlampen (bis zu 82 NK).
- ⊗ 3, 11 - Krone mit 5 Glühlampen ohne und 3 Glühlampen mit Hahn.
- ⊙ - Bogenlampe mit Angabe der Stromstärke (6) in Ampère.
- ⊙' - Dynamomaschine bzw. Elektromotor m. Angabe der höchsten Leistung bzw. Verbrauches in Hektowatt.
- ⌞ ⌞ - Akkumulatoren galvanische Batterien).
- ⌞ ⌞ - Transformator.
- ⊗ 10 - Widerstand, Heizapparat u. dgl. mit Angabe der höchsten zulässigen Stromstärke (10) in Ampère.
-) - Wandfassung, Anschlussstelle.
- ⊗ 5, ⊗ 5 - Einpoliger bzw. zweipoliger Ansschalter mit Angabe der höchsten zulässigen Stromstärke (5) in Ampère.
- ⊗ 5 - Umschalter, desgl.
- - Sicherung mit Angabe des zu sichernden Kupferquerschnittes in Quadratmillimeter (6).
- - Umschaltbare Sicherung, desgl.
- ⌞ | ⌞ | - Zweileiter- bzw. Dreileiter-Elektricitätsmessung.
- - Zweileiter-Schalttafel.
- - Dreileiter-Schalttafel.
- ⌞ ⌞ - Blitzableiter.
- - Doppelleitung, zwei parallel laufende zusammengehörige Leitungen von gleichem Querschnitt.
- - Zwillingselehnur oder biegsame Doppelleitungselehnur.
- - Einzelleitung.
- ⌞ nach oben
von oben
nach unten
von unten ⌞ - Senkrecht nach oben oder unten führende Steigleitungen werden durch entsprechende Pfeile angedeutet.

Die Querschnitte der Leitungen werden, in Quadratmillimeter ausgedrückt, neben die Leitungslinien gesetzt.

Das Schaltungschema soll enthalten: Querschnitte der Hauptleitungen und Abzweigungen von den Schalttafeln mit Angabe der Belastung. Demselben soll beigefügt sein ein Verzeichnis der Räume, in denen diese installirt sind, Apparate, Sicherungen, Motoren etc.

Die Vorschriften dieses Paragraphen gelten auch für alle Abänderungen und Erweiterungen.

Der Plan oder das Schaltungschema ist von dem Besitzer der Anlage aufzubewahren.

VIII Schlussbestimmungen.

§ 19. Der Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker bleibt vorbehalten, andere als die oben gekennzeichneten Materialien, Verlegungsarten und Verwendungsweisen im Einklang mit den in der Industrie jeweilig gemachten Fortschritten für zulässig zu erklären.

§ 20. Die vorstehenden Vorschriften sind von der Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker einstimmig angenommen worden und haben daher in Gemässheit des Beschlusses der Jahresversammlung des Verbandes vom 5. Juli 1896 als Verhandlungsrichtlinien zu gelten.

Eisenach, 28. November 1895.
Der Vorsitzende der Kommission. Budde.

Einfluss der Temperatur und Elektrisirungsdauer auf das Isolationsvermögen der Guttapercha.

Inaugural-Dissertation von H. Zieltński.
(Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieurkreis des Reichs-Postamts.)

Die unterirdischen Telegraphenleitungen machen mit Rücksicht auf die Grösse des angewendeten Anlagekapitals sowie die Sicherheit des Betriebes eine dauernde Beanspruchung notwendig. Die Reichs-Telegraphenverwaltung hat daher im Laufe der Zeit etwa 18 Messungen eingerichtet, welche mit einem System geeigneter Instrumente ausgerüstet sind und die Anweisung haben, die einmündigen Kabelstellen in bestimmten Zeitabschnitten auf Widerstand der Kupferseile und der isolirenden Hülle, sowie auf Kapazität zu prüfen.

Grawinkel sagt: „Den Schwerpunkt aller Messungen, welche an einem Kabelnetz vorgenommen werden, bildet die regelmässige Bestimmung des Isolationsmasses, d. h. des auf die Temperatur von 15° C. reducirten Isolationswiderstandes der Guttapercha von 1 km Kabel, weil dieses ein vergleichendes Urtheil über das Verhalten der isolirenden Hülle der Kabel möglich macht. Jahrelange sorgfältige Messungen werden uns über die voraussetzlichen Grenzen der Lebensdauer eines Kabels und auch darüber belehren können, nach welcher Richtung hin Verbesserungen anzustreben sind.“ Die gesammte Bedeutung der Kabelmessungen konzentriert sich daher auf die Bestimmung der Eigenschaften des Guttaperchaüberzuges.“

Die von Grawinkel zusammengestellten Ergebnisse verschiedener Kabelmessungen zeigen nun die auffallende Erscheinung, dass bei älteren, und zwar den älteren, Kabeln der Isolationswiderstand sich ziemlich auf derselben Höhe hält, während er bei den neueren Kabeln von dem normalen Zustande in der Weise abwich, dass er in den Sommermonaten erheblich zunimmt, während des Winters dagegen sich auf niedriger Stufe hält.

„In theoretischer Hinsicht ist die Isolationsfähigkeit von der Zeit dargestellt — unter der Voraussetzung, dass die Eigenschaften der Guttapercha sich nicht verändern haben — für jedes Kabel eine gerade Linie ergeben sollte, und da die Kurven für die drei ersten Kabel verhältnissmässig geringe Abweichungen von der Geraden aufwiesen, so müssen

*) Über Isolationsmessungen an unterirdischen Leitungen. KfZ 200. S. 208.

wir annehmen, dass bei der zweiten Klasse der Kabel noch eine ganz besondere Ursache zum Schwanken des Isolationsmasses beiträgt. Die Ursache kann nur in den Eigenschaften der zu den Kabeln verwendeten Guttapercha gesucht werden. Dem der Isolationswiderstand eines Kabels hängt ausser von den Abmessungen und der Temperatur des Kabels auch noch von dem Material ab. Verschiedene Sorten Guttapercha bedingen verschiedene Isolationsmasses. Hierdurch werden die Abweichungen zwischen den beiden Klassen der Kabel erklärt werden können. Demnach wird es höchst wahrscheinlich, dass es nicht zulässig ist, das Isolationsmass für alle Kabel mit derselben Formel zu berechnen; die Zahl A , der Temperaturkoeffizient, welcher vorher zu 0,876 angegeben wurde, muss für jede Sorte Guttapercha ein anderer sein.

Diese Erwägungen geben Anlass zu der vorliegenden Untersuchung, welche auf Anordnung des Relehs-Postantes im Telegraphenlinienbüro mit kurzen Unterbrechungen in der Zeit vom August 1893 bis Ende 1894 ausgeführt wurde.

Es handelte sich zunächst darum, die Messungen zur Neubestimmung des Temperaturkoeffizienten der Guttapercha mit einem möglichst geringen Aufwande von Guttaperchamaterial zu beschleunigen, und es wurden zu diesem Zwecke Kapillaren mit einfacher Guttaperchaaufpressung in Aussicht genommen. Nachdem die Versuche jedoch ergeben hatten, dass die Isolationsfähigkeit einer einfachen mit Guttapercha unpressierten Ader für den Zweck nicht genügte, wurden für die weiteren Messungen nur doppelt unpressierte Adern verwendet. Die Untersuchungen erstreckten sich auf vier Adern: Die erste Ader (I) hatte eine Länge von 1875 m; die Seele bestand aus einer Litze von sieben 0,8 mm starken Kupferdrähten und war bis auf einen Gesamtdurchmesser von 4 mm doppelt mit Guttapercha unpressiert. Für die Ader II, die eine Länge von 1505 m hatte, war nach den Angaben der Fabrik die beste Guttapercha verwendet worden; die Dimensionen dieser Ader waren bis auf die Länge dieselben, wie diejenige der Ader I. Die Ader III war 3186 m lang; sie bestand aus einem 1 mm starken Kupferdraht und hatte, doppelt mit Guttapercha unpressiert, einen Gesamtdurchmesser von 2,8 mm. Ader IV, nach Angabe der Fabrik mit der besten Guttapercha isoliert, hatte eine Länge von 1165 m, bestand aus 7 Kupferdrähten von je 0,7 mm Durchmesser, und hatte bei doppelter Isolationsstärke einen Gesamtdurchmesser von 5,1 mm. Ader I und II rührten aus derselben Fabrik, Ader III und IV aus einer anderen her. Die elektrostatische Kapazität der Adern wurde bei einer Anzahl verschiedener Temperaturen gemessen und ergab stets dasselbe Resultat:

| Kapazität | Mikrofarad | Nikrofarad |
|-----------|---------------------------------|------------|
| Ader I: | 0,271; pro Kilometer also 0,197 | |
| II: | 0,292; - - - - - | 0,194 |
| III: | 0,674; - - - - - | 0,212 |
| IV: | 0,170; - - - - - | 0,148 |

Die zu untersuchende Ader wurde auf eine eiserne Spule gewickelt, deren Wand vielfach durchlöchert waren. Ausserdem waren bei dem Aufwickeln zwischen die einzelnen Lagen in geeigneten Abständen in Wasser aufgeweichte schmale Streifen Pappe gelegt worden, sodass für genügende Wasserkirkulation innerhalb der Spule sorgte war. Die Ader kam nun in einer ausverleimten Nadelbüchse fern der Thermostat (Fig. 1, dessen Innenraum 40×40×40 cm gross war. Der Kasten war bis auf die obere Fläche von allen Seiten mit einem Wassermantel umgeben, und dieser vor einem schloffenen Temperaturwechsel, sowohl

angänglich, durch eine starke Filzummkleidung geschützt. Oben war der Thermostat durch einen mit starken Filzlage versehenen Metalldeckel gegen den Einfluss der Aussen-temperatur abgeschlossen.

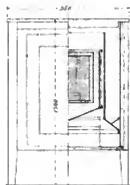


Fig. 1.

Die Heizung geschah durch eine regulierbare Gasflamme, und schraubenartige Rührwerke, die sowohl im Innern wie Manometer angebracht waren und von einem Elektromotor betrieben wurden, ermöglichten eine gleichmässige Temperaturverteilung der ganzen Wassermenge.

Mit Hilfe dieser Vorrichtung war es möglich, bei allen über der Zimmertemperatur liegenden Temperaturen zu arbeiten; da es jedoch auch erforderlich war, der Temperatur von 0° C. möglichst nahe zu kommen, zudem von der Jahreszeit unabhängig zu sein, so wurde der Thermostat in einen Schrank gesetzt, dessen doppelte Holzwände innen mit Zinkblech ausgekleidet und mit Behältern zur Aufnahme von Eis ausgerüstet waren. Dieser Schrank war verschliessbar und ermöglichte so auf künstliche Weise die Erhaltung einer niedrigen Aussen-temperatur für den Thermostat. Automatische Regulirvorrichtungen erfüllten ihren Zweck nicht, da die Temperatur nicht ohne Rührvorrichtung genügender Gleichmässigkeit im ganzen Raume vertheilt. Mit Einführung der Rührvorrichtungen wurden aber die automatische Regulatoren auch überflüssig, denn es war mit Hilfe der ersteren und durch Verstellung der Heizflammenhöhe von Hand bei einiger Aufmerksamkeit möglich, die Temperatur stundenlang bis auf etwa $\pm 0,02^\circ$ C. konstant zu erhalten.

Für die Messungen wurde die auch bei den vorhergehenden Messungen gebrauchte Substitutionsmethode gewählt. An Apparaten benutzte man dementsprechend einen Doppel-schlüssel, einen Vergleichswiderstand von 100.000 Ω , Umschalter etc. Als Messinstrument diente ein Spiegelgalvanometer nach du Bois und Rubens von 8000 Ω mit den Nebenschlüssen $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$ und $\frac{1}{1000}$ des Galvanometerwiderstandes.

Eine unangenehme Erscheinung, die sich bei dem genannten Galvanometer bemerkbar machte, nämlich eine durch statische Ladung verursachte Ablenkung des Magnet-systems, wurde durch metallische Verbindung einer Klemme der Wicklung mit dem Körper des Galvanometers beseitigt. Ein die Genauigkeit der Messungen beeinträchtigender Einfluss wurde hierbei nicht beobachtet. Alle einzelnen Apparate waren aus Beste durch unterlegte Papierplatten von der Erde isolirt.

Als Stromquelle diente eine Akkumulatorbatterie von 50 Zellen kleinster Type der Firma W. A. Ross & Co. von etwa 4,2 A. Stunden. In einem 125 mm hohen, 42 mm breiten und 46 mm tiefen Glasgefäss, in welches bei der Fabrication Linen zur Aufnahme der Platten passende Nuten ein-

gepresst sind, befanden sich eine positive und zwei negative Platten. Alle drei Platten sind von gleicher Grösse: Höhe 90 mm, Breite 35 mm, Dicke 3 mm. Das Gewicht einer vollständig mit Säure gefüllten Zelle beträgt etwa 600 g. Diese Batterie ist jetzt über zwei Jahre im Betriebe und hat sich sehr gut bewährt.

Wärmeleitfähigkeit der Guttapercha.

Die vorhandenen Apparate gestattet, wie bereits erwähnt, dass die Guttapercha-ader umschliessende Wasserbad nahezu beliebig lange Zeit auf einer bestimmten Temperatur zu erhalten. Da es aber wünschenswerth war, in die Messung des Isolationswiderstandes bei einer Temperatur möglichst schnell die Messung bei einer anderen Temperatur anzuschliessen, so war es notwendig, zu wissen, wie schnell die Guttapercha-Temperatur-schwankungen des Wasserbades folgt.

Fördereuther sagt in seiner Inaugural-dissertation: „Über Isolationsmessungen an Leitungen für elektrische Beleuchtung“: „Die Veränderung des Widerstandes mit der Temperatur folgt bei verschiedenen Dielektrika, wie Gummi, Guttapercha, Harz und Oelen etc. etc. dem Gesetze“

$$w_t = w_0 A^t$$

Nach Bright und Clark ist für Guttapercha

$$A = 0,8878.$$

Doch sind selbst mit Berücksichtigung dieses Gesetzes Temperatur-schwankungen bei Isolationsmessungen schwer in Anrechnung zu bringen, da, wie Hoekje gezeigt hat, Guttapercha erst einige Stunden auf der bestimmten Temperatur sich besetzen muss, ehe sie den dieser Temperatur entsprechenden Widerstand aufweist.²

Da in dieser Notiz die Quelle nicht vermerkt war, und es nicht gelang, über die Art der Hoekje'schen Versuche nähere Angaben zu finden, so mussten zunächst zur Klärung dieses Punktes besondere Versuche angestellt werden.

Nachdem einige Vorversuche ergeben hatten, dass die Zeit, in welcher bei mässiger Temperatur-schwankungen die Temperatur der Guttapercha hinter derjenigen des Wasserbades zurückbleibt, nur unbedeutend ist, wurde der endgültige Versuch in folgender Weise angeordnet: Die zu untersuchende Guttapercha-ader wurde erst während mehrerer Stunden auf gleichmässiger Temperatur gehalten, dann wurde die Temperatur mit einer bestimmten Geschwindigkeit gesteigert. War eine gewisse Höhe erreicht, dann wurde mit möglichst derselben Geschwindigkeit die Temperatur erniedrigt, bis die Anfangstemperatur überschritten war. Die während der Versuchs-dauer in geeigneten Zeitabständen wiederholten Messungen des Kupferwiderstandes mussten über die Temperaturänderung der Ader Aufschluss geben. Es musste also auf diese Weise gelingen, festzustellen, ob und um wieviel die Temperatur der Kupfer-seite, mithin auch der Guttapercha, hinter der Temperatur des Wasserbades zurückbleibt.

Für die Messung des Kupferwiderstandes wurde hier dieselbe Methode angewandt, die Heilmö für seine Untersuchungen „Über den Einfluss der Spannung auf die Isolation, insbesondere bei Kabeln“ mit Erfolg benutzt hat. Es möge hier die betreffende Anordnung kurz wiedergegeben werden:

„Zur Widerstandsmessung wurde das Kabel k (Fig. 2) an ein Stützgerüst r , aus Nussbühnenblatt hintereinandergeschaltet, und die beiden Wicklungen eines Differentialgalvanometers G in Nebenschluss zu A bzw. r gebracht. Ein Strom von etwa

0.1 A durchfluss k und r . Der Rheostatenwiderstand r war k bis auf etwa 0.1 Ω , um das erstere überweg, gleichgemacht. Die völlige Gleichheit beider Widerstände konnte dann dadurch erreicht werden, dass ein mit r parallel geschalteter Neuhörsstrass R von grossem Widerstande so lange verändert wurde, bis das Galvanometer keinen Ausschlag gab. Der Widerstand der aus r



Fig. 3

und R gebildeten Verzweigung wurde berechnet. Die Temperatur von r wurde abgelesen und der Widerstand r auf eine Normaltemperatur, für die er abgelesen war, reduziert.

Die vorstehende Anordnung wurde bis auf geringfügige Abweichungen beibehalten. In der Tabelle I sind nun die einzelnen Werte zusammengestellt, und aus den Kurven der Fig. 3 ersieht man den Verlauf der Temperatur des Wasserbades, sowie des Kupferwiderstandes während der Dauer des Versuchs. Wie aus den Kurven er-

Tabelle I.

| No. | Zeit | Temperatur | | Kupferwiderstand
des
Guttaperchander |
|-----|---------|------------------------------|---------|--|
| | | Wasserbad
in $^{\circ}$ C | in Ohm | |
| 1 | 9.00 V | 19.00 | 17.0705 | |
| 2 | 9.30 | 19.00 | 17.0702 | |
| 3 | 10.00 | 19.00 | 17.0700 | |
| 4 | 10.30 | 19.00 | 17.0699 | |
| 5 | 11.00 | 19.00 | 17.0699 | |
| 6 | 11.30 | 19.10 | 17.0724 | |
| 7 | 12.00 | 19.30 | 17.0775 | |
| 8 | 12.30 X | 19.52 | 17.0856 | |
| 9 | 12.45 | 19.59 | 17.0860 | |
| 10 | 1.00 | 19.45 | 17.0996 | |
| 11 | 1.30 | 19.56 | 17.1035 | |
| 12 | 2.00 | 19.70 | 17.1118 | |
| 13 | 2.30 | 19.80 | 17.1198 | |
| 14 | 3.00 | 19.72 | 17.1172 | |
| 15 | 3.30 | 19.57 | 17.1059 | |
| 16 | 4.00 | 19.45 | 17.0999 | |
| 17 | 4.30 | 19.35 | 17.0905 | |
| 18 | 5.00 | 19.30 | 17.0838 | |
| 19 | 5.30 | 19.08 | 17.0735 | |
| 20 | 5.45 | 18.96 | 17.0674 | |
| 21 | 6.00 | 18.59 | 17.0619 | |

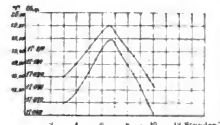


Fig. 3

sichtlich, ergibt sich somit bei einer Temperaturschwankung von 1.6° C. Innerhalb eines Zeitraumes von 6 Stunden 35 Minuten überhaupt kein Zurückbleiben der Guttaperchatemperatur hinter der Temperatur des umgebenden Wassers.

Um nun zu sehen, ob und wieweit der Isolationswiderstand hinter der Kabeltemperatur zurückbleibt, wurde der Versuch unter denselben Umständen wiederholt, doch so, dass anstatt des Kupferwiderstandes der Isolationswiderstand der Ader gemessen wurde. Es wäre wissenschaftlich gewesen, auch bei dieser Versuchreihe die Zeit der Beobachtungen möglichst zu häufen, etwa wie bei den Kupfermessungen halbtündlich eine Ablesung zu machen. Dieses war jedoch mit Rücksicht auf den elektrischen Rückstand im Kabel nicht möglich. Hat man nur wenige Messungen hintereinander zu machen, so dürfte sich zur Beobachtung der Entladung unter Umständen folgendes Verfahren empfehlen: Man wechselt, sobald eine Beobachtungsreihe abgeschlossen ist, die Pole der Batterie, und sobald das Kabel mit beiden Polen gleich lange elektrisiert ist, wird es isolirt und nach einiger Zeit an Erde gelegt. Es lassen sich indessen auf diese Weise, wie leicht ersichtlich, geringe Ungleichheiten in den beiden Elektrizitätsmengen entgegengesetzter Vorzeichen nicht vermeiden, deshalb eignet sich diese Methode nur für wenige hintereinander anzustellende Messungen. Bei einer grösseren Anzahl von Beobachtungen können sich leicht Störungen bemerkbar machen, indem dann der zu messende Isolationswiderstand entweder zu gross oder zu klein erscheint. In dem vorliegenden Falle wurden deswegen die Messungen nur von Stunde zu Stunde wiederholt, und nur zum Schluss der Beobachtungsreihe zweimal halbtündlich gemessen.

Tabelle 2.

| No. | Zeit | Temperatur des Wasserbades | | Isolationswiderstand der Guttaperchander in Megohm | |
|-----|--------|----------------------------|--------|--|------------------|
| | | in $^{\circ}$ C | in Ohm | nach der 1. Min. | nach der 2. Min. |
| 1 | 9.00 V | 19.30 | 3127 | 3227 | |
| 2 | 10.00 | 19.30 | 3138 | 3226 | |
| 3 | 11.00 | 19.30 | 3190 | 3280 | |
| 4 | 12.00 | 19.30 | 3226 | 3228 | |
| 5 | 1.00 N | 19.30 | 3226 | 3230 | |
| 6 | 2.00 | 19.50 | 3095 | 3190 | |
| 7 | 3.00 | 19.70 | 3030 | 3130 | |
| 8 | 4.00 | 19.00 | 1967 | 3043 | |
| 9 | 5.00 | 19.07 | 1930 | 3010 | |
| 10 | 6.00 | 19.57 | 1966 | 3067 | |
| 11 | 7.00 | 19.55 | 19046 | 3135 | |
| 12 | 8.00 | 19.92 | 3188 | 3240 | |
| 13 | 9.00 | 20.05 | 3150 | 3263 | |
| 14 | 9.00 | 19.90 | 3242 | 3260 | |

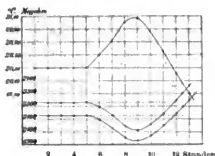


Fig. 4

In der Tabelle 2 sind die so erhaltenen Zahlen zusammengestellt, und in Fig. 4 der Verlauf der Temperatur sowohl wie des Isolationswiderstandes in Form von Kurven dargestellt. Der Kontrolle wegen sind jedesmal zwei Werte des Isolationswiderstandes gemessen, und zwar nach Ablauf der ersten und der zweiten Minute von Stromschluss an gerechnet.

Der Versuch zeigt, dass bei einer Temperaturschwankung von ebenfalls etwa 1.6° C. in 6 Stunden 45 Minuten der Iso-

lationswiderstand der Guttapercha um nur wenige Minuten hinter demjenigen zurückbleibt, welcher dem abgelesenen Thermometerstand entspricht.

Die Versuche ergeben also scheinbar ein Zurückbleiben des Guttaperchawiderstandes hinter der Temperatur, hiermit aber als mit einer festgestellten Tatsache zu rechnen, dürfte in Anbetracht der bei Isolationsmessungen erreichbaren Genauigkeit einseits und des überaus geringen sich ergebenden Zeitunterschiedes andererseits gewagt erscheinen, zumal theoretisch kein besonders zwingender Grund für die Ansicht vorzuliegen scheint, dass Guttapercha erst eine bestimmte Zeit auf einer Temperatur sich befinden muss, ehe sie den dieser Temperatur entsprechenden Isolationswiderstand aufweist. Ist dieses aber noch der Fall, dann ist der Zeitunterschied jedenfalls sehr klein, sodass bemerkbare Fehler leicht vermieden werden.

(Fortsetzung folgt.)

Formeln zur Prüfung und Berechnung von Dreiphasenstrommotoren.

Von Dr. H. Behn-Eschenburg.

(Fortsetzung von S. 11.)

Abchnitt III.

Wenn wir nun im Besitz sind der Formeln für die Betriebswärme des Motors, so handelt es sich darum, diese Betriebswärme durch die Dimensionirung des Motors vorauszubestimmen, d. h. einen Motor für eine bestimmte Leistung, einen bestimmten Nutzeffekt, eine bestimmte Anzugskraft und eine bestimmte Phasenverziehung zu konstruiren.

Als erster Hauptwerth für die Charakterisirung eines Motors erscheint uns die Stromstärke des Leerlaufes. Diese Stromstärke multiplicirt mit der primären Windungszahl stellt die Zahl Amperewindungen dar, welche in dem magnetischen Kreis des Motors eine solche Zahl Kraftlinien erzeugen, dass die von diesen Kraftlinien in den Windungen inducirte EMK der primären Spannung das Gleichgewicht hält.

Bezeichnen wir die totale Zahl Kraftlinien, welche die w_1 primären Windungen einer Phase im Maximum schneiden, mit Q , B , wobei Q der Querschnitt des von den Windungen umschlossenen magnetischen Ringes sein soll, so ist bekanntlich:

$$E_1 = \frac{2\pi \cdot n \cdot w_1 \cdot Q \cdot B}{1.4 \cdot 10^8}$$

Andererseits wirken auf den magnetischen Ring die Amperewindungen aller primären Phasen und die Kraftlinienzahl BQ führt von allen Amperewindungen des primären Systems her. Die einfachste Methode, um sich sicher über die Induktionsverhältnisse zu orientiren, scheint mir eine schematische Aufzeichnung des magnetischen Systems nach Analogie der Schemata für Stromverzweigungen zu sein. Der Motor besteht allgemein aus zwei concentrischen Eisenringen, dargestellt durch die beiden Kreise Fig. 5 und aus einer Zahl von radialen Verbindungen oder Stegen der beiden Ringe in Form von Zacken, Zähnen, Polabschnitten a , agl , durch welche die Kraftlinien des primären Systems überbetreten in das sekundäre System; diese Uebergänge sind sämtlich durchbrochen durch einen gleichmächtigen Luftzwischenraum d , welcher die freie Beweglichkeit des einen Ringes gegen den andern sichert. Je nach der Vertheilung der Windungen in mehr oder weniger Nuten oder Löchern der Eisen-

ringe ist die Zahl der radialen Übergänge zwischen beiden Systemen ein grösseres oder kleineres Vielfaches des Produktes aus der Zahl Polpaare und der Zahl der Phasenabteilungen. In unserem Schema nehmen wir an, der Motor sei zwölfpolig und besitze eine primäre Wickelung, die auf jedem Pol in 2 Nuten oder Löchern, für jede Phase in 2 LÖcher verteilt sei. In Fig. 5a sind

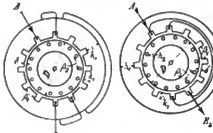


Fig. 5a.

Fig. 5b.

durch die Windungen A E zwei Wickelungssysteme einer Phase nach Art der Gramme-Wickelung, in Fig. 5b durch die Windungen A E zwei Spulen einer Phase nach der Trommelwickelung dargestellt. Fig. 6 stellt schematisch diese Wickelung nach Art des Grammerings, Fig. 7 nach Art der Trommel dar. Für den Grammering sind die primär

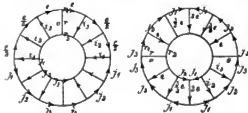


Fig. 6.

Fig. 7.

ren Windungen auf die Zwischenbögen eines Ringes (wir nehmen an des äusseren Ringes) zwischen je zwei radiale Übergänge aufgewickelt und zwar gehören je zwei aneinanderstossende Bögen und die beiden diametral gegenüberliegenden einer Phase an. Bei der Trommelwickelung sind die Windungen über die Hälfte der radialen Vorsprünge herumgewickelt. Die Windungen zerfallen demnach für den Grammering in 12, für die Trommel in 6 Spulen. Jede Spule erzeugt eine magnetomotorische Kraft proportional der Zahl ihrer Ampèrewindungen senkrecht gerichtet zu der Windungsebene. Wir tragen nun in dem Schema an den Stellen der Spulen die magnetomotorischen Kräfte mit der Bezeichnung i_1 und deuten den Richtungsinn durch einen Pfeil an. In dem Augenblick, wo die Ampèrewindungen einer Phase I im Maximum stehen, sind die Ampèrewindungen jeder der anderen Phasen 2 und 3 halb so gross wie die der Phase 1 und bei gleichem Windungsinne der Spulen von entgegengesetzter Richtung wie die der ersten Phase. Dies Verhältnis führt zu der sehr einfachen Verteilung der magnetomotorischen Kräfte, wie sie die Schemata zeigen. Wir bezeichnen nun die sogenannten magnetischen Widerstände — welche definiert sind als die Quotienten der magnetomotorischen Kraft dividirt durch die inducirten Kraftlinien — für die verschiedenen Strecken des magnetischen Kreises mit r und zwar mit r_1 resp. r_2 den Widerstand eines Bogenstückes des äusseren bezügl. inneren Eisenringes, mit r den Widerstand eines radialen Überganges, der zum Theil aus den Stegen oder Polvorsprüngen der Ringe, zum Theil aus der Luftschicht zwischen der Innenfläche der äusseren und der Aussen-

fläche der inneren Polvorsprünge besteht. Nach der Definition dieser Widerstände r_1 , r_2 und r_3 ergibt sich dann eine Verteilung der inducirten magnetischen Kraftlinien, welche ganz analog zu berechnen ist der Verteilung elektrischer Ströme in einem gleichen System linearer Leiter, indem die elektromotorischen Kräfte e und die Widerstände gleich angeordnet und vertheilt sind, wie in unserem Schema die magnetomotorischen Kräfte etc. Wir bezeichnen die totale Zahl Kraftlinien, welche durch den Querschnitt eines Ringbogens oder eines Radialüberganges gehen, mit j resp. i . Die Berechnung ist infolge der vollkommen symmetrischen Anordnung sehr einfach und ergibt folgende Beziehungen, die für beide Wickelungssysteme gleichhalten. Dabei ist vorausgesetzt, dass $r_1 + r_2$ klein gegen den Luftwiderstand r anfallen muss.

$$i_1 r + j_1 (r_1 + r_2) = e,$$

$$i_1 r + j_1 (r_1 + r_2) - i_2 r = 0,$$

$$i_1 r + j_1 (r_1 + r_2) - i_3 r = 0,$$

$$i_2 = \frac{i_1}{2},$$

$$i_3 = i_1 \frac{3r + 2(r_1 + r_2)}{4r + 2(r_1 + r_2)},$$

$$j_2 = \frac{5}{4} i_1 \left(1 + \frac{r_1 + r_2}{10r}\right),$$

$$L) \quad i_1 = r \left(1 + \frac{3}{2} (r_1 + r_2)\right),$$

$$j_3 = \frac{7}{2} r \frac{e \left(1 + \frac{r_1 + r_2}{14r}\right)}{r \left(1 + \frac{3}{2} (r_1 + r_2)\right)}.$$

Die Werthe i_1 und j_2 stellen also die maximale Kraftlinienzahl dar, welche in einem Uebergang die Luft bezüglich die Eisenergung durchsetzen.

Es ist nun unmittelbar aus dem Schema zu entnehmen, dass für Ringwickelung sämtliche Windungen einer Phase von der maximalen Kraftlinienzahl j_2 bei Trommelwickelung sämtliche Windungen einer Phase von den Kraftlinien $(i_1 + 2i_2 + 2i_3)$ geschnitten werden. Es ist aber

$$i_1 + 2i_2 + 2i_3 = 2j_2$$

Werden nicht die vollständig geschlossenen Windungen gezählt, sondern die sogenannten wirksamen Leiter, welche auf dem Umfange des Eisenringes vertheilt sind, so fallen auf eine Windung der Trommelwickelung 2, auf eine Windung der Ringwickelung 1 wirksamer Leiter. Bezeichnen wir fortan die Zahl der wirksamen Leiter einer Phase mit w_1 , so wird offenbar für beide Wickelungssysteme:

$$M) \quad E_1 = j_2 w_1 \frac{2\pi n}{10^3 \cdot 14}$$

$$= \frac{7e \left(1 + \frac{r_1 + r_2}{14r}\right) \cdot w_1 \cdot 2\pi n}{[2r + 3(r_1 + r_2)] \cdot 14 \cdot 10^3}.$$

Es ist aber die maximale magnetomotorische Kraft e einer Einzelspule einer Phasenwickelung abgesehen von der Streuung

$$e = \frac{4\pi \cdot w_1 \cdot J_1 \cdot 1,4}{10 \cdot 2 \cdot P}.$$

Fassen wir $r + \frac{3}{2} (r_1 + r_2)$ zusammen unter r' und vernachlässigen wir $r_1 + r_2$ gegen $14r$, so erhalten wir schliesslich

$$E_1 = \frac{7}{2} \frac{4\pi \cdot w_1^2 \cdot J_1 \cdot 2\pi n}{10 \cdot 2 \cdot P \cdot r' \cdot 10^3}.$$

und es bleibt nur noch übrig, den magnetischen Widerstand

$$r' = r + \frac{3}{2} (r_1 + r_2)$$

aus den Dimensionen zu berechnen.

Würde man in dem Schema statt 6 Radialübergänge für jeden Pol nur 3 annehmen und den Widerstand eines Ueberganges mit $\frac{r}{2}$, den eines Bogens mit r_1 und r_2 bezeichnen, und 3 magnetisierende Spulen für jeden Pol mit je 2 w_1 wirksamen Leitern annehmen, so erhält man für die maximalen Induktion im Ring

$$j = \frac{4\pi \cdot J_1 \cdot w_1 \cdot 1,4 \cdot A}{10 \cdot 2 \cdot P \cdot r' \left(1 + 7 \frac{r_1 + r_2}{r}\right)},$$

d. h. $\frac{1}{2}$ mal mehr als bei der ersten Einteilung und für den maximalen Kraftlinienstrom eines Ueberganges

$$i = \frac{4\pi \cdot J_1 \cdot w_1 \cdot 1,4 \cdot A}{2 \cdot P \cdot r' \left(1 + 7 \frac{r_1 + r_2}{r}\right)}.$$

Der magnetische Widerstand r einer Radialverbindung besteht aus dem Widerstand des dünnen Luftwischenraumes und dem Widerstand der zwischen den Windungen hervorstehenden Eisenzacken oder Eisenabschnitte. Wir bezeichnen die Luftdistanz zwischen den beiden Eisensystemen mit d , die Länge einer Zacke des primären Systems mit k_1 , einer Zacke des sekundären Systems mit k_2 , wobei k_1, k_2 auch gleichbedeutend wird mit der Tiefe der zur Aufnahme der Leiter dienenden Nuten oder Kanäle. Die totale Zahl dieser Nuten sei z , resp. z_2 , die von zwei benachbarten Nuten oder Löchern eingefasste Eisenzacke habe die Breite β , resp. β_2 . Der Luftquerchnitt, durch den die Kraftlinien des einen Systems an einer Uebergangsstelle in das andere System eintreten, ist dann proportional und nahezu gleich der Fläche des Zylindermantels. den diese Luftschicht bildet, getheilt durch die Zahl der Uebergänge. Diese Zahl aber ist gleich der Zahl der Pole multiplirt mit der Zahl der Nuten und nach unserem Schema multiplirt mit 2. (Das Endresultat bleibt nahezu gleich, wenn die Zahl der Uebergänge für jede Phase und jeden Pol grösser oder kleiner als 2 ist.)

Wenn die Eisenstege, durch welche die Kraftlinien in die Luftschicht austreten, schmal und durch verhältnissmässig breite Lüken getrennt sind, so ist der Luftquerchnitt für einen Uebergang um diese Lüken zu reduzieren.

Die Permeabilität der Eisenbögen des äusseren und inneren Ringes sei μ_1, μ_2 , die Permeabilität der Eisenzacken oder Eisenstege μ_3 .

Die Breite des Eisens sei b , die Höhe H , resp. h_1 , durch der Durchmesser der Bohrung D . Wir erhalten dann angenähert

$$r = \frac{\sigma_1 \cdot k_1 \cdot P}{\mu_2 \beta_1 \cdot b \cdot z_2} + \frac{\sigma_2 \cdot k_2 \cdot P}{\mu_1 \cdot \beta_2 \cdot b \cdot z_1} + \frac{d \cdot \sigma \cdot P}{\pi D \cdot b},$$

$$r_1 = \frac{\pi \left(D + k_1 + \frac{h_1}{2}\right)}{b \cdot h_1 \cdot \mu_1 \cdot 6 \cdot P},$$

$$r_2 = \frac{\pi \left(D - k_2 - \frac{h_2}{2}\right)}{b \cdot h_2 \cdot \mu_2 \cdot 6 \cdot P}.$$

Für praktische Motoren ist die Eisen-sättigung so zu wählen, dass μ_1 und μ_2 von der Ordnung 2000 wird, aus mechanischen Gründen darf das Verhältnis der Luft-distanz d zum Durchmesser der Bohrung nicht kleiner als 1:1000 sein. Es soll auch die Sättigung in den Stegen so gross sein, dass μ_3 μ_4 von der Ordnung 1000 bleibt. So

fallen die magnetischen Widerstände der Eisenbleche klein gegen den Widerstand der Luft aus und wir erhalten für den wirk- samen magnetischen Widerstand mit grosser Annäherung

$$N) \quad r = r_0 + \frac{3}{2} (r_1 + r_2), \\ = \pi D, b \quad (1 + \lambda), \\ = \pi D \left[\frac{k_1}{\mu_1, r_1^2} + \frac{k_2}{\mu_2, r_2^2} + \frac{3 \pi D}{36, 18 k, \mu_1} \right]$$

wobei λ im Allgemeinen kleiner als 1, von der Ordnung $\frac{1}{10}$ zu setzen ist und sein exakter Wert lautet

$$\lambda = \pi D \left[\frac{k_1}{\mu_1, r_1^2} + \frac{k_2}{\mu_2, r_2^2} + \frac{3 \pi D}{36, 18 k, \mu_1} \right]$$

Es ist nun bekanntlich eine Hauptregel für die Konstruktion der Mehrphasenmotoren, den magnetischen Widerstand thunlichst zu vermindern, denn mit diesem Widerstand wächst der Leerlaufstrom und die Streuung.

Die Verminderung der Luftlängst d ist durch mechanische Rücksichten begrenzt, es muss daher das Verhältnis λ des Eisenwiderstandes zu dem Luftwiderstand möglichst klein gemacht werden. Es sind die Eisenquerschnitte so zu wählen, dass die Eisenlängst eine geringe wird.

Wir setzen nun den so erhaltenen Wert von r in die frühere Formel für E' ein und erhalten

$$O) \quad J_0 = E_0 \cdot I_0^2 \cdot d(1 + \lambda) 10^9 \\ 7, 10^3 \cdot D, b \cdot n$$

Diese Formel stellt die Leerlaufstromstärke dar durch die Hauptdimensionen des Motors und bildet so eine der wichtigsten Beziehungen für die Konstruktion des Motors.

(Fortsetzung folgt.)

Die Elektrotechnik im Jahre 1895.

(Fortsetzung von S. 13.)

Westfälisches Nickelwerkzeug, Pletmann, Witte & Co. in Schwelm schreiben:

„Wir liefern für die Elektrotechnik als Spezialität Brände für elektrische Widerstände. Die für diese Zwecke zusammengestellten Legirungen sind durch die Physikalk. technische Reichsanstalt zu Charlottenburg geprüft und durch eine kontinuierliche und scharfe Kontrolle ist dafür gesorgt, dass die Legirungsverhältnisse stets genau eingehalten werden. Es hat sich denn auch das Absatzgebiet für unsere Widerstände betr. gut entwickelt. Wir liefern Draht von 2 bis 30 μ er, Widerstand von bis zu der geringen Widerstandszahl von bis über 1000000 Ohm bei Temperaturerhöhung.

Wir liefern ferner für die Elektrotechnik Nickel- und Nickelblech für Dynamometer, Bleche für Kontakte und sogenannte endlose Bänder.

Unsere Werk beschäftigt zur Zeit 8 bis 900 Arbeiter.“

Kölnler Akkumulatorenwerke Gottl. Hagen in Kalk bei Köln schreiben:

„Auch im Jahre 1895 beschäftigten wir uns ausschließlich mit der Herstellung und Lieferung elektrischer Akkumulatoren; nur in einem Falle — eine grössere Fabrikation in Nordspanien — führten wir die gesammte Installation aus, was uns dort keine zuverlässigen Installateure bekannt war.“

Die Fabrikation stationärer Batterien umfachte sich stetig und gleichmässig, sodass unser Umsatz an Plural so gross war, als im Vorjahre. Von besonderer Wichtigkeit waren für uns die öfters erwähnten Versuche in Karlsruhe, welche uns den Auftrag auf die Batterie der Mannheimer Akkumulatoren; nur in einem dadurch in die Lage setzten, eine Batterie grossen Umfangs zur Aufstellung zu bringen. In ihrer Hilfe von Centralstationen wurden Batterien mittlerer Grösse von uns installiert, ausserdem versorgt wir im Laufe dieses Jahres über 200 Blockstationen und Einzelstationen mit Batterien, sodass wir seit September Tag und Nachtlicht einführen mussten, um dem Bedarf entsprechen zu können.

Mit Vergangenen konstatieren wir auch in diesem Jahre, dass die Haltbarkeit unserer Akkumulatoren allen berechtigten Ansprüchen genügt. Unsere Montage, unsere Batteriekästen oder Holzkästen mit Bleiauslage und stark genutete Stützplatten aus Indriamasse an Stelle der leicht zerbrechlichen Gusskasten und Stützplatten bewerkstelligten sich zu jedem unregelmässigen Betriebsstörungen verhalten. Negative Platten brauchen wir auch im Laufe dieses Jahres nirgends auszuwechseln.

Das Geschäft in transportablen Akkumulatoren entwickelte sich stetig. Die Einführung der elektrischen Zündleuchtung auf der Hauptstadt unserer Kaiserstadt geht sehr lebhaft, unsere Akkumulatoren in diesem Betriebe zu erproben, wo sie sich bisher gut bewährt haben. Ausserdem liefern wir eine grosse Zahl von transportablen Zellen für die Zündung von Benzol-Motor-Fahrzeugen, Wagenbeleuchtung und ähnliche Zwecke.

Der Export unserer Akkumulatoren hat gleichfalls einen kleinen Aufschwung zu verzeichnen, indem es uns gelang, ausser nach Holland, Dänemark und Oesterreich auch nach Russland und Spanien zu exportieren. In Italien wurden, wie bisher, unsere Akkumulatoren durch die Firma Giovanni Brusaporger in Monza hergestellt.

Die so genannte Akkumulatorenfabrikation in den nächsten Jahren gestaltn wird, ist noch nicht abzusehen. Anzunehmen ist, dass nach dem Scheitern Faure-Patentes sich jetzt die Fabriken in England werden, wie ja bereits in diesem Jahre Neugründungen entstanden sind. Anzunehmen ist ferner, dass diese Firmen es vermögen, durch die Elektrifizierung eines Kundenkreises zu gewinnen. Bewährte Fabrikate werden jedoch unseres Erachtens stets Absatz zu normalen Preisen finden, da der Käufer in keiner Beziehung die elektrischen Kosten, die die Reellität und konstante Geschäftsführung der Fabrikanten angelesen ist, als bei der Anschaffung von Akkumulatoren, bei welchen der Absatz den Wert der Fabrikates erkennen lässt, auch ein nicht unerhebliches Geschäftsvolumen möglich ist, um den beim Verkauf zu stehenden Garantien eine reelle Unterlage zu geben.

Eine bedauerliche Erscheinung ist im Akkumulatorenbetriebe wie in der gesammten Elektrotechnik zu bemerken, nämlich das Bestehen der Ahmelner immer längere Zahlungsbedingungen zu erlangen oder gar ganze Anlagen auf unbilliger Abzahlung zu erhalten. Es war am der Zeit, dass sich alle interessierten Fabriken darüber verständigen, derartige Geschäfte anders abzumachen, oder dieses Unwesen weiter Ausdehnung erlangt hat.“

F. Butzke & Co. A.-G. für Metallindustrie in Berlin schreiben:

„Das Geschäft in den von uns fabricierten Artikeln für Handselegraphen, Telephone und Blitzableitstränge lag sich im Jahre 1895 im Allgemeinen befriedigend entwickelt. Allerdings wurde wieder mehrfach vergeblich Waare zu sehr niedrigen Preisen abgeboten, und dadurch das solide Geschäft teilweise ungünstig beeinflusst, doch wurden auch solide gearbeitete Artikel begehrt, wemochsen zwischen zu gedrückter Preisen. Ist bei unserem verhältnissmässig jungen Betriebe dieser Fabrikation ein Aufschwung als Resultat der auf Einführung neuer, besserer Konstruktionen und Erfindungen seitwärts erklärlich, so halten wir doch auch andererseits dafür, dass sich abgesehen von dem oben erwähnten Aufschwunge auch im Allgemeinen etwas günstiger als im Vorjahre gestaltet hat.“

Elektrotechnische Fabrik Rheydt, Max Schorch & Co. schreibt:

„Die immer mehr zunehmende Verwendung von Elektromotoren zu allen möglichen Zwecken hat uns veranlasst, in dem vergangenen Jahre einen Neuaufbau unserer Maschinen vorzunehmen, und zwar sind dieselben vollständig aus Stahl gebaut. Unser ältes Modell war unannehmlich wegen seines grossen Gewichtes, nicht besonders geeignet, sich den verschiedenen Antrieben als Motor anpassen zu lassen; dann aber auch nicht in der Lage, ein grosseres Moment derjenigen Nutzeffekt zu erzielen, der heute mit Recht verlangt wird. Sehr zu bedauern ist es, dass manche Firmen, darunter auch recht bedeutende, sich nicht weniger als 20% der Herstellungsgüter als vielmehr billiger Maschinen zu richten schienen. Dabei werden unrichtig sowohl in Bezug auf Solidität wie auch auf Nutzeffekt unsere Maschinen abgelehnt, während sie bei andern Maschinen gegeben werden. Meistens erstrecken sich ja die Garantien nicht über 2000 Stunden, was wiederum, wenn wir bei kleineren Motoren, einmal die Nutzeffekt nachzugehen?“

Die Verwendung von brennbaren Materialien zu Isolierzwecken bei Apparaten und Schalttafeln wird, von uns unannehmlich und abgesehen davon, dass sie sich durch die Gefahr auf Porzellan oder Schiefer montirt, die Schalttafeln aus Varmor hergestellt.

Es ist uns sehr liebgefallen, dass durch die in diesem Jahre ausgegebenen Vorschriften die Installationen im Allgemeinen rationeller auszuführen sind, sodass sie sich auch heute in diesem Punkte noch viel gesündigt.

Die Hauptveranlassung zu minderwertigen Installationen liegt in den sehr gedrückten Preisen, ausser auch das beständige Sinken und solide Firmen es nicht unter ihrer Würde halten, Preise zu accipieren, bei denen unbedingt zugefügt werden muss. Mehr erröthen wird allmählich der Verwendung von Akkumulatoren entgegengebracht und halten wir dieses auch für voll berechtigt. Leider machen sich auch hier schon Anzeichen bemerkbar, dass die Fabrikanten ebenso wie seiner Zeit bei den Glühlampen ihr Heil im Herabsetzen der Preise suchen werden. Man wird dadurch zwar billiger Akkumulatoren erhalten, bessere aber wohl nicht.

Im Grossen und Ganzen waren wir im vergangenen Jahre gut und auch lohnend beschäftigt.

Es wurden über 50% mehr Maschinen gebaut, wie im vorigen Jahre.

An sich haben wir ausser mehreren Fabrikationstationen von über 100 PS eine Centrale in Ostindien ausgeführt. Die letztere ist die erste elektrische Centrale, die mit Hochdampfmaschinen (Patent Schmidt) betrieben wird.

Für das nächste Jahr sind wir recht gut mit Aufträgen versehen, um gleichwohl allmählich zufriedenerstellende Beschäftigung bringen wird.“

Oberassistenten, Glühlampenwerke, J. Schwabe & Co. in Weissenhofen S. schreiben:

„Der Absatz von elektrischen Glühlampen glückte im Jahre 1895 ein stetig steigender gewesen; ausser bekannten deutschen Firmen hat auch das Ausland grossen Anteil an dem weiteren Absatz der elektrischen Glühlampen. Abtheilung unserer Fabrik gelobt, die sich in weiterer Entwicklung befindet. Die Folge war vergangenem Jahre ein halbes sämtliche Arbeitsstellen ohne Unterbrechung reichlich zu thun.“

In diesem kurzen Bericht vom vorigen Jahre präzisieren wir eine Krisis in der Fabrikation von Kolben für elektrische Glühlampen. Dieselbe äussert sich zur Zeit insofern, als manche Fabrikanten, welche sich mit dieser Spezialfabrikation beschäftigen, sich genötigt sehen, auf alle Bedingungen, welche ihnen die kühnsten Glühlampenfabrikanten vorschreiben, einzugehen, sodass für derartig gestellte Glühlampen kaum ein Nutzen bleiben dürfte. Wiederum ist es den Glühlampenfabrikanten nicht zu verkennen, wenn sie sich gegen die Arbeit schätzen, welches leicht das ganze Renommee einer Firma ruiniren kann, denn die Fehler, welche Glühlampenkolben besitzen, zeigen sich meist erst nach dem Einsetzen in der fetigen Lampe, und was für Kolben werden nicht den Fabrikanten angeboten und geliefert? Diese Fabrikanten hat eben ihre eigenen Interessen im Auge, wenn sie sich mit dem nur vollständig geeignetes und sich gegenseitig ergänzende Zusammenarbeiten der verschiedenen Faktoren einen Erfolg versprechen. In diesem Artikel zu einem lobwürdigen Schritt. Unsere Fabrik stellte im verlassenen Jahre ein fortgesetzt steigendes Quantum fertig, welches sich zur Zeit auf 180000 Stück im Jahre 1895 beläuft, ohne dass wir in der Lage waren, die Nachfrage decken zu können. Weitere Abschlüsse für das bezogene Jahr sind teilweise perfekt geworden, sodass wir uns in der Erwartung, dass die Anzahl der täglichen Produktion vornehmlich eine weitere Steigerung erfahren muss.

Mehr wie bei anderen Artikeln ist es hier begreiflich, auf beste Qualität zu halten, daher werden wir es streng vermeiden, auf Kosten derselben den Preis zu erniedern. Wir werden aus dem Grunde selbst grosse angebotene Abschlüsse, besonders von ersten Firmen über Sie zurückweisen müssen.

Dass wir uns nicht als richtig ist, beweis der Umstand, dass einzelne Firmen, die das etwas höheren Preises wegen eine Zeit lang von andrerwoher ihren Bedarf deckten, nunmehr ausser Acht gelassen werden, wir jetzt ausser den wohlbeliebten deutschen Firmen der Braueren erste Firmen fast aller Völker und aller Nationen, sowie auch von Amerika zu unseren ständigen Abnehmern zählen.

Dem Druck unserer Konkurrenz, welche durch unlüge Preise die Glühlampenfabriken für sich zu gewinnen sucht, werden wir uns weniger nachgeben, als die Industrieprodukte der Glasfabrikation grösstentheils eine Preissteigerung von ca. 15% erfahren haben, sodass es Zeit anstünde, die Glühlampenpreise zu stellen, ohne Gefahr zu laufen, die in Waren milderwertig werden und ihre Abnehmer nicht mehr erkennen, sondern vor allen Dingen in ihrem geschäftlichen Ansehen durch die Gerüche in der elektrotechnischen Branche wieder ein grosses Vertrauen von Seiten der Kunden dem Lieferanten entgegengebracht, welches wir zu schänden streng vermeiden werden.

Schäfer & Montaus, Frankfurt a. M., schreiben:

„Im Jahre 1896 waren wir mit Lichtstationen sehr gut beschäftigt und haben diesen Geschäftszweig wesentlich erweitert. Wir fabriciren noch Telephon- und Handtelegraphenapparate und in letzter Zeit besonders Elektromotoren und Instrumente für Zählerarte, welche in Ansehnliches an elektrische Centralen bestellbar wurden. Diese haben sich sehr gut bewährt und finden immer mehr Anwendung.“

Emmanuel Berg, Berlin, schreibt:

„Von den wichtigsten Konstruktionen, welche ich im verwichenen Jahre zu Stande bringen liess, führe ich die Apparate an, welche mit Hilfe der Elektrizität die Schäden und Gefahren bei Wasser- und Gasleitungen beseitigen. Für beide Arten von Rohrleitern, welche sich ausserdem derselben wohl gemeldet resp. die Leitung selbstthätig absperrt. Bei den Wasserleitern ist der Vorteil dieser Apparate noch dahin erweitert, dass die von den Hausbesitzern noch nicht richtig erkannte und zur Tagesfrage gewordene Wassermesserkalmität beseitigt ist. Es ist nämlich zu berücksichtigen beobachtet worden, dass Häuser in Zeiten, wo sie unbewohnt sind, eine höhere Wasserabgabe zu zahlen hatten, wofür natürlich der Wasserversorger verantwortlich gemacht werden mit schmerzlichen Resulten. Der Wassermesser registriert in Folge seiner Konstruktion nur das Wasser, welches in das Haus abfließt, und deswegen auch, welches hinunterströmt, nicht. Nun wird der in den Hausleitungen sich bildende Niederschlag einerseits und der antreibende Druck andererseits durch die Strömung des Wassers in Eile- und Ausströmungen versetzt, von denen der Wassermesser nur die Einströmungen registriert und folgerichtig einen falschen Messwert herausgibt. Ich habe durch meine Apparate das Problem des Wassers in Handlungen beseitigt, wird gleichzeitig die Abrechnung der Wassermesser vereinfacht. Die Entwicklung solcher Konstruktionen hat natürlich einen bedeutenden Aufwand an Zeit und Geld erforderlich gemacht und deshalb ist es für den Bestellten sehr betrübend zu erkennen, dass, trotzdem die geschaffenen Einrichtungen von den ersten Fachleuten, sowie von den Vertretern staatlicher Institute empfohlen sind, die Behörde, welche die Einführung der Gasapparate fort zu setzen hat, seit einem Jahre durch resultatlos Verhandlungen zwischen dieser in der Schwäche fällt.“

Akkumulatortwerke „L'Union“ H. Lehmann & Co., Berlin, schreiben:

„In dem bezugeten Jahre 1896 haben unsere Werke, nachdem dieselben durch den Anschluss an das Kanalisations- und Wasserversorgungswerke eine ganz erhebliche grössere Leistungsfähigkeit erhalten haben, den durch die rapide Zunahme von Aufträgen gestellten Anforderungen auch prompt genügt.“

Die Aufträge auf stationäre Batterien haben sich in diesem Jahre beinahe um das Vierfache der Vorjahre erhöht, was heute in Folge der Anlagen theils schon fertiggestellt, theils noch in Vorbereitung sind.

In transportablen Batterien machten sich die vorigen unsere Systeme, welche sich sehr oft in sehr marktschreierischer Weise in den Handel gebracht, anderen Systemen immer mehr durch Neu- und Nachbestellungen bemerkbar, und zählen wir heute in die renommierten Berliner Installateure zu unseren besten Kunden. — Eine erfreuliche Thatsache ist, dass die Aufträge ohne besondere Preisnachlass eingehend sind; so ist dies ein glänzender Beweis von der Leistungsfähigkeit unserer Akkumulatoren.

Von noch im letzten Jahre zufolge des Erlöses des Patents Faure eine starke Konkurrenz in Akkumulatoren auf der Bildfläche erschienen dürfte, so ist es uns doch heute schon klar, dass diese Konkurrenz nicht ebenso schnell, wie es gekonnt, wieder verschwinden wird. Wir können heute schon als

traurige Thatsache konstatiren, dass sich auf diese so grosse Fälschungskünste und demerdes Studium erforderliche Gelehrten, laut früherer Artikel, welche die kann die Elementarkünste seiner Völkerschaft, geschweige denn die Elektrotechnik sich ausgeeignet haben, sich befinden, um nicht zu sehr abwärts zu gehen, und schliesslich das bis heute unmissbar erkannte Vertrauen zu den Akkumulatoren leichtfertig untergraben.

Für welchen Zusammenhang in derselben Weise, wie früher, unseren Ziel streben, die Akkumulatoren von Stufe zu Stufe zu verbessern und zu vervollkommen, denn wir müssen uns nicht zu sehr abwärts zu gehen, Fabrik ganz vollkommen und nicht verbesserungsfähig wäre, obwohl es heute als eines der vollkommenen und besten der am Markt befindlichen Systeme anerkannt wird.

(Fortsetzung folgt)

KLEINERE MITTHELUNGEN.

Telegraphie.

Das neue französische atlantische Kabel. „The Electrician“ veröffentlicht einen Auszug aus dem Uebereinkommen, welches am 2. Juli zwischen der französischen Regierung und der Compagnie française des Câbles Télégraphiques hinsichtlich des beabsichtigten Kabel zwischen Frankreich und Amerika getroffen wurde. Ein hierauf bezüglicher Gesetzentwurf liegt gegenwärtig der französischen Deputirtenkammer vor.

Für welchen Abschluss des Vertrages übernimmt es die Kabelgesellschaft, ein Kabel von Brest aus zu legen, welches Frankreich direkt mit den Vereinigten Staaten verbindet und in der Nähe von Kap Cod zu den amerikanischen Küste landet. Das Kabel ist durch besondere Lamoulen oder von den gegenwärtig in Besitz der Gesellschaft befindlichen unzulängliche Unterseeleitungen bis nach New York fortzusetzen, bis das in Art. 9 erwähnte transatlantische Kabel gelegt ist. Die Gesellschaft verpflichtet sich überaus, innerhalb vier Jahre von der endgültigen Unterzeichnung des Vertrages ein unabhängiges Kabel herzustellen und zu verlegen, welches das der Gesellschaft in West-Indien erhaltene Kabel mit ihrem transatlantischen System verbindet.

Nach Artikel 9 soll der Vertrag auf 30 Jahre geschlossen sein, aber keine ausserordentlichen Verlängerungen.

Artikel 4 bestimmt, dass die neuen Kabel durchweg in französischen Fabriken herzustellen, durch französische Personal verlegt werden müssen und dass von den zur Verlegung benutzten Schiffen mindestens eines ein französisches Schiff sein muss. Die zu den transatlantischen und westindischen Systemen gehörigen alten und neuen isolirten Kabel sollen durch französische Boote mit französischer Besatzung unterhalten und alle zu Reparaturen dienenden Fahrzüge in Frankreich geatzt sein.

Artikel 5 enthält Bestimmungen über den Besitz der Gesellschaft, die Nationalität der Direktoren, die Vertretung, die Rechte, welche dem Vertrage entsprängenden Rechte auf eine andere Gesellschaft. Ausserdem verbietet der Artikel die Gesellschaft, ohne die vorherige schriftliche Erlaubnis der französischen Regierung sich direkt oder indirekt während der Gültigkeit des Vertrages an einer anderen Telegraphenlinie zu betheiligen, durch welche der über die in Art. 1 genannten Linien gehende Verkehr geschmälert werden könnte.

Artikel 6 Als Entschädigung für den Verzug bei der Unternehmung des Betries des Kabels zwischen Brest und Kap Cod gewährt die französische Regierung der Gesellschaft eine jährliche Subvention von 1000000 Franc, 30 Jahre, vom Tage der Inbetriebsetzung des Kabels an und der dasselbe mit dem westindischen System verbindenden Linie an gerechnet. Wenn die Gesellschaft im Betries des Kabels zwischen Brest und Kap Cod gewährt die französische Regierung der Gesellschaft eine jährliche Subvention von 1000000 Franc, 30 Jahre, vom Tage der Inbetriebsetzung des Kabels an und der dasselbe mit dem westindischen System verbindenden Linie an gerechnet. Wenn die Gesellschaft im Betries des Kabels zwischen Brest und Kap Cod gewährt die französische Regierung der Gesellschaft eine jährliche Subvention von 1000000 Franc, 30 Jahre, vom Tage der Inbetriebsetzung des Kabels an und der dasselbe mit dem westindischen System verbindenden Linie an gerechnet.

Artikel 7 Sobald die Brutto-Jahresnahmen 2800000 Franc, übersteigen, verpflichtet

sich die Gesellschaft, 50% des Ueberschusses zur Bildung eines Specialreservofonds zu verwenden. Dieser Fonds ist unter Kontrolle des Ministers der Finanzen zu legen und ist mit einstimmig mit dem Finanzminister in französischen Renten, von französischen Staatsgarantirten Anleihen, von französischen Anleihen oder Kreditobligationen oder in französischen Eisenbahnen oder in Credit Foncier de France anzuweisen. Die erwachsenen Zinsen sind dem Fonds zuzurechnen und die Zinsen sind zu verwenden 1. zur Verminderung der Beiträge, wenn dieselbe nochmals zu zahlen sein sollte; 2. zur Verbesserung des Betriebes des Kabels zwischen Brest und Kap Cod; 3. zur Verbesserung, insbesondere zur Herstellung und Verlegung des in Art. 9 erwähnten transatlantischen Kabels. In keinem Falle darf derselbe ohne schriftliche Erlaubnis des Ministers der Posten und Telegraphen verwendet werden. Der dem Reservofonds zuzurechnende Theil des in Absatz 1 dieses Artikel erwähnten Ueberschusses soll von 80 auf 85%, reduziert werden, sobald das später erwähnte transatlantische Kabel in Betrieb gesetzt wird.

Durch Artikel 8 wird die Gesellschaft ermächtigt, Bonds im Betrag von nicht mehr als 3000000 Franc, auszugeben. Die Staatsbehörden soll speziell zur Zahlung der Zinsen und Rückzahlungen der Bonds, die in dem Artikel 8 aus dem Erlöse aus erforderlichem entsprechend zu ergreifen.

Artikel 9. Während der Dauer des Vertrages sollen die in Brest, in Frankreich, Posten und Telegraphen alle Telegrame nach Nordamerika und Westindien, für welche die Absender nicht eine besondere Route vorgeschrieben haben, dem französischen System der Gesellschaft beizuführen, unter der Bedingung, dass die Geschwindigkeit der Beförderung gleich der auf anderen Kontinenten der Welt ist. Andererseits hat die Gesellschaft den ganzen ihr angelegenen europäischen Verkehr über ihre transatlantischen Linien zu befördern und denselben gleich dem durch ihre Kabel erreichbaren Punkten zu leiten, wofür nicht die Absender anderer Routen bestimmen oder infolge von Unterbrechungen oder anderen Ursachen die Geschwindigkeit der Beförderung anderer Linien und die regelmäßige Bestellung der aufgegebenen Telegramme beeinträchtigt wird. Wenn die Gesellschaft die Beförderung von zweier aufeinanderfolgender Jahre 4000000 Franc, erreichen, so kann die französische Regierung verlangen, dass die Gesellschaft innerhalb sechs Jahren ein neues Kabel zwischen Brest und Kap Cod ersetzen soll. Die Route dieses Kabels ist in Uebereinstimmung mit der französischen Regierung zu bestimmen. Dasselbe ist nach denselben Bestimmungen wie das direkte Kabel zu bauen und nach denselben Vorschriften zu unterhalten.

Nach Artikel 10 genehmigt Staatsregime eine Ermässigung von 75% des gewöhnlichen Tarifs zwischen Frankreich und den Vereinigten Staaten, und auf den anderen Linien der Gesellschaft erhalten sie mindestens dieselbe Ermässigung wie die einem anderen Lande zu gewährenden, in keinem Falle aber die Ermässigung weniger als 60% betragend.

Durch Artikel 11 verpflichtet sich die Gesellschaft zur Hinterlegung einer Kaution von 400000 Franc, innerhalb eines Monats nach Unterzeichnung des Vertrages.

Artikel 12 setzt eine Busse von 1000 Franc, pro Tag fest bei etwaigen Verzögerungen der Auslieferung der Telegramme, wenn die Verzögerung 6 Monate übersteigt, so kann der Vertrag durch Dekret des Ministers der Posten und Telegraphen aufgehoben und die Kaution der Zeit zurückgefordert werden.

Nach Artikel 13 ist eine Busse von 1000 Franc, pro Tag zu zahlen im Falle einer länger als 30 Tage dauernden Unterbrechung, ausser wenn die Unterbrechung durch eine Unterbrechung zu sein zu zählen, vorausgesetzt, dass die Gesellschaft nicht den Erwerb einer force majeure durch den Staat erklährt werden.

Artikel 14. Die Handlung von der staatlichen Kontrolle, Regelung der Gebühren etc.

Artikel 17. Der Minister der Posten und Telegraphen kann dem gegenwärtigen Vertrag nachsehen und die Bedingungen und die Unterhaltung der transatlantischen Kabel zwischen Brest und Kap Cod übernehmen.

1. Wenn die Unterbrechung des Kabels länger als 1 Jahr dauert, den Fall einer force majeure nicht ausgenommen.

- Kl. 21. L. 8973. Herstellung von elektrischen Sammlern unter gleichzeitiger elektroklytischer Fällung eines in Elektrolyt enthaltenen Metalles. — Dr. Loreux Lucas, Hagen i. W., Elberfelderstr. 80. 7. 8. 96.
- Kl. 47. F. 5326. Lagerung für Elektromotoren mit hohler Welle. — G. F. Spatn's Sohn, Jessen b. Halle a. S. 37. 5. 96.
- Kl. 89. B. 17 094. Stromschlüsselvorrichtung für Pendeluhren mit elektrischem Aufzug. — C. Bohmeyer, Halle a. S., Forsterstr. 40. 28. 8. 96.

Erhellungen.

- Kl. 20. 95 190. Durch Radiator gesteuerte Vorrichtung zur Herstellung eines die zeitweilige Weichen- oder Signalverriegelung bewirkenden Stromschlüssels. — G. F. Spatn's Sohn, Karierte l. B., Zähringerstr. 30. Vom 7. 4. 95 ab.
- Kl. 21. 95 180. Zeissmeyer für Stromverbrauch. — R. Wende, Drivesener Elektrizitätswerke, Drivesen. Vom 21. 4. 95 ab.
- 95 181. Regelungs- und Vorrichtung für Theaterbeleuchtung. — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 92. Vom 11. 7. 95 ab.
- 95 182. Fernsprechvorrichtung mit Wismuthleiter. — I. S. Gitt, New York.
- Hugo Pataty u. Wilhelm Pataty, Berlin NW, Luisenstr. 25. Vom 6. 8. 95 ab.
- 95 221. Kabel mit dehnbare Isolierung. — Felten & Guillaume, Carlswerk, Mülheim a. Rh. Vom 24. 8. 95 ab.
- 95 249. Verfahren zur Herstellung einer Isoliermasse für elektrische Leitungen. — A. F. Andersen u. A. W. Floetgen, Stockholm, Nvrogatan 68; Verr.: Richard Lüders, Görhitz. Vom 6. 8. 95 ab.
- 95 262. Elektrische Widerstände. — Voltz & Haefliger, Bockenheim-Frankfurt a. M. Vom 3. 2. 95 ab.
- 95 336. Verfahren und Ofen zur Herstellung widerstandsfähiger Kohle aus kohligen o. dgl. Material. — Z. u. s. Pat. 78 095. — A. Ch. Girard, 7 Rue de Bellay u. E. A. G. Street, 30 Rue Jouhaux, Paris; Verr.: C. Felbert u. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 10. 12. 93 ab.
- 95 312. Gussform für Akkumulatortrommeln u. dgl. mit U-förmigen Querprofil. — J. Mühl & Schöne, Berlin S., Kottbusserdamm 92. Vom 17. 8. 95 ab.
- Kl. 42. 95 160. Elektrischer Tiefenmesser mit Ablesung und Meldeeinrichtung. — Druck- und Verlags-Anstalt vormals A. & F. Kaufmann, A.-G., Berlin NW, Schiffbauerdamm 4 n. 5, u. J. Mohs, Brandenburger a. H. Vom 23. 2. 95 ab.
- 95 686. Selbstkassierende Elektrischvorrichtung mit einstellbaren Stufen und innerhalb jeder Stufe selbstthätiger Zunahme der Stromstärke. — A. Dohmer u. W. Floetgen, Düsseldorf, Wehrhahn 10a. Vom 2. 12. 91 ab.
- 95 337. Elektrische Maschine zur selbstthätigen Einführung bestimmter Gewichtsmengen in Packete. — W. H. Doble, 33 Canal Street, Quincy, Gräfch. Norfolk, Mass., U. S. A.; Verr.: G. Wolfharter, Berlin SW, Friedr. Richstr. 212. Vom 9. 1. 95 ab.
- Kl. 65. 85 187. Vorrichtung, um auf elektrischem Wege ein Abweichen des Schiffs von Kurse beim Steuern durch den Kompass selbst zu registrieren. — F. A. Langen, Postfach 11, Insel-San Miguel, Azoren; Verr.: von Niessen, Charlottenburg. Vom 29. 9. 93 ab.
- Kl. 75. 85 154. Herstellung von Diaphragmen-Elektroden für elektrolytische Zellen. — J. Hargreaves, Farworth-in-Widness, Lancaster u. Th. Bird, Cressington b. Liverpool, Lancaster, England; Verr.: G. Wolfharter u. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 29. 9. 93 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 76 991. 77 450.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 82 907 vom 7. November 1904.

George Joseph Schoeffer in Brooklyn, V. St. A.

— Elektrische Bogenlampe für Scheinwerfer.

Die Regelungs- und Vorrichtung ist in einem besonderen Gehäuse *a* über dem eigentlichen Scheinwerfer *b* untergebracht, nur die Kohlenhalterne *c* mit den Kohlenstäben treten vor den Spiegel. Die Regelung erfolgt durch einen Spindel mit Rädchen und Linksgewinde, die durch einen mittels Nebenschluss-Elektromagneten hin- und herbewegten Anker und dessen Schaltkupplung gedreht wird. Bei dem einen Kohlenhalter *d* ist ein Inaerstrom-Elektromagnet in der Weise angeordnet, dass

der einer zusätzlichen Kippbewegung gegen sein Anhängengeleak fähige Arm behufs Bildung



Fig. 1.

des Lichtbogens bzw. Trennung der Kohlen zurückbewegt wird, wenn der Betriebsstrom eingeschaltet wird.

No. 82 457 vom 8. September 1904.

Anselm E. Vorrreiter und Eugen Müllendorff in Berlin. — Abschmelzvorrichtung für elektrische Anlagen.

Bei dieser Abschmelzvorrichtung ist das abschmelzende, an sich oxydierbare Metall durch ein auf mechanischem, chemischem oder elektro-chemischem Wege hergestellten schwachen Überlager aus nicht oder schwer oxydierbarem Metall gegen Oxydation geschützt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenehmheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Helmholtz-Denkmal.

Die anwesenden Mitglieder des Elektrotechnischen Vereins werden hiermit eingeladen, sich an der Sammlung für das Helmholtz-Denkmal zu beteiligen und ihre Beiträge an den Schatzmeister des Vereins, Königlich-Münzdirektor Herrn Conrad, Berlin C. Unterwasserstrasse 2—4 einzusenden.

Der Vorsitzende
Schaffler.

Hannoverscher Elektrotechniker-Verein.

In der ordentlichen Sitzung vom 20. December hielt Herr Ingenieur A. Wilke einen Vortrag über „Müller's Theorie der Stromwirkungen bei Fernspechanlagen und ihre Anwendung“. Der Vortragende besprach in der Einleitung die drei möglichen Ursachen, welche Stromwirkungen in Fernspechanlagen verursachen können, und setzte dann insbesondere die Müller'sche Ansicht auseinander, nach welcher diese störenden Wirkungen hauptsächlich in Ferngangsstromen ihren Grund haben. Im Weiteren behandelte er dann die Frage, wie die Richtigkeit der Müller'schen Ansicht zu entscheiden sei, und betonte, dass die letzte Instanz hierfür die Versuchung im grossen Maassstabe sei. In dieser Hinsicht sei er zur Zeit damit beschäftigt, den Übergang von Telephonströmen über Holz, Porzellan und Erde, einzeln und zusammen, unmittelbar nacheinander, hätte aber zu seinem Bedauern davon Abstand nehmen müssen, derartige Versuche vorzuführen, da die Untersuchung noch nicht abgeschlossen sei. Bezüglich der Versuche im Maassstabe der Praxis besprach er dann die Ausführung der Linie Neanderburg-Friedrichsdorf. In Ansehung an diese Ausführungen wurden vom Vortragenden noch einige weitere Neuerungen Müller's, insbe-

sondere der Schutz von Telephonleitungen gegen Telegraphenleitungen und gegen die Erleuchtung der elektrischen Bahnen besprochen.

An die Ausführungen des Vortragenden schloss sich eine längere Erörterung.

Hierauf berichtete Herr Professor Dr. Helmhausen der Kommission über die vom Verbands angeregte Frage, betreffend Blitzschutzeinrichtungen für Starkstromanlagen.

Die Kommission glaubte davon absehen zu sollen, dem Verein bestimmte Vorschläge zu unterbreiten, da diese Angelegenheit besser von der Gesamtheit des Vereins geleitet werden könnte. Demgemäss sollen sämtliche Mitglieder gebeten werden, soweit sie Erfahrung über die Bewährung von Blitzschutzeinrichtungen in der Praxis besitzen oder solche aus Neukonstruktionen machen können, diese Erfahrungen und Vorschläge kurz zusammenzufassen, damit dieselben in der Januarsitzung besprochen werden können. Die Versammlung erklärte sich mit dem Vorschlage der Kommission einverstanden.

Sodann ersattete der Vorsitzende, Direktor Dr. Gustade, Bericht über die vom Verbands in Eisenach am 22. und 23. November abgehaltene Sicherheitsvorrichtung für Starkstromanlagen, indem besonders diejenigen Punkte hervorgehoben wurden, die in der Installationstechnik Änderungen der bisherigen tiefgehenden bedingen (oder sonst beachtenswert sind). Bei der Vorlesung über 1896 wurde der bisherige Vorstand durch Zuzug einstmals wiedergewählt. Der Vorstand setzt sich demnach folgendermassen zusammen: Vorsitzender: Direktor Dr. O. Gustade, erster Vorsitzender: Professor Dr. Helm, zweiter Vorsitzender: Direktor Dr. Rosenfeld, erster Schriftführer: Ingenieur H. Siemsen, zweiter Schriftführer: Ingenieur Pfaff, Kassenschriftführer.

Als Rechnungsprüfer wurden gewählt die Herren Ingenieur Gröbe, Kaufmann Basté und als Stellvertreter Eduard Knipfeler.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 4. Januar 1896.
Die Böse verlief in der verdienstlichen Woche trotz der Ereignisse im Transvaal, die einen recht bedrohlichen Charakter annehmen schienen, in sehr fester Haltung. Deckungen und gutere Anzeichen schlugen sich gegenseitig; dazu kam noch eine bedeutende Erleichterung des Geldmarktes, Umlaufgeld war zu 1/2 schliesslich abgehoben; der Privatdiskont gab von 2 1/2 bis 2 1/4 pCt. nach.

Der Industriemarkt war sehr fest bei nicht allzugesunkenem Geschäft.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Zu 125 25 einsetzend, dann sehr fest bis 162. Schluss etwas matter zu 158.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Eröffnete 85,65 pCt., über dem Schluss der Vorwoche schwächten sich verurteilend bis 220,25 ab, schliessend aber dann wieder sehr fest bis 230.

Berliner Elektricitätswerke. Ebenfalls 2,85 höher einsetzend, dann weiter hinsetzend bis 240,25 und schliessend auf 220,25 schliessend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Zunächst fest bis 750; Schluss 742.

Mix & Geucst. Sehr fest bis und bis 177,50 steigend.

Schwarztopf Akt. Zu 282,50 einsetzend und sprunghaft bis 290,25 besser.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Bei stillem Geschäft zwischen 212 und 213,75.

General Electric Co. In fester Tendenz zu 267,50 ca.

Metalle: Kupfer: besser.
(Hühner: Lstr. 4. 12. 6. per 3 Monate.)
Blei: still.
Zinn: Steiler: Lstr. H. 6. 2. p. t.

Hellos A. G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld-Köln. Die am 28. v. M. stattgefundene Generalversammlung beschloss die Erhöhung des Aktienkapitals auf 3 Millionen Mark. Der Gewinn des letzten Geschäftsjahres betrug nach der Köln. Zig. 105 000 M., sodass die Vertheilung von 8% Dividende möglich ist.

Schluss der Redaktion: 4. Januar 1896.

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: Robert Sapp und Jul. H. West.

Redaktion nur in Berlin, N. 6. Mohlenplass 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschienet — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle des Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalarbeiten, Besprechungen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Reichreich kommenden fremden Zeitschriften, Patentblättern etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle andere der Redaktion betreffende Mitteilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin

N. 6. Mohlenplass 2.

Verlagspreis 100 Pf. pro 111. 100.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 278) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 10.— (R. 10.—) bei portofreier Fremdsendung nach dem Ausland für ein Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften zum Preise von 50 Pf. für die gewöhnliche Folienlänge angenommen.

| | | | | | |
|---|----|----|----|----|-----|
| Bel | 10 | 15 | 30 | 50 | 100 |
| Kosten bei direkter Aufgabe mit 10 Pf. für die Zeile berechnet. | | | | | |

REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche den Verand der Zeitschrift, des Anzeigens oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 6. Mohlenplass 2.

N. 6. Mohlenplass 2.

Verlagspreis 100 Pf. pro 111. 100. Telegramm-Adresse: Springer, Berlin, Reichshof.

Inhalt.

Erdoberfl. u. B. — Statistik des Telegraphenwesens in Russland. — Monatsheft Telegraphenkongress in Moskau.

Telephonie. — B. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Rom. — Statistik des Telephonwesens in Italien.

Kleinere Mitteilungen. — B. P.

Telephonie. — B. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Rom. — Statistik des Telephonwesens in Italien.

Kleinere Mitteilungen. — B. P.

Telephonie. — B. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Rom. — Statistik des Telephonwesens in Italien.

Kleinere Mitteilungen. — B. P.

Telephonie. — B. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Rom. — Statistik des Telephonwesens in Italien.

Kleinere Mitteilungen. — B. P.

Telephonie. — B. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Rom. — Statistik des Telephonwesens in Italien.

Kleinere Mitteilungen. — B. P.

Telephonie. — B. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Rom. — Statistik des Telephonwesens in Italien.

Kleinere Mitteilungen. — B. P.

Telephonie. — B. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Rom. — Statistik des Telephonwesens in Italien.

RUNDSCHAU.

Auf dem Gebiete des interozeanischen Telegraphenwesens befinden wir uns augenblicklich in einem Zustande reger Erörterung neuer grossartiger Projekte. Über das englische Projekt eines Telegraphenkabels durch den Stillen Ocean, welches einen Kostenaufwand von 40 Millionen Mark erfordern wird, und über die Fortschritte dieses Projektes haben wir wiederholt berichtet. Kürzlich wurde in dieser Sache eine neue Konferenz von Regierungsvorstehern der beteiligten englischen Kolonien abgehalten, bei welcher gleichzeitig die Meinung wieder entschieden für das geplante Kabel von Kanada nach Australien war; von verschiedener Seite wird energisch für die Sache gearbeitet, sodass, da die Stimmung im Allgemeinen recht günstig ist, die Verwirklichung dieses Projektes jetzt wohl nur noch eine Zeitrage ist, nachdem es eine Reihe von Jahren hindurch immer wieder zur Förderung gestellt wurde. Dass es nicht früher zur Ausführung gekommen ist, hat zum Teil seinen Grund darin, dass die Kabelfabrikanten sich wegen der sehr grossen Tiefen im Stillen Ocean nicht recht an die Sache heranwagen; nachdem aber die letzten Jahre wesentliche Fortschritte in der Kabelfabrikation gebracht haben, und von der englischen und amerikanischen Regierung in den betreffenden Gewässern recht umfassende Tiefenmessungen angestellt worden sind, welche die früheren Aussagen betreffend der dortigen Tiefen als zum Teil ohne Begründung erwiesen haben, giebt die technische Ausführung des Unternehmens zu keinen Bedenken mehr Veranlassung; deshalb gehen die Fabrikanten jetzt frisch an die Sache und unterstützen, in der Hoffnung auf den freien Bissen, der diese grösste aller bisherigen Kabelunternehmungen für den Ausführenden zu werden verspricht, die Herstellung des Kabels als Politiker, und fördern damit gleichzeitig mit ihren eigenen, direkten Interessen auch die der Allgemeinheit, welche nach einer neuen Kabelverbindung nach Australien verlangen, die das Monopol der Eastern und der Eastern Extension Telegraph Company zu brechen und dadurch eine Herabsetzung der Telegraphengebühren und somit eine Erleichterung des Telegraphenverkehrs nach dem fernem Osten herbeizuführen. Gegenstand der augenblicklichen Erörterungen in der Sache ist deshalb auch nicht mehr die technische, sondern lediglich die ökonomische Ausführbarkeit des Unternehmens; bemerkenswert ist dabei, dass durchweg als Goldgrube pro Wort weniger als die Hälfte der gegenwärtigen den Erwägungen zu Grunde gelegt wird.

Diese Bestrebungen Englands haben auch in den Vereinigten Staaten den Wunsch nach einer Kabelverbindung nach den westlichen Grenzländern des Stillen Ozeans wachgerufen, namentlich weil die Vereinigten Staaten dort neue Absatzgebiete ihrer Industrieerzeugnisse zu gewinnen hoffen, und diesbezügliche Bemühungen am meisten Aussicht auf Erfolg haben werden, wenn zwischen Erzeugungsort und Absatzgebiet möglichst schnelle und lebhafte Verkehrsmittel vorhanden sind. Deshalb hatten amerikanische Grossindustrielle vor einiger Zeit bei den gesetzgebenden Körperschaften in Washington die Einbringung einer Gesetzesvorlage herbeigeführt, welche die Schaffung eines staatlichen Kabels von San Francisco nach Hawaii bezweckte; die Vorlage fand indessen nicht die gefohrte Förderung, und deshalb ist man jetzt bestrebt, das Ziel auf privatem Wege zu erreichen; es hat sich zu vier Gesellschaften gebildet, denen an-

gewesene amerikanische Geschäftsleute angehören, und welche mit einem Kostenaufwand von 35—40 Millionen Mark die Leitung und den Betrieb eines Kabels von San Francisco über Hawaii nach Japan ausführen wollen.

Letzteres Land, Japan, beschäftigt sich zur Zeit eingehend mit der Verbesserung der telegraphischen Verbindungen in den dortigen Gewässern. Die Zergliederung des Reiches in viele Inseln bedingt naturgemäss für eine Erweiterung seines Telegraphennetzes eine grosse Bekümmnis; deshalb hat das Land, und gleichzeitig mit der Schaffung besserer Telegraphenverbindungen auch die eigene Industrie zu fördern, selbst die Fabrikation von Kabeln in Angriff genommen, und augenblicklich wird mit finanzieller Unterstützung des Staates ein Kabel hergestellt, welches Formosa mit Japan verbinden soll.

Für die Schaffung der letzteren Verbindung sind, wie leicht ersichtlich, fast ausschliesslich strategische Rücksichten ausschlaggebend gewesen, denn Formosa ist bekanntlich längst mit dem Kabelnetz der chinesischen Gewässer verbunden. Ueberhaupt spielen strategische Erwägungen bei den augenblicklich erörterten Kabelprojekten eine grosse Rolle; z. B. ist die Förderung, welche die englische Regierung dem Projekt des Kanada-Australien-Kabels angedeihen lässt, fast ausschliesslich auf die Beförderung zurückzuführen, dass im Falle eines Krieges eine feindliche Macht die durch nichtgelegenen Gewässer gehenden Kabelverbindungen zwischen dem Mutterlande und den asiatischen und australischen Kolonien abschneiden und dadurch die letzteren von der Centralstelle der britischen Regierung isoliren wird; deshalb erstreben sowohl England wie die Kolonien eine ledigliche englisches Gebiet berührende Verbindung.

Ausschliessliche strategische Überlegeung hat auch ein grosses französisches Projekt, welches die Herabsetzung des Kabels als Frankreich mit allen seinen Kolonien durch eigene Kabel direkt zu verbinden. Frankreich sieht mit bangter Befürchtung auf die Ueberlegenheit, welche England im Falle eines Krieges deshalb aufzuweisen haben wird, weil fast alle Kabelverbindungen nach den europäischen Kolonien in englischen Besitz sind, wodurch französische Kriegsoperationen in den Kolonialländern von England fast ganz halblos gemacht werden können. Aus diesem, für sein Kolonienwesen bedauerlichen Zustand ist Frankreich seit einiger Zeit bestrebt, sich allmählich zu befreien; in der haben mehrfach über die Möglichkeit von kürzeren französischen Kabeln in ausser-europäischen — beispielsweise in ostafrikanischen — Gewässern berichtet; jetzt hat eine Kommission der französischen Kammer, welche eine von der Société coloniale et maritime eingereichte bezügliche Petition zu prüfen hatte, sich den Wünschen dieser Gesellschaft angeschlossen und empfiehlt der Regierung, mit der Ausführung der geplanten Verbindungen, die zusammen etwa 400 Millionen Mark erfordern würden, zu sichern, die Verzinsung dieses Kapitals mit 12 Millionen (3%) jährlich zu garantieren. Die Stimmung in den massgebenden Kreisen ist im Allgemeinen einer Emancipation des den englischen Kabeln nehmenden nicht abhold, was U. a. seiner Zeit von bald einem Jahre, dadurch zum Ausdruck kam, dass die Regierung zwei französischen Firmen die Herstellung der für Ostafrika benötigten Kabel übertrug, obgleich sie belahne doppelt so viel kosteten, als die von englischen Kabelfabrikanten geforderte Summe. — Mit zu den französischerseits erörterten Kabelprojekten gehört auch als drittes pacifisches Projekt ein Kabel von Neu-Caledonien nach

Süd-Amerika. als Fortsetzung des vor bald 3 Jahren von Queensland nach New-York den gelegten Kabels, um auf diesem Wege eine kürzere und direktere Verbindung zwischen der hitzigen nördlichen französischen Kolonie und dem Mutterlande zu schaffen.

Auch Deutschland ist bemüht, sich etwas von der britischen Kabelherrschaft zu emancipieren. Bekanntlich geht der Telegraphenverkehr von Deutschland nach Amerika zunächst über das deutsche (staatliche) Kabel via Emden nach Valenzia in Irland; von hier werden die Depeschen dann von der Anglo-American Co., welche für den deutschen Verkehr vertragsmäßig ein Kabel reserviert hat, weiter befördert. Seit längerer Zeit ist nun die Firma Fritzen & Grille an dem die Erlangung der nötigen Koncessionen und Garantien bemüht, um die Legung eines deutsch-amerikanischen Kabels vornehmen zu können; die bezüglich Verhandlungen sind noch nicht abgeschlossen.

Zur Frage der vagabundierenden Ströme.

Von Dr. Rasch, Karlsruhe.

Den ersten Anstoss zur Untersuchung der vagabundierenden Ströme elektrischer Bahnen und ihres Einflusses auf in den Boden verlegte Gas- und Wasserleitungsrohre oder Kabel gab bekanntlich eine Versammlung vor Interessenten der Strassenbahnen und der damals am stärksten geschädigten Telefongesellschaften, welche im Frühjahr 1894 in Boston stattfand.

Nachdem die Strassenbahngesellschaften das einzige Radikalmittel, nämlich die Einführung einer besonderen Rückleitung, abgelehnt hatten, war die Frage nach der gänzlichen Beseitigung der vagabundierenden Ströme von selbst gefallen, und es konnte sich nur noch um die Aufsuchung von Mitteln zu deren thunlichster Abschwächung handeln.

Unter den in dieser Richtung gemachten Vorschlägen war auch einer von Professor Eilth Thomson, wonach elektromotorisch angetriebene Dynamos für niedere Spannung an verschiedenen Stellen der Bahn aufgestellt und so geschaltet werden sollten, dass sie den Strom aus der Erde in die Schienen „pumpten“, d. h. dass sie der Strombewegung aus den Schienen in die Erde eine elektromotorische Gegenkraft entgegenzusetzen.¹⁾

Wenn es auch erklärlich ist, dass der Vorschlag in dieser Form wegen praktischer Schwierigkeiten keinen Anklang fand, so hätte doch der Grundgedanke desselben mehr Beachtung verdient, nämlich, dass durch Einführung einer geringen EMK mehr erreicht werden kann, als durch die weitgehende Verminderung des Rückleitungs-widerstandes.

Es sei im Folgenden der Versuch gemacht, diesem Gedanken eine praktisch-dreifachere Form zu geben; eine angemessene Berechnung möge dann zur Abschätzung des zu erzielenden Erfolges dienen.

Denken wir uns unter der Schiene SS (Fig. 1) eine schlecht leitende Schicht BB und unter dieser eine gut leitende Schicht Erde EE , so kommen wir den wirklichen Verhältnissen ziemlich nahe, da

die schlechtleitende Schicht BB alsdann den Übergangswiderstand zwischen der Schiene und der gutleitenden Erde darstellt.

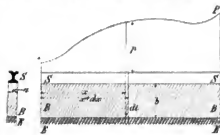


Fig. 1.

Das Leitungsvermögen der letzteren sei so gross, dass wir die Potentialwerthe der Erdlängs der ganzen Schiene gleich Null setzen können, ohne einen grossen Fehler zu machen. Die schlecht leitende Schicht BB möge überall die gleiche Dicke b und das gleiche spezifische Leitungsvermögen k haben.

Durch die Schiene SS fliesst ein Strom zur Centrale zurück. Derselbe erhält den verschiedenen Punkten der Schiene verschiedene Potentialwerthe p , die wir uns als Ordinaten über der Schiene als Abscisse aufzutragen denken, wodurch die Kurve PP entsteht. Ueber die Gestalt dieser Kurve, die natürlich von der Stromentnahme und der Bewegung der Wagen abhängt, wollen wir keine besondere Voraussetzung machen. Wir führen einen vertikalen Schnitt in der Entfernung x von der Centrale und einen zweiten, unendlich nahen, in der Entfernung $x + dx$; auf der kurzen Strecke dx möge der Potentialwerth p sich nicht ändern.

Die beiden Vertikalebene schneiden aus der schlechtleitenden Schicht BB ein kleines Prisma heraus, durch welches der Strom d zur Erde abfliesst. Der Leitungswiderstand dieses Prismas in der Richtung des Stromelementes d ist $\frac{b}{k \cdot a \cdot dx}$, worin a die Breite der Auflagefläche der Schiene, $a \cdot dx$ den Querschnitt des kleinen Prismas darstellt.

Da nun die Potentialdifferenz

$$p = d \int \frac{b}{k \cdot a \cdot dx}$$

sein muss, so ist

$$d \int = \frac{k \cdot a}{b} p dx,$$

und der ganze zur Erde fließende Strom:

$$i = \frac{k \cdot a}{b} \int p dx,$$

wobei hier die ganze Länge der Bahn zu integrieren ist. Der Schaden, der in der Zeitereinheit durch vagabundierende Ströme verursacht wird, ist also proportional dem

Ausdruck $\int p dx$, der letztere bedeutet aber den Inhalt der Fläche, welche durch die Kurve PP , die Abscissenachse und die erste und letzte Ordinate, also die Ordinaten der Centralstation und Endstation eingeschlossen wird. Wir können dieselbe als „Schadenfläche“ bezeichnen und unsere Aufgabe darin erblicken, diese Fläche möglichst zu verkleinern.

Dass besondere kupferne Rückleitungen dieses Zweck nur sehr wenig entgegenbringen, ist schon so häufig betont worden, dass man sich wundern muss, dieselben in neueren Projekten noch als befriedigendes Auslösungsprojekt hingestellt zu sehen. Da das Kupfer 6-mal besser leitet als das Eisen, so kommt 1 mm² Eisenquerschnitt „1 mm² Kupferquerschnitt“ gleich. Wenn also Phönix-Schienen

No. 14a mit einem Eisenquerschnitt von 5600 mm² pro Schiene, im Ganzen bei einseitiger Bahn also 11200 mm² zur Verle-gung kommen, so entspricht das einem Kupferquerschnitt von fast 2000 mm². Was kann daneben also eine kupferne Rückleitung selbst von einigen Hundert mm² aus-machen?

Wenn aber auch eine starke kupferne Rückleitung an und für sich unbefriedigende Erfolge zeigt, so genügt schon eine schwache EMK, in eine verhältnissmässig dünne isolirte Rückleitung eingeführt, um die Schadenfläche bedeutend zu verkleinern. Die schwache kupferne Rückleitung R_1, R_2 (Fig. 2) wird dann nicht mehr blank in den Erdbo-den verlegt, sondern entweder als isolirtes Kabel oder als Luftleitung ausgeführt. Sie hat an einem Ende Kontakt mit



Fig. 2.

den Schienen SS , am anderen ist sie mit dem einen Pol einer besonderen kleinen Dynamo-maschine D_1, D_2 verbunden, welche so geschaltet ist, dass sie bestrebt ist, Strom aus den Schienen in die Rückleitung hinein-zuziehen.

Es liegt auf der Hand, dass es vorth-eilhaft ist, nicht nur eine, sondern je nach Ausdehnung der Bahn eine grössere Zahl solcher Rückleitungen in Anwendung zu bringen. Es empfiehlt sich, zunächst den Einfluss dieser Leitungen auf die Strom-verteilung und dann die Frage ihrer vorth-eilhaften Bemessung und Anbringung zu unter-suchen.

Die Rechnung nach den Kirchhoff'schen Gesetzen lässt sich im vorliegenden Fall bedeutend vereinfachen, wenn man erwägt, dass die Stromströme in den Rückleitungen im Wesentlichen nur von den elektromotorischen Kräften der Regulirdynamen und den Widerständen der Rückleitungen ab-hängig sind, dagegen durch die Bewegung der Wagen und deren Stromverzweun nur unwesentlich beeinflusst werden. Es ergibt sich dies aus der Betrachtung, dass der Widerstand der Rückleitung fast vollständig verschwindet, dass man sich also hinsichtlich der Stromverteilung die Schienen in einen einzigen Punkt zusammenge-drückt denken kann, sodass das System in eine Anzahl unabhängiger Stromkreise übergeht, welche nur in einem Punkt zusammenhängen. Die Stromströme sind also dann nur von den wirkenden elektromotorischen Kräften und den Widerständen der Rückleitungen ab-hängig.

Es folgt hieraus ferner, dass wir, wenn wir einen Vortheil darin erkennen, die Stromströme in den einzelnen Rückleitun-gen vorstehen zu gestalten, nicht nötig haben, in jede eine besondere EMK einzuschalten, sondern, dass wir diese Vor-schiedenheiten viel einfacher durch verschie-denerge Gestaltung der Rückleitungs-widerstände bei einer allen gemeinamen EMK erzielen können. Wir brauchen also für jede Kraftstation nur eine Regulirdynamo einzuführen.

Um nun die Vortheile des Systems zahlenmässig abschätzen zu können, sei ein einfacher Fall herausgegriffen. Zwischen der Centralstation A und der 1000 m entfernten Endstation B (Fig. 3) finde ein regulirungsfähiger Zweigleitungsverkehr statt, d. h. die Wagen fahren zu gleicher Zeit von beiden Enden der Bahn ab und verkehren mit dreifachgängig konstanter Geschwindig-

¹⁾ Vergleichliche Schienen aus Zinn und Blei oder elektrischer Bahnen.“ Das Thomson'sche System ist nur ein Vortheil, wenn zum Behalten zwischen Centralstation und Endpunkt der Bahn vor, und erst in dieser Richtung gehen ausserordentlich kleine Widerstände hat. Die letztere Bedingung kann jedoch nie erfüllt sein. Man muss immer mit dem Lichtbogen rechnen, dass der Schaden durch die Behälterbindung schlecht leitet und dass die Schienen nicht verrotzen, sondern bedecken erhöhen. Wenn diese Schichten ist nicht ein eigenes Wissen nicht angegeben werden. Aus d. Red.

keit, sodass zu gleichen Zeiten beide Wagen gleich weit von ihrer Ausgangsstation entfernt sind. Der Leitungswiderstand der Schienen zwischen dem augenblicklichen Ort eines Wagens und seiner Ausgangsstation sei x , der Widerstand der ganzen Schienen S . Ferner verbrauche jeder Wagen die Stromstärke J , die er an die Schienen abgibt. Die Endstation B sei durch eine isolierte Rückleitung vom Widerstand R mit dem einen Pol der auf der Centrale A aufgestellten Regulärdynamo verbunden. Die letztere liefert die EMK E , durch welche ein Strom i in die Rückleitung hineingezogen wird. Die Hinfahrt ist der Einfachheit halber nicht eingezeichnet.

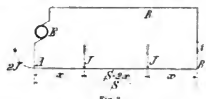


Fig. 3.

Wie aus Fig. 3 mit Hilfe der Kirchhoff'schen Sätze leicht abgeleitet werden kann, ist:

$$i = \frac{E + J \cdot S}{R + S}$$

Wählt man die Verhältnisse so, dass (was sich als vorteilhaft erweisen wird) i nahezu gleich J wird, und vernachlässigt man den Leitungswiderstand S der Schiene gegen den weitaus größeren Widerstand R der Rückleitung, so ergibt sich:

$$i = \frac{E}{R}$$

d. h. der Rückleitungsstrom ist unabhängig von der Bewegung und dem Stromverbrauch der Wagen.

Um nun den Einfluss der Regulärdynamo auf die Größe der Schadenfläche zu ermitteln, ist es notwendig, die letztere für diesen einfachen Fall zu konstruieren und zwar einmal unter der Annahme, dass die EMK = 0 sei, und dann unter Zugrundelegung eines gewissen Wertes E . Es ist

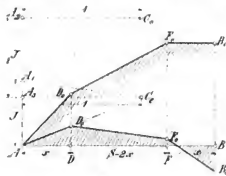


Fig. 4a.

dies in den Fig. 4a und b durchgeführt, und zwar stellt 4a den Moment dar, wo jeder Wagen den vierten Theil seines Weges zurückgelegt hat, während 4b dem Zustand entspricht, wo die beiden Wagen in der Mitte der Bahn kreuzen.

Die Konstruktion der Schadenfläche ist in der von Hochenegg's) angegebenen Weise durchgeführt.

In Fig. 4a ist die Horizontale $ADFB$ der Widerstand S der Schienen zwischen der Centrale A und der Endstation B . In D und F befinden sich augenblicklich die beiden Wagen; die einander gleichen

Strecken AD und FB stellen also die in Fig. 3 definierten Widerstände x dar. In D und F fließen also augenblicklich die Stromstärken J den Schienen zu. Diese Stromstärken sind unter Zugrundelegung eines beliebigen Strommaßstabes in Fig. 4a senkrecht nach oben aufgetragen und liefern die Punkte A_1 und A_2 .

Für den Fall, welcher zuerst untersucht werden soll $E=0$, ist i zu unbedeutend, um hier berücksichtigt zu werden, das Auftragen der Stromstärken in Punkte A hat also mit der Gewinnung des Punktes A_2 sein Ende erreicht. Hier ist also eine Horizontale A_1C_1 von beliebiger Länge zu zeichnen und als Einheit zu definieren. Nachdem der Punkt C_1 gefunden ist, ist Alles gegeben, was zur Konstruktion des Linienzuges $A_1D_1F_1B_1$, nach dem Satze vom Seilpolygon erforderlich ist, und wird bezüglich der Ausführung dieser Konstruktion auf das Hochenegg'sche Werk verwiesen. Wir erblicken in den Ordinaten dieses Linienzuges die Potentialdifferenzen zwischen Schienen und Erde und die Fläche

$$A_1D_1F_1B_1A_1$$

ist also nichts Anderes, als das, als Schadenfläche definierte, $\int p dx$ für den Fall, dass keine EMK in der Rückleitung wirkt.

Lassen wir jetzt eine solche auftreten, so kommt zu den beiden in D und F in den Schienen zufließenden Strömen J ein in der Endstation B von den Schienen abfließender Strom i , den wir $\frac{1}{2} J$ bemessen wollen. Auch für diesen Fall gibt Hochenegg eine Lösung, indem er S. 38 die Spannungsverteilung im Mittelreiter eines Dreileitersystems konstruiert, wo ja auch sowohl ab- als zufließende Ströme vorkommen. Wir möchten aber hier eine einfachere Lösung vorziehen, zu der wir durch die Erwägung gelangen, dass ein abfließender Strom $+i$ denselben Einfluss auf die Spannungsverteilung haben muss, wie ein an gleicher Stelle zufließender Strom von der Stärke $-i$, dass also ein abfließender Strom ein negativ zufließen-

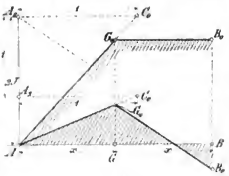


Fig. 4b.

der ist. Aus dieser Erwägung ergibt sich von selbst, dass wir den Strom i von A_2 aus nach unten abtragen müssen. Wir finden so den Punkt A_2 und gewinnen von diesem aus den Punkt C_2 , indem wir die als Einheit definierte Strecke (A_1C_1) von A_2 aus horizontal nach rechts abtragen. Um nun den Linienzug $A_1D_1F_1B_1$ zu finden, verfahren wir gerade so, wie vorher bei der Konstruktion von $A_1D_1F_1B_1$. Der Inhalt der vollschraffirten Fläche ist der Werth des $\int p dx$, wenn eine EMK E wirkt, welche den Strom i in der Rückleitung hervorbringt. Die letztere Fläche verhält sich zu der zuerst konstruirten etwa wie 1:11; die durch die vagabundirende Ströme ent-

stehende Schaden wäre also in diesem Falle auf den elften Theil reducirt.

In Fig. 4b welche den Zustand beim Kreuzen der Wagen darstellt, geben die Punkte D und F der Fig. 4a in den Punkt G über. Hier fließt die Stromstärke $2J$ den Schienen zu; in der Ordinatenachse wird also direkt die Stromstärke A_2 gefunden, indem die Strecke $AA_2 = 2J$ von A aus abgetragen wird. Im Uebrigen unterscheidet sich die Konstruktion durch nichts von der vorausgesetzten. Die Schadenfläche wird auf unabh. $\frac{1}{2}$ reducirt. Die Betrachtung der Figuren lehrt uns, dass vorteilhafterweise noch eine Rückleitung etwa im ersten Drittel der Bahn, anzubringen wäre. Um aber die Einfachheit der Darstellung zu bewahren, sei in Gegenwärtigem hiervon abgesehen.

Es fragt sich nun, mit welchen Opfern eine derartige Regulirung erkauft werden kann. Angenommen, es sei $i = \frac{1}{4} J$ als vorteilhaftester Rückleitungsstrom ermittelt, dann ist die EMK der Regulärdynamo $E = iR$ zu setzen, und man erkennt, dass man die Wahl hat, zwischen einer größeren EMK, also einer größeren Dynamo, und einem geringeren Leitungsquerschnitt oder dem Umgekehrten. Es muss also auch hier eine gewisse günstigste EMK E existiren, welche die sogenannten Stromfortleitungskosten zu einem Minimum macht. Bezüglich der Ermittlung derselben sei auch hier auf das oben genannte Hochenegg'sche Werk (S. 56 ff.) hingewiesen. Die Rechnung ergibt unter normalen Verhältnissen eine EMK von ca. 6.2 V pro km Rückleitung. Nehmen wir nun pro Wagen einen Durchschnittsverbrauch von 500 Watt (500 V, 10 A) an, also $J = 10$, so ergibt sich

$$i = \frac{1}{4} J = 12.5 \text{ A.}$$

Die Regulärdynamo muss also 6.2 12.5 = 78 Watt leisten; der Kraftverbrauch der Centrale erhöht sich somit um ca. 7 pro mille, was also keineswegs ins Gewicht fällt. Für einen Kilometer Rückleitungslänge ergibt sich ein Kupferquerschnitt von etwa 35 mm², also auch weniger als bisher für Rückleitungen gewöhnlich verwendet worden ist.

Die eben beschriebene Ermittlungsweise der Schadenfläche basiert auf der Annahme, dass die von den einzelnen Wagen verbrauchten Stromströme konstant seien. Diese Bedingung ist natürlich nicht erfüllt; die Stromstärken schwanken vielmehr und die Schadenfläche wird sich ungefähr proportional dem Gesamtstrom der Wagen ändern. Es wäre somit von Interesse, dass auch die Rückleitungsströme mit dem Gesamtstrom wachsen und abnehmen. Dies kann aber sehr leicht dadurch erzielt werden, dass man den letzteren die Magneterrregung der Regulärdynamo entweder ganz oder zum Theil bewirken lässt.

Hier wäre also dem Rückleitungssystem eine praktisch durchführbare Form gegeben. Auf der Centrale wird eine kleine irgendwie angetriebene Dynamo aufgestellt. Die Kraftverbraucher kommt nicht in Betracht; die Rückleitungen haben bescheidene Querschnitte und eine besondere Wartung ist überflüssig.

Man hat häufig die Anwendung des Dreileitersystems als Mittel bezeichnet, die vagabundirenden Ströme zu vermindern; man hat aber auch hervorgehoben, dass bei einseitigen Bahnen gewisse, allerdings nicht unübersteigliche, Schwierigkeiten auftreten dürften. Die vorbeschriebene Schaltungsweise ist aber auch ein Dreileitersystem, wenn auch die eine Netzhalfte mit einer nur geringen EMK ausgestattet ist. Die

) Anordnung und Messung elektrischer Leitungen von C. H. Hochenegg. Springer's u. Oldenbourg 1900 S. 38 ff.

Entlastung des Mittelleiters (der Schienen), welche allein bezweckt wird, bleibt aber dieselbe und es entstehen auch bei der Anwendung auf eingeleitete Bahnen keinerlei Schwierigkeiten.

Einfluss der Temperatur und Elektrisierungsdauer auf das Isolationsvermögen der Guttapercha.

Inaugural-Dissertation von H. Ziellhaki.

(Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieurverein des Reichs Postamts.)

(Fortsetzung von S. 27.)

Anordnung der Versuche und Berechnung der Messungsergebnisse.

Bezielt man den Isolationswiderstand einer Guttaperchader bei der Temperatur t_1 mit w_1 , den Widerstand bei der Temperatur t_2 mit w_2 , so gilt die Beziehung:

$$w_2 = w_1 A^t \quad (1)$$

wo A den Temperaturkoeffizienten bedeutet, der bestimmt werden soll. Setzt man $\log w_2 = y$, $\log w_1 = a$ und $\log A = b$, so ergibt sich

$$y = a + bt \quad (2)$$

In dieser Gleichung ist y eine Funktion von t , die Grössen a und b sind Konstanten. Nach der Methode der kleinsten Quadrate soll

$$\sum (y - f(t))^2 = \text{Min.} \quad (3)$$

werden. Die Konstanten a und b sollen so bestimmt werden, dass

$$\sum (y - a - bt)^2 = \text{Min.} \quad (4)$$

wird. Differentiation nach a ergibt

$$\sum (y - a - bt) = 0 \quad (5a)$$

nach b :

$$\sum t(y - a - bt) = 0 \quad (5b)$$

Da $\sum a = an$ ist, bekommen die Gleichungen (5a) und (5b) die Form:

$$\sum y - an - b \sum t = 0 \quad (6a)$$

$$\sum ty - a \sum t - b \sum t^2 = 0 \quad (6b)$$

Aus diesen Gleichungen folgt

$$a = \frac{\sum t \sum ty - \sum y \sum t^2}{(\sum t)^2 - n \sum t^2} \quad (7a)$$

$$b = \frac{\sum t \sum y - n \sum ty}{(\sum t)^2 - n \sum t^2} \quad (7b)$$

In a bekommt man also schliesslich den Logarithmus des Isolationswiderstandes w_2 , b ist der Logarithmus des Temperaturkoeffizienten A . Mit Hilfe der Werthe w_1 und A werden dann die gemessenen Isolationswiderstände berechnet und für jede Beobachtungsergisse der mittlere Fehler aufgegeben. Dieser ergibt sich aus der Summe der Quadrate der Differenzen zwischen den beobachteten und den berechneten Grössen, wenn n die Anzahl der Beobachtungen, m die Zahl der zu bestimmenden Konstanten (im vorliegenden Falle a und b), als

$$\pm \sqrt{\frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_n^2}{n - m}}$$

Es erschien genügend, die Zahl der verschiedenen Temperaturen, bei denen der Isolationswiderstand jeder Ader gemessen wurde, auf 20 festzusetzen. Nun war jedoch die Genauigkeit der einzelnen Ablesungen naturgemäss nicht allseits gleich gross, da diese bei höheren Temperaturen grössere Galvanometerausschlag erheblich geringer war, als bei niedrigeren Temperaturen, und ein Ausgleich durch Aenderung der Empfindlichkeit des Galvanometers nur in gewissen Grenzen möglich war. Es war deshalb

notwendig, für die Berechnung die einzelnen Beobachtungen nach Massgabe der Grösse des Ausschlags zu bewerten, und zwar wurden die letzteren der Einfachheit halber in Gruppen getheilt. Die Ablesungen, welche im Mittel 60 Skalenthelle betragen, bildeten die erste Gruppe, ihr Werth wurde gleich 1 gesetzt. Die Bewertung 2 erhielten alle Zahlen, denen ein Galvanometerausschlag von mind 100 Skalenthellen zu Grunde lag etc., bis bei etwa 300 Skalenthellen die höchste Bewertung 6 erreicht war.

während des Restes der 40 Minuten langen Elektrisierungsdauer von 5 zu 5 Minuten der Isolationswiderstand festgestellt wurde. Bei den Adern II, III und IV wurden nur die Ausschläge nach dem ersten, zweiten, dritten und fünften Minute vermerkt.

Die Zeimarken gab ein Relais, welches mit einer Uhr derart in elektrischer Verbindung stand, dass sein Anker nach Ablauf einer jeden Minute angezogen und sechs Sekunden später wieder losgelassen wurde. Das erste Ticken gab das Achtungssignal, das folgende die eigentliche Zeimärke.

Tabelle 3. Galvanometerablesung bei Einschaltung des Vergleichswiderstandes von 100 000 Ω und des Nebenschlusses $\frac{1}{1000}$ 225 mm. Temperatur 20,6° C.

| Elektrisierungsdauer in Minuten | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ablenkung | 151.5 | 145.5 | 141.5 | 139.0 | 135.9 | 126.8 | 120.8 | 116.6 | 112.8 | 108.8 | 107.2 | 105.5 |
| Isolationswiderstand in Megohm | 1556 | 1622 | 1668 | 1698 | 1738 | 1863 | 1956 | 2027 | 2091 | 2150 | 2203 | 2235 |

Tabelle 4. Galvanometerablesung bei Einschaltung des Vergleichswiderstandes von 100 000 Ω und des Nebenschlusses $\frac{1}{1000}$ 245.5 mm. Temperatur 23,6° C.

| Elektrisierungsdauer in Minuten | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ablenkung | 83.5 | 80.8 | 79.3 | 78.2 | 77.8 | 76.2 | 75.1 | 74.3 | 73.8 | 73.4 | 73.3 | 73.0 |
| Isolationswiderstand in Megohm | 10 400 | 11 530 | 11 890 | 12 350 | 12 850 | 13 300 | 13 870 | 14 380 | 14 630 | 14 880 | 14 950 | 15 150 |

Nachdem nachgewiesen war, dass bei mässiger Aenderungsgeschwindigkeit der Temperatur die Guttapercha durchaus der Temperatur des umschliessenden Wasserbades folgt, konnten die einzelnen Messungen sich ziemlich schnell aneinanderreihen. Zur Sicherheit jedoch, besonders wenn eine längere Beobachtungsreihe voranzuging war, wurde die niedrigste Messung erst Tags darauf angestellt. Dann hatte auch die Temperatur des Wasserbades sich in beiden Behältern und auch innerhalb der Spule von selbst so angeglichen, dass die in Betrieb gesetzte Kühlvorrichtung am Stande des Thermometers nicht die geringste Aenderung mehr zu Wege brachte.

In den Tabellen 3 und 4 sind aus den an der Ader I vorgenommenen Messungen zwei beliebig herausgegriffene Protokolle wiedergegeben. Die Zahlen enthalten bereits, soweit wie möglich, die sich aus der Verschiebung der Ruhelage, Isolation der Apparate, Rückstandsentscheidung, und Proportionalität mit der Tangente ergebende Korrekturen. Der Isolationswiderstand wurde mit hinreichender Genauigkeit mit Hilfe des Rechenschiebers ermittelt.

Ergebnisse der Messungen.

A) In der Tabelle 5 sind die Werthe von A und w , für die einzelnen Beobachtungsreihen zusammengestellt. Die Reihe

| No. Zeit in Minuten nach Stromschluss | Ader I | | | | Ader II | | | | Ader III | | | | Ader IV | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------------------|--------|-----------------------|--------|-------------------------------|--------|-----------------------|---|-------------------------------|---|-----------------------|---|-------------------------------|--|
| | Temperaturkoeffizient | | Isolationswiderstand bei 0° C | | Temperaturkoeffizient | | Isolationswiderstand bei 0° C | | Temperaturkoeffizient | | Isolationswiderstand bei 0° C | | Temperaturkoeffizient | | Isolationswiderstand bei 0° C | |
| | A | w | A | w | A | w | A | w | A | w | A | w | A | w | | |
| 1 | 1 | 0.8644 | 39 327 | 0.8667 | 69 006 | 0.8711 | 23 370 | 0.9000 | 119 710 | | | | | | | |
| 2 | 2 | 0.8601 | 40 014 | 0.8486 | 75 651 | 0.8647 | 29 390 | 0.8521 | 154 940 | | | | | | | |
| 3 | 3 | 0.8607 | 46 966 | 0.8468 | 80 897 | 0.8624 | 32 545 | 0.8491 | 171 710 | | | | | | | |
| 4 | 4 | 0.8636 | 48 374 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 5 | 0.8612 | 48 717 | 0.8459 | 86 663 | 0.8618 | 34 997 | 0.8445 | 201 710 | | | | | | | |
| 6 | 10 | 0.8629 | 50 045 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 15 | 0.8633 | 51 389 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 20 | 0.8642 | 52 547 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 25 | 0.8650 | 52 684 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 30 | 0.8678 | 53 664 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 35 | 0.8657 | 54 460 | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 40 | 0.8661 | 54 954 | | | | | | | | | | | | | |

Da für die vorliegende Untersuchung die Feststellung des Temperaturkoeffizienten für verschiedene Guttaperchsorten die Hauptsache war, der Einfluss der Elektrisierungsdauer dagegen erst in zweiter Linie in Frage kam, wurde auch nur für ein Kabel die Elektrisierungsdauer auf 40 Minuten bemessen, für die drei anderen Adern erschien eine Elektrisierungsdauer von 5 Minuten genügend. Die Beobachtungen wurden derart angeordnet, dass bei der Ader I während der ersten 5 Minuten nach Stromschluss jedes Mal nach Abschluss einer Minute,

der Temperaturkoeffizient für die Ader I lässt eine gewisse Regelmässigkeit in der Aufeinanderfolge der Zahlen nicht verkommen. Von der vierten bis zur dreissigsten Minute nehmen sie fortwährend zu, dagegen fallen die beiden letzten Werthe wieder aus der Reihe heraus. Lässt man die Klein-Regelmässigkeit zwischen den Zahlen der dritten und vierten Minute anser Acht, so könnte man schon von der zweiten Minute ab einen gesetzmässigen Verlauf der Temperaturkoeffizienten in Abhängigkeit von der Elektrisierungsdauer feststellen. Der aus der

ersten Beobachtungsreihe berechnete Temperaturkoeffizient fällt indessen aus der Reihe der übrigen so bedeutend heraus, dass das Gesamtergebn dadurch erheblich getrübt wird.

Für die beiden anderen Adern II und III sind nur wenige Zahlen bestimmt, die jedoch unzweifelhaft die Tendenz einer gleichmäßigen Aufeinanderfolge zeigen. Auffällig ist, dass, während bei der Ader I die Temperaturkoeffizienten mit der Elektrifizierung im Allgemeinen an Grösse zunehmen, sie bei den drei anderen Adern eine unverkennbare Neigung zum Abfallen haben. Im Weiteren ergibt sich zwischen diesen und den vorhin genannten Koeffizienten älteren Datums, 0,876 und 0,8967, ein nicht unwesentlicher Unterschied.

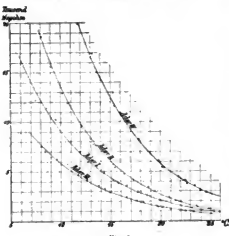


Fig. 4

Mit Hilfe der in Tabelle V zusammen- gestellten Werte für den Temperatur- koeffizienten A und den Isolationswider- stand bei 0°C w₀ wurden nun die bei den verschiedenen Temperaturen gemessenen Werte des Isolationswiderstandes berechnet und zur bequemeren Uebersicht des Verlaufes der verschiedenen Exponentialkurven die der ersten Minute der Elektrifizierung ent- sprechenden Werte in Form von Kurven Fig. 5 in ein Koordinatennetz eingetragen. Die Punkte geben die gemessenen Werte des Isolationswiderstandes an.

(Fortsetzung folgt)

Die Elektrotechnik im Jahre 1895.

(Fortsetzung von S. 30.)

Felix Singer in Berlin schreibt:

„Meine am 1. Januar 1894 begründete Firma hat sich von Beginn an für die sonder- zue Zweck- erfordern resp. den Verkauf und die Instal- lation des Elektrizitätszählers System Thomson in europäischen Ländern beschäftigt. Das Ge- schäft hat seitdem fortgesetzt zu Ausdehnung gewonnen, indem der Einsatz mehrerer Geschäfte im Jahre 1895 gegenüber dem des Jahres 1894 auf fast das Vielfache gestiegen ist. Die grosse Verbreitung der Thomson-Zähler erhielt aus der Thatsache, dass von den euro- päischen Geschäften, die Thomson-Zähler herstellen und zum Verkauf bringen, im Jahre 1895 einige 30 000 Stück fabricirt und in Europa in Betrieb gebracht worden sind. Bemerkens- wert ist, dass von der genannten Zahl allein ca. 6000 Apparate zum Austausch gegen Zähler anderer Systeme in Betrieb kamen. Der Thomson-Zähler hat auch einige Veränderungen resp. Neukonstruktionen für besondere Zwecke erfahren, die von allgemeinerem Interesse sind.“

Erstens sind in diesem Jahre Typen von 3 bis 5000 A gebaut worden, alle Grössen, die in anderen Systemen bisher überhaupt nicht her- gestellt waren. Zweitens wurde ein transportabler Zähler für elektrische Fahrzeuge konstruirt und fabricirt, der auf vielen europäischen Strassenbahnen zum Zweck der Kontrolle der Ökonomie von Motoren, Gleisen etc. eingeführt worden ist,

und welcher selbstverständlich gegen alle Er- schütterungen, Stöße etc. durch federnde und elastische Lagerung der mechanischen Theile ausserordentlich widerstandsfähig wurde. Drittens ist vor ganz kurzer Zeit der Thomson- Zähler für Drehstromanlagen unkonstruirt worden und haben analoge Versuche er- geben, die diese unkonstruirt die theo- retische Verwendbarkeit des Zählers für Drehstrombetrieb ergeben wird, wie der ge- wöhnliche Zähler sie für Gleich- und Wechselstrom ergeben hat. Der neue Dreh- stromzähler ist in den europäischen Fabriken bereits in der Herstellung begriffen und wird voraussichtlich Anfang dieses Jahres auf den Markt kommen.

Auf die Frage bezüglich der ferneren Aus- sichten der Elektrotechnik eingegangen, hat nach meiner Ansicht Ende des Jahres 1895 Ge- liefert, dass die Hoffnungen, die man auf die Fortschritte in der Elektrotechnik in Bezug auf Kraftübertragung gesetzt hat, sich glänzend verwirklicht haben. Die Anzahl der elektrisch betriebenen Strassenbahnen, Kabinbahnen und Sekundärbahnen hat sich in Europa ver- mehrt und in letzteren Jahren geben auch elek- trische Strassenbahnen häufig gegenüber den anderen Betriebsarten insbesondere gegenüber dem animalischen Betrieb denartige Vorteile zu zeigen, dass weitgehender der elektrische Betrieb in abschätzbar Zeit ein ganz allgemeinere sein wird. Auch die Fortschritte in der Aus- dehnung der Beleuchtung in Kirchen, Fabriken und Städten haben den Beweis ge- liefert, dass eine ebenerdigere untere Beleuch- tung nicht existirt, und die stetige Zunahme der Centralstationen für elektrische Kraft- theilung giebt der Verwendung der Elektro- motoren ein glänzendes Zeugnis gegen die Vortheile verwendeter anderer Trieb- triebarten wie Gas, Petroleum und Dampf- motoren.

Nach dem heutigen Stande ist der Elektro- techniker im Laufe der Zeit ein sehr grosses Arbeits- feld offen und die glänzenden Aussichten können nach meiner Ansicht nur dann eine Einbusse erfahren, wenn die verschiedenen Gesellschaften fortführen, sich durch die bis- herige Preisdrücker Konkurrenz zu machen. Es wäre wohl an der Zeit, nach Mitteln zu suchen, wie diesem verderblichen Treiben ein Ende zu machen ist.“

Jahres- & Matthes in Leipzig schreiben: „Unsere im Jahre 1896 gegründete Firma arbeitete im Jahre 1895 hauptsächlich auf elektrotechnischem Gebiete mit waren es zwei Zweiggebiete, namentlich hervortreten. Die Fabrication und Installation von Maschinen und Apparate für Galvanoplastik und Metall- einschlägige, 2. Herstellung und Vertrieb der Apparate.“

In beiden Zweigen ist die Firma stark be- schäftigt gewesen und sind auch die Aussichten für die nächsten Jahre, politische Ruhe voraus- gesetzt, die besten.

Die von der Fabrik allein hergestellten Cupron-Elemente führen sich ohne grosse Re- klame sehr gut ein und waren es besonders die Hochschulen, Institute und Laboratorien, die sich die grosse Konstanz der Cupron-Elemente in Verbindung mit hohen Stromstärken für elektrotechnische und analytische Arbeiten zu Nutze machten.

Aber auch zum Betriebe kleiner Glühbirnen (Nennlicht von 1-2 A) hat sich unsere Cupron-Elemente als sehr gut geeignet eingetun. Des ferneren wurde es von Goldarbeiten und Galvanisieren zu ihren Arbeiten (sofern sich nicht bezieht) nicht leistungsfähig, bildest bereits elektrische Lichtquellen bezogen.

Das im Oktober 1896 eröffnete Leipziger Elektrizitätswerk ist, namentlich durch die An- schlüsse für Beleuchtung und Kraftbetrieb auszuführen, wenn auch die Preise infolge abgessener Konkurrenz sehr gedrückt wurden. Es hat sich die Firma in Belgien, Italien, Russland, England, Holland, Belgien und Oester- reich, theilweise auch Spanien, Dänemark und Südamerika.“

Hartmann & Braun in Frankfurt a. M. Boekenlund schreiben:

„Die gegen Herbst des vorigen Jahres ein- getretene Besserung namentlich in unserm Fabrikationszweige von Messinstrumenten mit be- deutlichem Verbrauch hat angehalten und ist weiterhin erhöhtem Absatz geführt, sodass wir trotz voller Ausnutzung unseres Betriebes einen beträchtlichen Vorrath von Mess- Apparaten zu genügen und für die Lieferungen längere Fristen in Anspruch zu nehmen gezwungen waren.“

Die verschiedenen Instrumentenarten machen wir herkömmlich unsere Millivolt-Amperre- und Voltmeter und Ampère- und Voltmeter nach

dem Depra d'Assouratschen Princip in ver- schiedenen Ausführungsarten, die lebhaften Anklang gefunden haben und in weiterer Folge sehr viele Aufträge erhalten. Unseren von einem neu konstruirten Wechselstrom- zähler wurden nach ca. 1000 Exemplare her- gestellt, wovon mit Russland und der Schweiz, die schon zu den besten Abnehmern unserer Erzeugnisse gehören, hat sich das Geschäft besonders mit Frankreich in günstiger Weise entwickelt. Dieses letztere Abnehmer- nesse daselbst einmal festen Fuß gefasst haben, glauben wir annehmen zu dürfen, dass der Export dabei immer mehr zunehmen wird. In Bezug auf die für ausserordentlich ungünstig liegenden Zollverhältnisse in technischen Mes- sinstrumenten überhaupt Geschäfte kann mög- lichst bald erlangen, dass die Absatz- und die Lieferungen von Instrumenten für wissenschaft- lichen Gebrauch.

Im Hinsichtere möchten wir noch bemerken, dass die Nachfrage nach unseren Apparaten für elektrotechnische Betriebe wesentlich zu- genommen hat, und wir erhoffen von der immer grossen Ausdehnung gewonnenen Verwen- dung der Elektricität, dass dies ein immer besseres Absatzgebiet für unsere Erzeugnisse, Gegenwärtig sind wir mit guten Aufträgen auf längere Zeit hinaus versehen.“

Gustav Cox in Hamburg schreibt:

„Die Firma befasst sich hauptsächlich mit dem Bau von Gleichstrom-Dynamen und Mo- toren sowie Dampfzügen, in allen Formen und Grössen, und liefert auch Maschinen für Land- und auch im Ausland für Fabrikate einen solchen Absatz erzielt, der den Erwartungen vollkommen entspricht. Eine anderweitige Ver- grosserung der Fabrik hat die Firma nicht vor- genommen, sondern hat sich in diesem Jahr vermindert, das Betriebskapital zu verdoppeln und ausschließlich sich seitdem auf die Fabrik- haben Herr Gustav Cox, mit dem Ingenieur Herrn Rich. Reimann aus Berlin unter Bei- behaltung der Firma.“

Der Verwaltende der Cox'schen Patente hat ebenfalls stetige Fortschritte gemacht, so- dass z. B. der Cour'sche Signalapparat im Original bereits an Bordeten von Schiffen installirt ist.“

Ueber die Gesamtlage der Elektrotechnik geht die Meinung der Firma dahin, dass ein merklicher Aufschwung auch in diesem Jahr stattgefunden hat.

Im elektrischen Installationsfach ist im All- gemeinen, aber auch für die Hamburger Ver- hältnisse, ein Aufschwung zu beobachten, zu- nehmen, dass sich eine Menge durch aus- reifend vorhandener Existenzen mit der Installation elek- trischer Anlagen zu veranlassen hat. Mehrere Werke dem Rufe der Elektrotechnik unter- sucheren Schaden zufügt, was von wirklichen Elektrischhütern und Ingenieuren kann wider- stehen zu machen ist. Der Kaufmann, welcher der Technik im Allgemeinen aufrichtig freund gegenübersteht, sieht im Preise nur den Werth, weil er den Werth der Waare nicht kennt oder er hätte kann, noch viel weniger aber den Werth einer soliden Installation von der einer aus unsicherer Hand herorgeschaffenen zu unterscheiden vermag. Ein solches Ver- hältnisse, wie es sich auch in anderen Gegenden zu beobachten, was eine Menge durch aus- reifend vorhandener Existenzen mit der Installation elek- trischer Anlagen zu veranlassen hat. Mehrere Werke dem Rufe der Elektrotechnik unter- suchen Schaden zufügt, was von wirklichen Elektrischhütern und Ingenieuren kann wider- stehen zu machen ist. Der Kaufmann, welcher der Technik im Allgemeinen aufrichtig freund gegenübersteht, sieht im Preise nur den Werth, weil er den Werth der Waare nicht kennt oder er hätte kann, noch viel weniger aber den Werth einer soliden Installation von der einer aus unsicherer Hand herorgeschaffenen zu unterscheiden vermag. Ein solches Ver- hältnisse, wie es sich auch in anderen Gegenden zu beobachten, was eine Menge durch aus- reifend vorhandener Existenzen mit der Installation elek- trischer Anlagen zu veranlassen hat. Mehrere Werke dem Rufe der Elektrotechnik unter- suchen Schaden zufügt, was von wirklichen Elektrischhütern und Ingenieuren kann wider- stehen zu machen ist. Der Kaufmann, welcher der Technik im Allgemeinen aufrichtig freund gegenübersteht, sieht im Preise nur den Werth, weil er den Werth der Waare nicht kennt oder er hätte kann, noch viel weniger aber den Werth einer soliden Installation von der einer aus unsicherer Hand herorgeschaffenen zu unterscheiden vermag. Ein solches Ver- hältnisse, wie es sich auch in anderen Gegenden zu beobachten, was eine Menge durch aus- reifend vorhandener Existenzen mit der Installation elek- trischer Anlagen zu veranlassen hat.

Die oben erwähnte, die, namentlich durch die An- schlüsse für Beleuchtung und Kraftbetrieb auszuführen, wenn auch die Preise infolge abgessener Konkurrenz sehr gedrückt wurden. Es hat sich die Firma in Belgien, Italien, Russland, England, Holland, Belgien und Oester- reich, theilweise auch Spanien, Dänemark und Südamerika.“

„Die gegen Herbst des vorigen Jahres ein- getretene Besserung namentlich in unserm Fabrikationszweige von Messinstrumenten mit be- deutlichem Verbrauch hat angehalten und ist weiterhin erhöhtem Absatz geführt, sodass wir trotz voller Ausnutzung unseres Betriebes einen beträchtlichen Vorrath von Mess- Apparaten zu genügen und für die Lieferungen längere Fristen in Anspruch zu nehmen gezwungen waren.“

Die verschiedenen Instrumentenarten machen wir herkömmlich unsere Millivolt-Amperre- und Voltmeter und Ampère- und Voltmeter nach dem Depra d'Assouratschen Princip in ver- schiedenen Ausführungsarten, die lebhaften Anklang gefunden haben und in weiterer Folge sehr viele Aufträge erhalten. Unseren von einem neu konstruirten Wechselstrom- zähler wurden nach ca. 1000 Exemplare her- gestellt, wovon mit Russland und der Schweiz, die schon zu den besten Abnehmern unserer Erzeugnisse gehören, hat sich das Geschäft besonders mit Frankreich in günstiger Weise entwickelt. Dieses letztere Abnehmer- nesse daselbst einmal festen Fuß gefasst haben, glauben wir annehmen zu dürfen, dass der Export dabei immer mehr zunehmen wird. In Bezug auf die für ausserordentlich ungünstig liegenden Zollverhältnisse in technischen Mes- sinstrumenten überhaupt Geschäfte kann mög- lichst bald erlangen, dass die Absatz- und die Lieferungen von Instrumenten für wissenschaft- lichen Gebrauch.

Einforderung selbst der kompliziertesten Kostenanschläge auf Objekte, die sehr oft noch nicht einmal zur Ausführung kommen sollen, wodurch die Besondere der Firmen ganz ausserordentlich, in den meisten Fällen nutzlos, belastet wird. — Jeder kennt dieses Uebel, keiner glaubt an seine Heilung, und so nahe läge sie, sobald bloss ein wenig mehr an die Kostenanschläge und ein für allemal einen gleich hohen Prozentsatz von Kostenpunkt des Objekts als Anteil für die Ausführung der Firmen ganz ausserordentlich. Dadurch würde die Zahl der geforderten Kostenanschläge ganz bedeutend reduziert. Insbesondere könnte dadurch dem öffentlichen Bauwesen ein massloses Auswachsen gründlich gesteuert werden.

(Fortsetzung folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Statistik des Telephonwesens in Russland. Das Organ des russischen Finanzministeriums veröffentlicht im Decemberheft 1895 eine Statistik der Posten und der Telegraphen bis zum Jahre 1895. Die Zahlen sind in Anbetracht des amtlichen Charakters der Zahlen und bei der Durchsicht der statistischen Angaben über die verschiedenen Jahre übereinstimmend, folgende Angaben entnehmen:

Die Anzahl der stationären Büreaus, welche Post- und Telegraphenverkehr zugleich versahen, betrug im Jahre 1887 sieben, die Anzahl solche Anstalten zuerst eingerichtet auf 33; sie sind dann schnell zugenommen auf 1329 im Jahre 1895 und in langwieriger Grade auf 1908 im Jahre 1892. Demgegenüber haben die Agenten, welche nur dem Telegraphenverkehr dienen, stark abgenommen: es waren im Jahre 1883 1372, im Jahre 1887 471, und im Jahre 1892 270, doch die zu den wostochlich veranlagten Agenten sind zurückgegangen, wenn auch nicht in solcher Umfang: von 2974 im Jahre 1883 auf 1897 im Jahre 1895 auf 1729 im Jahre 1892. Dazu kommen noch die Bahnhöfe, von welchen nur ein kleiner Theil, ungefähr 12%, dem öffentlichen Telegraphenverkehr nicht dient, während von den anderen im Jahre 1883 582, im Jahre 1887 1776 und im Jahre 1892 2129 vorhanden waren.

Alle Apparate und Elemente der Anlagen in Gebrauch: im Jahre 1883 3071 und 84 940, im Jahre 1887 37 76 und 91 900 und im Jahre 1892 4167 und 102 290. Die Länge der Leitungen für den öffentlichen Telegraphenverkehr betrug 243 016 Werst (106 566 km), bzw. 227 373 Werst 248 016 km, 1897 111 849 Werst (119 344 km), bzw. 256 770 Werst (276 076 km), 1892 115 197 Werst (124 116 km), bzw. 266 312 Werst 305 495 km.

In beträchtlich stärkerem Verhältnisse als die Zahl der Agenten und Leitungsanlagen hat die Anzahl der übertragenen Telegramme zugenommen, welche in den Jahren 1883—1892 in Millionen betragen hat: 4830, 679, 813, 705, 512, 56,7, 57,2, 67, 63,4, 69,0. Die Zunahme hat also sprunghaft breiteren im Jahre 1888 und in den Jahren 1891 und 1892 stattgefunden.

Selbst die Telegraphie mit der Post verbunden ist, haben sich im Laufe der Jahre Verhältnisse heider Zweige immer günstiger gestaltet. Die Gesamteinnahme betrug 1883 29 566 000 Rubel, die Ausgabe 25 512 000 Rubel, sodass nur ein wenig mehr als 4 Millionen Rubel im Jahre 1887 war das Verhältnis 27 210 000 Rubel zu 24 016 000 Rubel, was einen Überschuss von über 3 Mill. Rubel darstellt, im Jahre 1892 hat bei 31 017 000 Rub. Einnahme und 25 769 000 Rub. Ausgabe betritt 8 248 000 Rub. Diese Zahlen beziehen sich auf Post und Telegraph zusammen. Der Telegraphenverkehr allein hat an Einnahmen gebracht: im Jahre 1883 5 829 000 Rub., im Jahre 1887 9 551 000 Rub., im Jahre 1892 11 835 000 Rub., und im Jahre 1894 12 629 000 Rub. Die Einkünfte, welche der Telegraphenbetrieb allein erforderte, sind nicht nicht gekühlt.

Eine verhältnissmässig starke Zunahme weist der Telephonverkehr auf, indem der Fiskus daraus im Jahre 1883 nur 22 800 Rub., im Jahre 1887 103 330 Rub., im Jahre 1892 339 000 Rub., und 1894 bereits 547 700 Rub. an Einnahme erzielt hat.

M. B.

Russischer Telegraphenkongress in Moskau. Nach „Elektrot. Wostok“ soll am 1. Juni 1906 in Moskau ein Kongress russischer Telegraphen des Telegraphenministeriums und der Eisenbahnen stattfinden, an welchem auch Elektrotechniker, welche an Eisenbahnen beschäftigt sind, theilnehmen sollen. Die zu erörternden Punkte betreffen die gleichzeitige Anwendung von Telegraphie mit elektr. und des Fernspreches die Anwendung von Blitzableitern bei telephoni-

sehen und telegraphischen Apparaten und der Schutz von Gebäuden vor den Gefahren der atmosphärischen Elektrizität, endlich die Anlage von Leitungen für telegraphische und telephonische Telegraphen- und Telephonleitungen in Russland und im Ausland.

W. A.

Telephono.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Griesebach, sowie Velfort in der Illirprovinz ist erweitert worden. Die Gebühr für ein Fernsprechgespräch beträgt 1 M.

Fernsprechwesen in Russland. Zwischen Moskau und St. Petersburg (ca. 630 km) sind nach dem „Elektroschwest“ Sprechverbindungen zu werden. An drei Stationen waren Telephone nach dem System Ericsson & Co. in Stockholm aufgestellt. Benutzt werden die gewöhnlichen eisernen Telegraphenleitungen, wobei einige derselben ausschliesslich für die telephonische Uebertragung verwendet wurden, während die anderen den Telegraphendienst versahen. Die Resultate waren folgende: Das Gespräch war hörbar, wenn auch nur schwer verständlich, einzelne Stimmen liessen sich gut unterscheiden. Das Resultat, die in Täblich für die telephonische Telegraphenleitung versuchsweise, wurde fast gar nicht gehört. Da die Resultate im Uebrigen befriedigend waren, so sollen die Versuchsresultate in sechs 4 kuppeln Telegraphenleitungen gelöst werden. Die ersten Telephonanlagen, die auf jeder Station (der Nikolajebah) Apparat, soll zum 1. Mai d. J. fertig werden. In anstange ausschliesslich Bezugszwecke dienen. — In der Stadt Parn ist ein Telephonnetz von der Regierung angelegt und dem Verkehr übergeben worden. Die Leitung und Telegraphenverwaltung beabsichtigt, Kronstadt und Petersburg, Peterhof, Gatschina und Zarskoje Seelo telephonisch mit einander zu verbinden.

W. A.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Berlin-Hohen-Schönhausen. Die schon seit langem geplante, aber immer noch nicht zur Ausführung gekommene elektrische Strassenbahn von Berlin Landsberger-Strasse bis zum Langer See bei Hohen-Schönhausen ist neuerdings ihrer Verwirklichung einen Schritt näher gekommen. Nachdem der Polizeipräsident von Berlin grundsätzlich zugestimmt hat, hat die Unternehmer der Bahn, die Grundbesitzer und Bauerschaft zu Berlin, beim Magistrat den Antrag gestellt, die schon früher in Aussicht genommene Strassenbahn zwischen Landsberger-Strasse und Langen See zu bauen. In einem vom Senate ingetheilten Kontrakt wird die Gesellschaft verpflichtet, ein Grundstück von 100 Morgen an die Bahnen zu verkaufen. Die Gesellschaft beabsichtigt, den Bau im Frühjahr d. J. in Angriff zu nehmen, da die Vorarbeiten in den fünf letzten Monaten mehr in den Weg stellen. Gleichzeitig ernacht die Gesellschaft dem Magistrat, die Konzessionsdauer auf dreissig Jahre zu bemessen.

Elektrische Strassenbahnen in Bremen. Bekanntlich besinnt Bremen schon seit etwa fünf Jahren elektrische Strassenbahnen, welche nach dem System Thomson-Houston gebaut sind. Der Betrieb derselben ist zu einem zeitweiligen stillerender gewesen, das sich jetzt auch, der „Frankt. Ztg.“ zufolge, die grosse Bremer Pferdebahn, die zweite Strassenbahnbeibehält in Bremen, zu bauen. Die Gesellschaft hat die Bahnen übergeben. In einem vom Senate ingetheilten Kontrakt wird die Gesellschaft verpflichtet, ein Grundstück von 100 Morgen an die Bahnen zu verkaufen. Die Gesellschaft beabsichtigt, den Bau im Frühjahr d. J. in Angriff zu nehmen, da die Vorarbeiten in den fünf letzten Monaten mehr in den Weg stellen. Gleichzeitig ernacht die Gesellschaft dem Magistrat, die Konzessionsdauer auf dreissig Jahre zu bemessen.

Elektrische Heizung von Strassenbahnen. Bei der Abnahme der Mittelungen wird seit Mitte vorigen Monats ein Versuch mit elektrisch geheizten Wagen angestellt. Bis jetzt sind 5 Wagen mit entsprechenden Vorrichtungen ausgerüstet. Die Erprobung wird bisher durchaus befriedigend, indem sich dieses Heizverfahren in praktischer und ökonomischer Beziehung bis jetzt zu bewährt. Die Apparate sind durchwegs von der Firma Siemens konstruiert und in der Werkstätte derselben gebaut.

Elektrische Bahnen in Wien. Bekanntlich hat am 10. November 1895 die Öfterverbindung für die Schaffung eines elektrischen Bahnen in Wien stattgefunden, und zwar eine geschriebene Konkurrenz das Ergebnis gehabt,

dass 10 Projekte mit Anträge von verschiedenen Firmen und Konsortien bei der Gemeinde Wien eingereicht worden sind. Der nach zweimaliger Auflösung des Wiener Gemeinderates zur Leitung der Gemeindegewerkschaft bestellte Regierungskommissar bewies zunächst die Gemeinlichkeit, die Frage der elektrischen Bahnen selbstständig zu untersuchen, und zwar durch einer raschen Lösung zuzuführen. Nachdem aber inzwischen wieder die Strassenräuber für die Gemeinlichkeit des Wiener Gemeinderates zur Leitung der Gemeindegewerkschaft bestellte Regierungskommissar bewies zunächst die Gemeinlichkeit, die Frage der elektrischen Bahnen selbstständig zu untersuchen, und zwar durch einer raschen Lösung zuzuführen. Nachdem aber inzwischen wieder die Strassenräuber für die Gemeinlichkeit des Wiener Gemeinderates zur Leitung der Gemeindegewerkschaft bestellte Regierungskommissar bewies zunächst die Gemeinlichkeit, die Frage der elektrischen Bahnen selbstständig zu untersuchen, und zwar durch einer raschen Lösung zuzuführen.

Es ist nun interessant zu erfahren, wie an der Hand dieser Neugestaltung der Verhältnisse die Sachlage — soweit sie das öffentliche Zustandskennzeichen der elektrischen Bahn in Wien betrifft — in den massgeblichen Kreisen aufzufassen ist. In diesem Zusammenhang sind die Mittheilungen Aufschlus, welche eines der ausgesuchten Tageblätter Wiens, das „Neue Wiener Tagblatt“, auf Grund von eingehenden Untersuchungen nach dem Wiener Gemeinderat bringt. Diese Mittheilungen lauten sehr unvoretheilhaft das genannte Journal schreibt nämlich:

Die eingehenden zehn Projekte für elektrische Bahnen sind dem Stadtbaumeister zum Studium und zum Referat überwiesen worden. Die Sichtung und Prüfung der Pläne wird demnächst durch den Baukommissionar Birbau nahezu beendet und die Sache wäre somit bald sprachen — aber sie wird werden stecken. Inzwischen hat der Baukommissionar von Wien nach der zweiten Auflösung des Gemeinderates sich in ein Rathhaus installierte, hielt er eine Rede an seinen Beirath, in der er die Sache der elektrischen Bahnen gedachte. Herr von Friebe wusste damals noch nicht, dass man sich auf der Ausschreibung der Neuwahl für den Gemeinderat im nächsten Monat zu entscheiden, aber, da in 6 bis 8 Wochen ein neuer Gemeinderath gewählt sein würde, er sich, wie verstanden, die Angelegenheit ersparen und die Klärung des Angelegenheit überlassen. Das bedeutet aber einen Aufschub von vielen Monaten. Denn bis der neue Gemeinderath gewählt ist, werden die Pläne nicht und Zeit gewinnt, sich der Angelegenheit der elektrischen Bahnen zu widmen, wird jedenfalls der Sommer im Land ziehen. Der günstigste, aber nicht der schlechteste Zeitpunkt für die neue Auflösung des Gemeinderates; selbst in diesem Falle aber zehn sehr werthvolle Monate verloren. Das ist nun so bedauerlicher, als wir wir hören, nach den Anschauungen des Stadtbaumeisters dieses der vorliegenden Projekte so beschaffen ist, dass es zur Ausführung unmittelbar einzufließen werden könnte; es sollen zwei Projekte sein, auf die das Hauptaugenmerk gerichtet hat; sie sollen aber nur im Falle der Verwirklichung den aufgestellten Programme amnächst entsprechen, und dies solche Verwirklichung erfordert, neue, langwierige Verhandlungen mit den Projektanten. Darüber steht zumindest ein volles Baunjahr bevor, und es ist zu erwarten, dass diese Angelegenheit es viel eher erleben, dass unsere Nachbargemeinde Kgraben eine elektrische Bahn zwischen Rathhaus und dem k. k. Hofbaubureau, diese und andere Linien aus ihrer Initiative heraus entstehen sieht. . . .

Doch haben wir eizustellen zu schwarz gemacht. Wien wird ja doch demnächst eine elektrische Eisenbahn sehen, allerdings nur vorläufig. Die Wiener Traunau-Gesellschaft hatte schon vor etwa Jahresfrist bei der Gemeindegewerkschaft die Schaffung eines elektrischen Bahnen zwischen Rathhaus und dem k. k. Hofbaubureau, diese und andere Linien aus ihrer Initiative heraus entstehen sieht. . . .

Kl. 80. N. 2435. Verfahren und Apparat zur elektrolitischen Reinigung von Zinkzerfällen u. dgl. — Kurt von Nissen, Kiev, Proenza- u. dgl. 4. Vertr.: Ernst von Nissen, Charlottenburg. 20. 3. 95.

Zurückziehungen.

Kl. 75. C. 5185. Verfahren zur Darstellung von Kallumpernitrat auf elektrolitischem Wege. Vom 31. 12. 94

Erteilungen.

Kl. 10. 85348. Stromleitung für elektrische Bahnen mit Theiltrieb und Reibetrieb. — G. Koopmann, Karlsruhe u. B., Bernhardtstrasse 8. Vom 21. 7. 95 ab.

Kl. 21. 85349. Körnermikroskop. — H. Carhonnelle, Brüssel, 24 Rue Rogier; Vertr.: Eduard Franke, Berlin NW, Luisenstr. 21. Vom 28. 8. 94 ab.

— 85350. Leitungsanordnung zur Verhütung von Störungen in oberirdischen Sprechleitungen; Pat. No. 240446. — A. G. für Fernsprechpatente, Berlin C, Niedersiedlerstr. 14. Vom 11. 8. 95 ab.

— 85353. Mikrotelefon mit doppelt bewickelten Elektromagneten im Hörapparat als Ersatz für die Mikrophone. — A. G. für Fernsprechpatente, Berlin, Niederwallstrasse 14. Vom 8. 11. 94 ab.

— 85386. Stromschlüsselknopf mit hellem Griff. — H. W. Kolb, Strickrad, Rheinf. Vom 16. 6. 95 ab.

Kl. 55. 85402. Bohr zur Vertheilung von Öl mit Benutzung eines elektrischen Stromes. — A. J. van Beek, Utrecht, achter Wijnstraat 19; Vertr.: C. Fehrlert u. Loubier, Berlin NW, Donathenstr. 22. Vom 2. 6. 95 ab.

Kl. 74. 85354. Vorrichtung zum Schliessen mehrerer elektrischer Stromkreise zu bestimmten, vorher zu bestimmenden Zeiten. — A. Entschmann, Bülz, Schweiz; Vertr.: G. Stargardt, Berlin N, Chausseest. 5. Vom 30. 4. 95 ab.

Kl. 75. 85360. Elektrolyse von Salzlösungen mittels bewegter Quecksilber-Kathode. — Dr. C. Keller, Hallein u. Wien; Vertr.: Carl Piper u. Heinrich Sprigmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 2. Vom 16. 12. 94 ab.

Kl. 83. 85412. Elektrisches Stufen-Schlagwerk mit elektrischer Vorrichtung zur ungefähren Ermittlung der Minutenzahl. — A. Weiss, Karlsruhe i. B., Nussweckanlage 19. Vom 7. 4. 95 ab.

Versagungen.

Kl. 40. H. 11032. Elektrolitische Gewinnung von Metallen und Chlor. Vom 6. 5. 95.



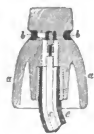
Fig. 6.

Auszüge aus Patentschriften

No. 82142 vom 16. August 1894.

von Winkler & Reich in Wien. — Einführungsisolator.

Bei Isolatoren mit hohen Stützen für elektrische Leitungen wird an der Isolierkappe ein leitendes Stück *B* angeordnet, welches die



Verbindung der zu der Glocke führenden Leitungsdrähte von Freileitungen mit den isolierten, durch die hohle Stütze *E* direkt in das Innere von Gebäuden geführten Leitungsdrähten *C* vermittelt.

No. 82125 vom 25. December 1894.

Richard Ottokar Lorenz in Göttingen. — Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Zink und Blei auf elektrolitischem Wege.

Um aus Materialien, welche Blei und Zink enthalten, beide Metalle getrennt von einander zu gewinnen, werden dieselben durch Auslaugen mit verdünnter Essigsäure, Einleiten von Salzsäuregas und Verdampfen der Lösung in wasserfreie Chloride übergeführt, welche, eventuell unter Zusatz von geeigneten Flussmitteln (Kochsalz, Fluorapatit u. dgl.), der schmelzfähigen Elektrolyse unterworfen werden. Hierbei werden durch Regelung der Stromspannung die beiden Metalle in der Weise getrennt gewonnen, die nämlich bei 0,4 bis 0,5 V Spannung nur Blei und sodann bei 0,8 bis 1 V Spannung auch das anodisch bleifreie Zink abgeschieden wird. Der elektroly-

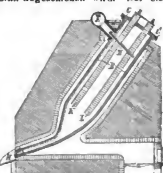


Fig. 7.

tische Apparat besteht aus der sehr angeordneten von Heizgasen unspülten Eisenrosette *B*, die ein Futter aus eisernem Thon, Kaolin oder dergl. besitzt. *A* und *L* sind die luftdicht im Deckel *C* befestigten Kohleelektroden; *E* ist



Fig. 8.

ein Abzugsrohr für die durch die Elektrolyse erzeugten Gase. Durch das Rohr *M* findet die Beobachtung statt, während die abgehenden Metalle bei *H* abgestochen werden.

No. 81673 vom 27. November 1894.

Charles Clifford Bruckner in Chicago, V. St. A — Elektrische Gravirmaschine.

Das in einem Klemmfutter befestigte Arbeitsstück wird unter einem freistehenden, von elektrischer Schlagwerk betriebigen (Gravirstuhl) und mit dem Arbeitsstück synchron ein auf einem Schlitzen gelagertes Vorlage unter einem schwingenden Hebel hin- und herbewegt, wobei letzterer durch Vermittelung eines Stiffes vom Relief bzw. den Vertiefungen der Vorlage so in Bewegung gesetzt wird, dass er abwechselnd einem zum genannten Schlagwerk führenden elektrischen Strom öffnet und schließt und dasselbe so in Thätigkeit setzt, dass die Gravirung am Arbeitsstück durch den Stahl in einer der Vorlage entsprechenden Weise erfolgt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Demonstration der Kompensationsvorrichtung zum Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen.

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 26. November 1895 von Dr. O. Fröhlich.

M. H. I! Sie sehen hier ein Modell, welches die elektr. im Bau des Dresden-Bahnsitz vorstellt, und welches gestattet, die Kompensationsvorrichtung der Firma Siemens & Halske, über welche in der letzten Sitzung sprach, in Wirkamskeit zu zeigen.

Die Erde ist ersetzt durch ein Messingblech von etwa 120 cm Länge, und 50 cm Breite, in dessen Mitte eine Messingstange *ST* (Fig. 8) aufgeführt ist; dieselbe besitzt die Form der obenangenannten Bahn und stellt die Schienenleitung derselben vor.

Parallel mit dieser Schiene und über derselben läuft eine zweite *S*, welche die oberirdische Leitung vorstellt. Über dieser letzteren endlich läuft eine dritte Schiene *S'*, welche mit der untersten Schiene *ST* so verbunden ist, dass durch jede die Hälfte des Stromes geht. Die Anbringung dieser Schiene empfahl sich deshalb, weil ohne dieselbe die „Schleifenwirkung“ oder die Fernwirkung der in der untersten und mittleren Schiene laufenden Ströme gegenüber der Wirkung der „Erdschirme“ *d. h.* der im Messingblech kreisenden Ströme zu stark war, während in Wirklichkeit die erstere gegenüber der letzteren gewöhnlich verschwindet. Indem, dass in oben angegebener Weise die obersten Schiene Ströme von gleicher Richtung und Stärke flossen, wirken diese Ströme wie ein in der Mittelschiene verlaufender Strom von derselben Richtung und der Stärke des Hauptstroms; da nun in der Mittelschiene ausserdem der Hauptstrom in umgekehrter Richtung wirklich floss, so heben sich die Wirkungen der drei Schienen ganz oder beinahe ganz auf.

Den Schienen entlang lassen sich kleine „Modellwagen“ *W* verschieben, *d. h.* Horgummitzungen, an denen die Widerstandsrollen *WR*, der Taster *T*, und vorstehende Kontaktfedern befestigt sind; schiebt man die Kontaktfedern zwischen die Schienen, so ist zwischen die mittlere und die obere Schiene ein Widerstand *W*, *d. h.* der „Wagen“, eingeschaltet; schiebt man den „Wagen“ den Schienen entlang, so wird dadurch das Fahren des Wagens ansgelagert, s obgleich der Fahrtbahn der Wagen durch den Taster ein- und ausgeschaltet werden.

Schließt über dem Messingblech, ist das die Störungen erzielende Instrument angebracht, *d. h.* ein Galvanie, bestehend aus dem Magneteu

sm und dem Spiegel *m*, welche durch eine Aluminiumstange verbunden sind; das Gehäuse ist oben und unten an Kokonfäden aufgehängt und in ein Flüssigkeit gefülltes Kästchen gesteckt, sodass die Bewegungen des Magnetensystems beinahe aperiodisch sind und rasch zur Ruhe kommen. Die nötige Empfindlichkeit wird durch einen astreinsten Richtmagnet erreicht.

Die Bewegungen des Magnetensystems werden in bekannter Weise objektiv dargestellt, indem das Bild eines elektrischen Lichtstrahls Spalte auf eine Skala geworfen wird.

Hinter dem Magnetensystem ist die Holzbohle mit Drahtwickelungen aufgestellt; die Enden jeder Drahtwicklung sind an bestimmte, durch Verschieb festgesetzte Stellen der mittleren Schiene geführt; in jeder Wirkungs ist ein Widerstand von bestimmtem Werthe eingeschaltet. Das Schienenzeile ist auf diese Weise in 6 Bezirke von verschiedener Länge geteilt; an den Endpunkten jedes Bezirkes ist eine Drahtschleife an das Schienenzeile angelegt, welche in Windmungen um den Magnet geführt und in bestimmter Weise justirt ist.

Wir führen nun zunächst, ohne die Kompensationsvorrichtung einzuschalten, einen Wagen

an dem Spiegel *m*, welche durch eine Aluminiumstange verbunden sind; das Gehäuse ist oben und unten an Kokonfäden aufgehängt und in ein Flüssigkeit gefülltes Kästchen gesteckt, sodass die Bewegungen des Magnetensystems beinahe aperiodisch sind und rasch zur Ruhe kommen. Die nötige Empfindlichkeit wird durch einen astreinsten Richtmagnet erreicht.

Die Bewegungen des Magnetensystems werden in bekannter Weise objektiv dargestellt, indem das Bild eines elektrischen Lichtstrahls Spalte auf eine Skala geworfen wird.

Hinter dem Magnetensystem ist die Holzbohle mit Drahtwickelungen aufgestellt; die Enden jeder Drahtwicklung sind an bestimmte, durch Verschieb festgesetzte Stellen der mittleren Schiene geführt; in jeder Wirkungs ist ein Widerstand von bestimmtem Werthe eingeschaltet. Das Schienenzeile ist auf diese Weise in 6 Bezirke von verschiedener Länge geteilt; an den Endpunkten jedes Bezirkes ist eine Drahtschleife an das Schienenzeile angelegt, welche in Windmungen um den Magnet geführt und in bestimmter Weise justirt ist.

Wir führen nun zunächst, ohne die Kompensationsvorrichtung einzuschalten, einen Wagen

von der Station, d. h. da, wo der Strom ein- und austritt, über die ganze Strecke. Sie sehen, in H. dass keine Ablenkung am Galvanometer erfolgt, bei der Wagen in die Nähe des Instrumentes gelangt ist; dann wächst die Ablenkung zunächst langsam, dann beim Vorüberfahren rasch, dann wieder langsamer und erreicht, wenn der Wagen eine Strecke weit hinter das Instrument gelangt ist, einen Maximalwerth, der sich von da bis zum Ende der Bahn nur wenig nicht ändert, obschon die Bahn gerade in diesem Theil eine scharfe Ecke enthält. Wie Sie sehen, geht diese maximale Ablenkung beständig über die ganze Strecke.

Geht der Wagen nach der Station zurück, so ist der Verlauf der Ablenkungen der umgekehrte. Schalten wir nun dagegen die Kompensations-schleifen ein und führen den Wagen wieder von der Station über die ganze Strecke, so bleibt das Instrument beständig ruhig; die Ablenkungen betragen nur einige Procente der früheren und besitzen nicht wie früher sämtliche diese Richtung, sondern greben nach beiden Seiten.

Das Bild, welches die Störungen in Wirklichkeit bei elektrischen Bahnen darbieten, setzt sich zusammen aus den Erscheinungen, welche sich beim Fahren, an denjenigen Stellen, wo die Ablesungen und Ausschalten der Wagenausschläge und der Widerstände herrschen. Die ersten äusseren

Nachdem in Pankow die Justirung eines Instruments, dessen Magnetnadel parallel der elektrischen Bahn in Ost-West gerichtet war, gut gelungen war, sind wir dazu übergegangen, die Justirung für jede beliebige Richtung zu machen. Magneten und Nadel. Zu diesem Zweck wurden zwei Instrumente aufgestellt, deren Nadeln senkrecht zu einander stehen, in Ost-West und in Nord-Süd, an jedem Ende der Bahn parallel zu den Schienen. Ein Windungssystem angebracht, durch Leitungen mit den Schienen der Bahn verbunden und auf Kompensation der Störungen justirt. Wenn ein Instrument in paralleler oder in einem anderen Sinne auch an dem andern Instrument angebracht wird und umgekehrt, so kann nach demselben Verfahren ein drittes, in entgegen-gesetzlicher Richtung anstellen, ohne Veränderung an den Windungssystemen, ohne dass die Wirksamkeit der Kompensationsrichtung beeinträchtigt wird.

Diese Arbeiten haben im Wesentlichen ergeben, dass die Störungskurve für eine Nord-Süd-Nadel eine ganz andere ist, als für eine Ost-West-Nadel, und daher auch die Einrichtung der Kompensation eine andere sein muss.

Die Ausführung dieser allgemeinen oder doppelten Justirung waren in Pankow im Ganzen 7 Leitungen nöthig, deren Anzugspunkte sich über eine etwa 600 m lange Strecke der elektrischen Bahn erstrecken, fern 4 verschiedene Wicklungen für die eine, 3 Schleifen und Wicklungen für die andere Nadelrichtung.

In Betreff der Ausführung der Wicklungen hat und kann mehr zugeigt, dass es unmöglich ist, eine genaue Kompensation zu erlangen und in der Aufstellung der Instrumente möglichst wenig beibehalten zu sein, die Wicklung nicht auf das ganze Gebäude oder die Zimmer zu legen ist, sondern um die einzelnen Instrumente.

Fig. 9 zeigt einen solchen Wicklungsrahmen, wie er in Pankow angewandt wurde. Derselbe ist so weit, dass er über jedes Galvanometer gestellt werden kann, und hindert die Anstellung derselben in Richtungen, welche die Galvanometer vorzunehmen. Manipulationen in keiner Weise. Bei der Aufstellung des Wicklungsrahmens ist nur zu beachten, dass die Schienenflächen in zwei Ebenen, in welchen die Justirung der Wicklungen ausgeführt ist, fallen, dass in vertikaler Richtung die Mitte des Rahmens die richtige ist, und dass derselbe um das Magnetstern des Galvanometers centrir ist; alle diese Einstellungen brauchen indessen keineswegs genau ausgeführt zu werden.

Die Drähte, aus denen die Wicklungen bestehen, können beständig beliebig dünn gewählt werden, weil jede Wicklung nur wenige Windungen enthält, und der Widerstand jeder Kompensations-schleife wenigstens mehrere hundert Ohm beträgt. Die an die Schienen führenden Leitungen werden, wie Telegraphendrähte, aus Kupfer oder aus Phosphorbronze mit von etwa 2 mm Dicke genommen, lassen sich leicht kleben und scharf und ohne erhebliche Kosten ziehen.

Sämmtliche Wicklungsrahmen werden hintereinander geschaltet; jede Kompensations-schleife besteht aus dem betreffenden linken oder rechten Draht, der geschaltet wird, über die Instrumente gestülpten Rahmen, den betreffenden Leitungen an einer Widerstands-stelle, welche der Widerstand der Drahten ist, auf den bei der Justirung gefundenen Werth gebracht wird.

Was die Zahl der zu kompensirenden Leitungen betrifft, so konnte in der hiesigen Einrichtung 30 Instrumente eingeschaltet werden, obgleich der Widerstand der 30 Wicklungen 1/4 des Widerstandes der Kompensations-schleife von geringstem Widerstand erreicht.

Die von den Schienen nach dem Institut führenden Leitungen werden längere Strecken hindurch an den Stationen selbst bis in die Nähe des Institutes, von da bis zum Institut an einem besonders zu erwerbenden oder in einem Theil eines in die Erde zu verlegenden Kabels geführt.

Die Handlungen sind in Pankow durch ein 7adiges Reiskabel von etwa 2 cm Dicke hergestellt, welches zu den einzelnen Instrumenten, als zu den Fernrohren geführt ist. Dieses Kabel könnte noch erheblich dünner sein; die Legung eines solchen in einem Institut unter sehr schwierigen Umständen, als diejenige einer Gasleitung.

Die auf den Rahmen angebrachten Wicklungen bestehen aus einer 4adrigen Beldraht-Drähte von etwa 2 mm Dicke, von welcher vier Einzeldrähte (Fig. 9) 4 Windungen enthält.

Was die Konstanz der Justirung betrifft, so habe ich bereits früher bemerkt, dass

Veränderungen mit den Jahreszeiten, mit den Veränderungen des Grundwassers etc. sich voraussichtlich nicht allzu häufig wiederholen werden. Entschieden erhebliche Veränderungen der Störungskurve haben wir bisher in Pankow nicht beobachtet. Magneten und Nadeln der Justirung wünschenswerth werden, so kann eine solche in einigen Tagen ausgeführt werden; die Hauptarbeit währenddessen die ausser dem Bestehen der Station nach Anstellenden Beobachtungen bilden.

M. H. Sie sehen, dass weder die Ausführung, noch die Handhabung unserer Kompensations-schleifen irgendwelche Schwierigkeiten ist oder in dem zu schützenden Institut erhebliche Unannehmlichkeiten hervorruft.

Die Schlussfolgerungen, die daraus zu ziehen sind, welche aus entgegengesetzten werden, oder zu welche wir nicht gelangt haben, so lassen sich leicht in unserer Versuchsstation in Pankow direkt durch Experimente diskutieren und in deutlicher Weise erledigen.

Ich glaube daher nicht dahin sprechen zu können, dass die Technik in der Lage ist, sich einer elektrischen Bahn geachtet physikalisches Institut bis an einem gewissen Betrage zu schützen, diesen Schutz dauernd aufrecht zu erhalten und im Betreff dieses Schutzes einen vollständig richtigen Standpunkt zu erlangen.

Hieran knüpfen sich folgende Bemerkungen:

Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt Prof. Dr. Kohlmann hat in Betreff dem Herrn Vortragenden die volle Anerkennung des Scharfesinnigen ausgesprochen dürfen, mit welchem diese Art, die Störungen zu kompensiren, theoretisch gegründet, ausgearbeitet und praktisch über das Resultat, welches die bisherigen Versuche ergeben haben. Ein wenig enttäuscht bin ich über die Kompensations-schleifen, welche definitiv aufgezogen ist; denn so ganz ohne Störung ist es doch nicht, wenn man jedes Instrument mit einem Rahmen umgeben lässt, der die Kompensations-schleife nicht in der Sache selbst betreffend, bin ich nicht ganz ohne Bedenken. Theoretisch ist das Verfahren richtig, durch die Erfahrung ist ferne sehr ausführlich, die Kompensations-schleifen an einer neuen Bahn, welche solide Verbindungen ihrer Schienen hat, über einen kurzen Zeitraum, und in einem beliebigen Theil der Bahn nachgewiesen. Auch in einer grossen Entfernung wird das Verfahren im Princip ausführbar sein. Aber die erforderlichen Mittel, die Anzahl der Schienen, die Anzahl der Punkte, an welche sie angelegt werden müssen, werden wesentlich grösser werden. Dann ist bei der Kompensation, wie Herr Dr. Fröhlich auch gemeint hat, die Konstanz des Widerstandsverhältnisses konstant sind. Dass dies für den Endboden über längere Zeiträume gilt, ist doch wohl sehr wahrscheinlich und infolgedessen wird eine Nachregulierung nicht selten notwendig sein, eine Arbeit, die mit grossem Zeitaufwand verbunden ist und noch dazu nicht während des Bahnbetriebes geschehen kann, also bei Nacht auszuführen ist. Die Regulirungen bei den uns mitgetheilten Versuchen sind ja auch in der Nacht gemacht worden. Man kommt noch Folgendes hinzu. Die Versuche bezogen sich auf eine ganz neue Bahnstrecke. An einer länger im Betrieb gewesen Bahn, welche die Eigenschaften der uns mitgetheilten Widerstände besitzen. In einem solchen Falle wird die Kompensation unmöglich sein. Das ist, glaube ich, ein Einwurf, der der praktischen Ausführung der Sache gewisse Schwierigkeiten bereiten wird.

Dr. Fröhlich: Ich möchte dem Herrn Präsidenten aus dem ersten praktischen Einwurf, den er durch die Ausführung der Sache hervorbringt, Schutz für sein Institut verlangen, ohne dass er selbst mit Hand anlegt, es keinen Schwierigkeiten unterliegt, in wenigen Monaten Techniker auszubilden, welche die nöthigen Arbeiten in vollständig genügender Weise ausführen können. Ich möchte hierbei an das Beispiel der Kabelfabrikation erinnern. Ich erinnere mich noch sehr lebhaft, wie ich damals in der Spiegelzahnfabrikation als ein Instrument galt, dass bloss einem Physiker in die Hand gegeben werden konnte, und dass man sich damals heute in jeder Kabelfabrik eine Anzahl junger Techniker finden, die ihre Spiegelzahnfabrikation recht gut zu handhaben wissen; es ist daher leicht zu glauben, dass man auch durch sorgfältige und Handhabung unserer Kompensations-schleifen von intelligenten jungen Leuten ganz gut ausgeführt werden kann. Ich glaube, eine technische Ausbildung, welche sich über einen abholten lassen, auch in dieser Beziehung eine Garantie zu übernehmen.

Es wurde ferner als misslicher Umstand erwahnt, dass die Nachregulirungen bei Nacht vorgenommen werden müssen; dies ist allerdings unangenehm, bildet aber kein ernstliches Hinderniss. Ich erinnere daran, dass im Ingenieur

Fig. 9

sich nur beim Vorüberfahren am Instrument in einer zeitlich raschen Bewegung der Nadel nach der einen oder andern Seite, sonst in einem langsamen „Kriechen“ der Nadel, welches in den von anderen Ursachen herrührenden, häufigen Veränderungen des Nadelstandes verloren geht; das Ein- und Ausschalten dagegen der Maschine und der Widerstände erfolgt rasch ohne Anschläge von verschiedener Grösse. Bei den praktischen Beobachtungen der Störungen während des Betriebes empfiehlt es sich daher, nur diese raschen Ausschläge zu beobachten und als Maass der Störungen zu betrachten.

Fahren wir nun am Modell, wie im wirklichen Betrieb, mit einem Wagen unter offenem Ein- und Ausschalten über die Strecke, so sehen wir, dass ohne Kompensation die Nadel heftige, mächtige Bewegungen zeigt, mit Kompensation dagegen beständig ruhig eintritt.

Fahren wir endlich gleichzeitig mit zwei Wagen in entgegengesetzter Richtung über die Strecke, so erhalten wir im Wesentlichen dieselben Erscheinungen, wie bei einem Wagen, weil die Wagen namentlich auf der Strecke vom Instrument nach dem Ende der Bahn hin störend wirken, und auf dieser Strecke abwärts nur immer ein Wagen läuft.

Fahren mehrere Wagen zugleich auf dieser Strecke, so vermehren sich die Störungen, ohne Kompensation. Die Verhältnisse der Anzahl der Wagen, die bei Anwendung der Kompensation auftretenden Störungen sind dagegen nicht in diesem Verhältnis, weil deren Richtung zum Theil verschieden ist und eine theilweise gegenseitige Aufhebung eintritt.

Gerathen Sie mir ferner, über den Fortschritt der Arbeiten an der Versuchstation der Firma Siemens & Halske in Pankow kurz zu berichten und einige Bemerkungen über die wirkliche Ausführung dieser Kompensations-draht zu knüpfen.

bären des Reibepotentiales früher wenigstens alle 8 Tage eine halbe Nocht mit Kaliummessung zugebracht wurde. Um eine ausgeführte Kompensations-einrichtung fortlaufend zu prüfen, dürfte wohl eine halbe Nocht jeden Monat genügen.

Der Einwand des Herrn Präsidenten, dass mit der Zeit die Schleienkontakte schlechter und dadurch die Erdströme geändert werden, gehört zu denjenigen, welche in unserer Versuchsstation in Pankow behandelt werden müssen. Unsere Versuchsstation soll eben dazu dienen, die Möglichkeit zu schaffen, die elektrischen Einwürfe an der dort in Betrieb befindlichen Anlage festzustellen.

In Pankow sind die Schleienverbindungen besser als in Berlin zu betrachten. In Pankow eine ganze Reihe von Verbindungen aus den Schleien herausgenommen und den Einfluss, der hierdurch auf die Erdströme und die Kompensation ausgemittelt wird, zu beobachten. Dass Schleienkontakte zum Theil schlecht sind und schlechter werden, ist wahrscheinlich; man darf indessen nicht vergessen, dass die Anzahl der Schleienkontakte einer sehr gross ist und daher Veränderungen einer Kontakte nur geringen Einfluss ausüben. In Dresden habe ich mehrere Kontakte von den Schleien vollständig herausgenommen und in der Störungs-kurve nicht den geringsten Einfluss bemerkt. Ich will nicht sagen, dass ein Einfluss gar nicht zu bemerken sei; aber er ist nicht erheblich.

Wiblum von Siemens: M. H.! Ich begreife sehr, dass Herr Präsident Kahlmann diese Methode als erste wesentliche Grundlege der Aufgabe betrachtet, welche in unserem Instrumente von jenen Störungen zu betreiben; ich bedauere nur, dass in seiner Kritik so mancher ungünstigen Bemerkung übergingen. Ich hoffe, dass nach dem, was Herr Dr. Frélich in Aussicht gestellt hat, die weitere praktische Erfahrung mit dieser Methode zeigen wird, dass die in Aussicht genommene hier zu betrieblen gewesen sind. Auf zwei Punkte möchte ich noch eingehen.

Herr Präsident Kahlmann bedauert, dass durch die Veränderung des Bodens so mancher Vortheile der Schleien zu häufige Nachregulierungen eintreten müssen, dass diese schwerer nur auszuführen sind, dass aber der Vortheile der Verhältnisse überhaupt nicht wieder ausfindbar sein werden. Ich glaube, es wird sich herausstellen, dass die erwähnten Änderungen ausserordentlich vortheilhaft für sich gehen werden, und dass man bei weiteren Studien dieser Änderungen eine so grosse Sicherheit in der Voranschauung derselben gewinnen wird, dass man die entsprechenden Uebersicht mit diesen, ich möchte sagen, relativ kleinen Komplikationen fertig werden kann.

Dann verleiht die Methode ganz allgemein die Anwendung des Kompensationsrahmens auf den Instrumente eine so grosse Komplikation bedeutet. Ich möchte daher noch mehr persönliche Meinung dahingehend aussprechen, dass mir diese Komplikation keine viel grössere zu sein scheint als andere bei den früheren Messungsverfahren vorkommende, wie man z. B. eine Nocht haben muss für jedes Instrument, sich in die Festzüge eines Kokon- oder Quarzfadens zu schicken hat, etc. Ich habe das Gefühl, dass der Ernstfall, dass ein solcher Wärfungsrahmen zu verwenden schützt kann, den der Physiker eine viel grössere Leichtigkeit in der Anwendung dieser Methode gestattet, als er mit dem früheren Messverfahren ein ganzes Gebäude einheitlich zu kompensieren, angewendet würde.

Präsident Kahlmann: M. H.! Zwei Punkte, in denen ich denfalls mit Ihnen übereinstimmen bin, möchte ich klarstellen. Bei der Schleienverbindung ist es die Veränderlichkeit eines Kontaktes, welche Bedauern erregt, unsomehr, als die Kontakte durch die Störungen verändert werden. Änderungen um 0,1 V werden von einem Wagen zum andern vorkommen können. In solchen Fällen halte ich die Kompensation mit diesem Wärfungsrahmen für unmöglich, sind Kontakte ganz herausgeschlagen, was Herr Dr. Frélich anführt, so besteht die Möglichkeit kein derartiges Instrument zu konstruieren. Im Falle dagegen muss die Störungs-kurve veränderte sein und die Kompensation wird von vornherein unmöglich. Ich will das Gegenbild nicht aber noch als nicht möglich, sind die Lösung grösser, dass eine daneben liegende Kompensation daran scheitern wird.

Dann habe ich keineswegs sagen wollen, dass die physikalische Lösung der Aufgabe durch die Kompensation für jedes einzelne Instrument werden bezweigen können. Dergleichen gehört blossen nicht hinreichend. Frélich hat jedoch, dass Herr Dr. Frélich seinem Verfahren solchen Instrumente, die jetzt wesentlich gestellt sind — ich frage Hammer an — einen grossen Gewinn erwiesen wird.

Dr. Frélich: Ich wollte auch bemerken, dass die Schleienkontakte jetzt so ausgeführt werden, dass ein kräftiger Metallstreifen durch ein in der Scheibe ausgebrachtes Loch hindurchgeführt wird, um beiden Seiten des Schleienkontaktes ein Dampfkesseleinblech. Ein solcher Kontakt muss nehmend auch noch auf die Dauer gut bleiben. Die Hauptursache bleibt in den Schleien, die sich durch den geringen Wärmegrad während der wenigen Tagen ausführen lässt, wovon wir uns in Pankow überzeugt haben.

Diskussion zu dem „E.T.Z.“ 1895 Heft 50 S. 763 abgedruckt Vortrag des Herrn Dr. Martin Kahlmann:

Die Elektricitätswerke als Centralen für den Licht, Kraft und Bahnbetrieb.

Sitzung vom 17. December 1895.

Dr. Kahlmann: M. H.! Gestatten Sie mir, die Zahlen, die ich in meinem Vortrag gegeben habe, und die insofern mehr akademischer Natur sind, als sie zunächst nur Zukunftshoffnungen für die Realisation eines kombinirten Licht-, Kraft- und Bahnbetriebes als Elektricitätswerke darstellen, durch einige statistische Daten zu ergänzen, die im „Street Railway Journal“ vom November 1886 publizirt sind, die sich auf die Bahnhöfe von London beziehen. Ich führe Ihnen nur zwei Diagramme der Western Street Railway-Company in London in den Fig. 10 und 11 an, um Ihnen eine Uebersicht bezüglich der Verhältnisse insofern zum Vergleich mit Berlin, als die Anzahl der beförderten Passagiere sich im Jahre 1886 um 200 Prozent mehr, als heute, in Berlin zur Zeit auf sämmtlichen Vorhaben ist. Es werden rund 150 Millionen Passagiere im Jahre befördert, d. h. jeder Einwohner macht im Jahr 200 Fahrten mit der Bahn, während in Berlin nur dieselbe Zahl erreicht wird, obgleich die Einwohnerzahl eine ungefähr dreimal so grosse ist; an diesem Punkte ist eine gewisse Uebersicht zu bestehen, einen dreimal intensiveren Verkehr in den grösseren Städten Deutschlands auszubilden. Die Eastoner Bahn hat 400 Meilen der Bahn, während die Berliner Bahnnetz dar, das auf der ganzen Welt existirt.

Die beiden Diagramme beziehen sich nur auf die Kosten für den Bahnbetrieb, es ist weder Abgabe für Licht noch für elektromotorische Energie zu gewöhnlichen Zwecken darin enthalten. Das Diagramm Fig. 10 giebt die Kosten für verbrauchte Energie, das überhaupt bei jetzt auf dieser Bahn erreicht ist; es ist die Kurve vom 10. December 1884. Der Preis der Energie ist zu dem angegebenen Zeitpunkte gedrückt, die wie die hiesigen Stationen in einander wirken; die angegebenen Zahlen stellen die Summen aller Amperes bzw. Kilowatt dar, die von sämmtlichen Verbrauchern in dieses grosse Bahnnetz geliefert worden sind. Diese Kurve (die angezeichnete Linie) giebt den Amperesverbrauch an, bei 500 V Spannung) ist insofern charakteristisch, als sie den ungünstigsten Fall repräsentirt, mit dem eine Bahn von dieser Länge überhaupt zu rechnen hat. Es herrschte am 10. December ein sehr Schneesturm verbunden mit Glätte, sodass ein enorm hoher Energieverbrauch zur Fortbewegung der Wagen erforderlich war. Die Kurve beginnt um 1 Uhr morgens mit dem Konsum Dingt eigentlich erst Morgens um 5 bis 6 Uhr an; ein einzelner Betrieb scheint hierauf Nacht in Boston auch noch nicht stattgefunden. Der geringe Nachmittagsverbrauch zeigt sich nur auf die Rangirung der Wagen in den Depots. Von 6 Uhr früh bis 11 Uhr Abend herrscht der stärkste Verkehr; in Amerika schliesst der Verkehr im Allgemeinen etwas früher als bei uns in Berlin. Die Kurve steigt von 9000 A um 6 Uhr rapide an und erreicht um 11 Uhr das Maximum von 22000 A. Die Bahn hatte zu dieser Abendeinde den enormen Verbrauch von über 22000 A; es wurden also über 11000 Kilowatt in dieser Zeit für den Betrieb der Strassenbahn verbraucht, wovon d. h. ca. 17000 PS. würden um diese Zeit erforderlich sein, um sämmtliche Strassenbahnwagen in Betrieb zu setzen. Die hiesigen Verhältnisse sind insofern interessant, als sie bezeugen, dass die elektrischen Bahnen in Amerika schliesslich der Verkehr im Allgemeinen etwas früher als bei uns in Berlin. Die Kurve steigt von 9000 A um 6 Uhr rapide an und erreicht um 11 Uhr das Maximum von 22000 A. Die Bahn hatte zu dieser Abendeinde den enormen Verbrauch von über 22000 A; es wurden also über 11000 Kilowatt in dieser Zeit für den Betrieb der Strassenbahn verbraucht, wovon d. h. ca. 17000 PS. würden um diese Zeit erforderlich sein, um sämmtliche Strassenbahnwagen in Betrieb zu setzen. Die hiesigen Verhältnisse sind insofern interessant, als sie bezeugen, dass die elektrischen Bahnen in Amerika schliesslich der Verkehr im Allgemeinen etwas früher als bei uns in Berlin.

zuletzt; die hierdurch abgegrenzte Fläche würde ebenfalls Inhalt haben, wie ihn die Kurve umfasst.

Die Anzahl der Wagen, welche während deswährenden Zeit im Betrieb waren, und denen diese Stromverbrauchskurve entspricht, ist durch die strichpunktirte Linie ebenfalls für den 10. December 1884 angegeben. Sie sehen, dass der Wagenverkehr der ganzen Strecke ziemlich gleiches Bild giebt, wenn auch der Stromverbrauch und die Wagenzahl einander nicht ganz proportional sind. Das kommt vor-

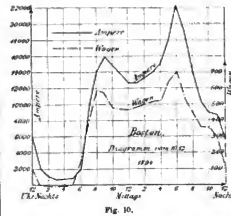


Fig. 10.

nehmlich daher, dass die Heftigkeit des Unwetters zu den verschiedenen Stunden des Tages ausserordentlich wechselt. Wie ersichtlich, giebt die Anzahl der kursirenden Wagen während des ganzen Tages ziemlich konstant; es waren im Maximum 700 Wagen im Betrieb, im Durchschnitt für 24 Stunden erhält man 386 Wagen im Betrieb, und zu jedem Motorwagen entfallen, wie die gleichzeitige Stromkurve zeigt, rund 27½ A Stromverbrauch. Die Wagen, die an diesem Decembertage fahren, waren sämmtlich mit je zwei vierhundert Motoren ausgerüstete grossen Motorwagen für 50 Personen, also erheblich grösser als im Allgemeinen die europäischen Wagen. Es ergibt sich ferner ein durchschnittlicher Kraftverbrauch pro Wagen von ca. 17½ PS an Wagenmotoren, während wir hier in Deutschland im Allgemeinen erhebliche geringere Zahlen erhalten. Es ist das auch ein Beweis, dass man die schlechte Witterungsverhältnisse, insbesondere bei Terrainschwierigkeiten einer Bahn doch auf nicht zu geringe Reserven Rücksicht nehmen muss.

Den geringsten Energieverbrauch, der auf dieser Bahn konstant worden ist, zeigt Fig. 11 die Hälfte dessen, was am 10. December auf den 16. Juni 1885 bezicht. Während im December 22000 A bei 500 V als Maximum beobachtet wurden, sind an diesem Tage ungefähr die Hälfte, 11000 A als Höchstverbrauch abgesehen worden. Im Durchschnitt für 24

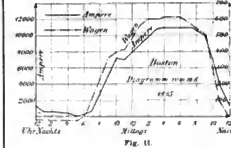


Fig. 11.

Stunden war hier der Energieverbrauch 8886 A, gegenüber 10286 im December, also nur etwas weniger als die Hälfte dessen, was am 10. December Wintertage gebraucht wurde, was zum Betrieb der Wagen um 16. Juni erforderlich. In dieser Hinsicht unterscheiden sich die amerikanischen Städte von den deutschen, speziell von Berlin, wo das Maximum des Verbrauchs auf die Sonntage oder auf einen der übrigen Festtage des Sommers entfällt. Des Vergleiches halber seien diese Zahlen aus dem Betriebe der Grossen Berliner Pferde-bahn-Gesellschaft gegenübergestellt. Im Jahre 1888 entfiel die grösste in Berlin beförderte Passagierzahl auf den Pfingstmontag, nämlich den 14. Mai mit 454 947 Personen; die niedrigste Zahl betrug 255 298 Passagiere am Freitag, den 8. Januar 1884. In diesem Verhältnisse war die höchste Tagesabnahme aus den Fahrplänen in Berlin am genannten H. Pfingstfesttag mit 61 043,80 M erzielt, die niedrigste am 5. Januar

mit 2-925.85 M. Umgekehrt wie in Berlin überlagert also in Berlin der Strassenbahnverkehr ein einseitig Sommer- als Winterverkehr nur angedeutet das Doppelte.

Es bildet diese Tatsache einen interessanten Beitrag zur Lösung der Frage, in welchem Verkehrsverhältnisse gegenüber den deutschen Kommunikationsbedürfnissen.

Die am 16. Juni in Boston maximal in Berlin gewesene Wagenzahl wird durch 80 Wagen zuzüglich noch dem Dezember-Wagenverkehr, bloss dass die Wagen nicht mit zwei 25-HP-Motoren ausgerüstet, sondern ohne Sommer- und Winter- mit einem 25-HP-Motor waren, wie sie in Amerika üblich sind. Während nun in Winter durchschnittlich 17 1/2 PS pro Wagen verbraucht war im Juni der durchschnittliche Verbrauch nur ca. 11 PS. Auch das ist schon etwas mehr, als man im Allgemeinen hier rechnet, da wir im Durchschnitt mit ca. 8 PS für den Betrieb eines Wagens, wenigstens bei dem ebenen Verhältnisse in Berlin, bei guter Witterung auszukommen pflegen.

Die mittlere Wagenzahl war im Juni 800. Im November 886, also ziemlich ebenso hoch. Demerkt sich auch, dass die für die einzelnen Wagen angegebenen Leistungen der Wagenzahlen die Mittelwerte aus den Notierungen für die vorhergehende Stunde sind.

Wenn man jetzt das Maximum und das Minimum verzeichnet, so findet man, dass im Durchschnitt für den Winter rund 800 und für den Sommer rund 500 PS in der Station zum Betrieb des gesamten Bahnhofs geschätzt werden, während im Moment der höchsten Leistung bis zu 1700 PS erforderlich waren. Kann übrigens aus dem Vergleich der Sommer- und der Winter-Leistungsergebnisse, wie ausserordentlich stark die aufwändige Kraft bei Predebetriebe im Winter unter Umständen in Anspruch genommen wird, wenn man die Ordinaten beider Diagramme bei derselben Wagenzahl bzw. der Verschieblichkeit der Leistung per Wagenkilometer bei den verschiedenen Witterungsverhältnissen betrachtet. Wenn nun die ganze Energie, die für diese grosse Bahnhofs im Jahre zelleförmig dieses grossen, ausreicht, so findet man, dass im Durchschnitt ca. 2000 PS gleichmässig gebraucht werden, und dass man über 25 Millionen Pferdekräftstunden oder ca. 37 Millionen Kilowattstunden Jahresleistung zu leisten hat. Einmal so viel, als in Berlin im Ganzen für Licht- und Kraftbetrieb zur Zeit abgeben wird. Es ist das ungefähr das Doppelte von dem, was für Berlin im letzten Jahre abzugeben ist, wenn Zukunftsfall angenommen habe, nämlich ca. 20 Millionen Kilowattstunden, vorausgesetzt, dass nur ungefähr der Hälfte der Leistung jetzt lösbar, aber alle richtiger betrieben würde.

M. H. S. sehen, dass dies ungefähr das Zukunftsbild für Berlin wäre, wenn ein so stark gesteigerte Verkehr hier einleitet, was Wirklichkeit würde und ich kann nichts schärfer wünschen, als dass es bald verwirklicht wird, in dem Teil der Diagramme nur die mittlere 1. und 2. Ordinate zu ändern, und statt Boston — Berlin zu setzen.

Jel. H. West: Ich habe von Herrn Ingenieur Ross in Wien einen Brief in dieser Sache bekommen und möchte ihn verlesen, weil er einige neue Gesichtspunkte bringt. Herr Ross schreibt:

„Der hoch interessante Vortrag des Herrn Dr. Kallmann in Heft 6 der ZEIT bezüglich der Erleuchtung der Strassen durch Faktoren von Beleuchtungsanlagen ohne Lacke und Inden er, was dies leider meistens nicht ist, als Jahresbrenndauer das Verhältnis der installierten Lampen zum Jahre-Konsum“ infolged.

Aus-schlagelegend für die Aussetzung der Anlage ist aber ausschliesslich das Verhältnis der maximalen stündlichen Abgabe eines Werkes zur Jahresausgabe. Die Verhältnis brauche durchaus nicht den gleichen Wert aufzuweisen wie die von Herrn Dr. Kallmann ermittelte Brenndauer per installierte Lampe und welche hierauf, abgesehen von den jeder Stadt eigenständlichen lokalen Verhältnissen, die Frage der Ausdehnung des Netzes einen hervorragenden Einfluss haben.

Hier in Wien z. B., wo 2 grossere Beleuchtungsunternehmen sich gegenseitig Konkurrenz machen, welches in dem Betriebsjahr 1894, beide gleichschaffen mittels der gleiche Brenndauer per installierte Lampe auf mit rund 600 Stunden. Das Verhältnis der maximalen stündlichen Abgabe zum Jahre-Konsum ist in einem Falle nur 100 Stunden, im anderen Falle nur 600 Stunden. Es ist einleuchtend, dass diese wesentlichen Verschiedenheit das Ergebnis im lokalen Falle ist. In beiden Fällen die Abgabe an Strom für Motorenzwecke kann im Gewicht bill, so kann diese auffallende Differenz nicht in dem

grossen Unterschiede in der Ausdehnung des Absatzgebietes liegen, tatsächlich ist auch in dem Falle der vorerwähnten Städte die Verbrauchsmenge weit dreimal so hoch, wie in dem anderen Falle.

Es erscheint auch nicht richtig die Abwägungsmengen, wegen ihrer so geringen Brenndauer per installierte Lampe, als unwichtigen Faktor für das Aussetzungsverhältnis zu betrachten, sondern vielmehr die Stromkosten, die sich aus der hervorgehenden Masse erst in der Zeit zeigen, wo das Tagesmaximum schon überschritten wurde, und trägt solcher damit zur Veranschaulichung der Stromkosten, die sich aus der Erlösbilanz der Aussetzungsfaktoren wesentlich.

Eigentlich sollte aus schon die Statistik der Gasanstalten, als Jahresbrenndauer mit dem Verhältnis der maximal stündlichen Stromabgabe zur Jahresabgabe zu rechnen.

Bei allen Gasanstalten weist die allerdings schwer kontrollierbare Brenndauer der installierten Lampen enorme Schwankungen auf, während das Verhältnis des grossen stündlichen Abgabe zur Jahresabgabe sich auf grössere Regelmässigkeit zwischen 1400 und 1600 Stunden bewegt.

Diesen Erfinden werden wir uns auch bei der folgenden Betrachtung zu bedienen. Die Zeit, während der die Stromkosten durch die Elektricitätswerke für das Betriebsjahr 1894/95 schon die erhebliche Zahl von 1300 Brennstunden erreicht.

Die Brennstunden für die in Berlin, bezogen auf die installierten Lampen, war für das Jahr 1894: 692. Das entspricht auch der Zeit, die Herr Ross für die Anzahl der Brennstunden der einzelnen Lampen, angiebt, unter erhält also ungefähr das Doppelte, ca. 1300 Brennstunden für die im Maximum konstanten Brennstunden der einzelnen Lampen. Der Verhältnis ist ja insofern für die meisten Werke einfach zu finden, als man im allgemeinen 50%, also die Hälfte aller installierten Lampen, in die Maximum gleichzeitig benutzen anzunehmen darf. Darauf beziehen die Elektricitätswerke auch Rücksicht, indem sie ihre ausschliessliche Angabe so berechnen, dass die Leistung gerade für das Maximum ausreicht. Wie ich ausgeführt habe, beträgt die Maschinenkapazität im Mittel 64% der installierten Heizkraft, also nur 2/3 der installierten Heizkraft, also die Maximalleistung im Winter übrig. Das Leistungszweck, das aber eben sehr grossen Faktor bei den Anlagen einer Central-Anstalt, und die Anzahl der installierten Lampen beziehen sich für die Zahl der installierten Lampen berechnen und kann sich nicht auf die Zahl der gleichzeitig in Betrieb befindlichen Lampen beziehen, man kann nicht die Hälfte der Maximum in einer Strasse gerade die Hälfte aller Lampen brennen wird oder z. B. hier alle Lampen und die Nachstrasse bloss die Hälfte, weil in dem Leistungszweck, das gewöhnlich übertrifft sie als die Maschinenleistung, hat man infolgedessen die lokalen Verschiedenheiten und den Charakter der einzelnen Stadtviertel zu berücksichtigen.

Insofern kann ich kein besten Willen nicht ersehen, wie man bei den Ross'schen Berechnungen auf eine wesentlich andere Resultat der vorhandenen Elektricitätswerke kommt. Im wesentlichen werden meine Darlegungen auf das Verhältnis der Leistung bezogen, welches ich als Mittel aus den statistischen Werten für eine Reihe deutscher Elektricitätswerke gegeben habe. Da ergibt sich, im Mark und Pönnig durchschnittlich für die Erleuchtung der Strassen gegeben habe. Ich habe aber ausdrücklich betont, dass ich auf die Seitenfrage — ob Gleichstrom oder Wechselstrom — nicht eingehen will, das mit meinem Thema doch nur in so weiter Reihe zu thun soll würde zu weit führen.

Was die erhöhte Aussetzung des Werkes unter die Abwägungsfaktoren betrifft, die hat Herr Ross durchaus Recht, dass das Maximum des Konsums in Privatwohnungen im Winter gewöhnlich nicht mit dem Maximum der Leistung zusammenfällt. Wenn man sich 8 Uhr Abends liegt, zusammenströmt, sondern mehr auf die spätere Abendstunde, etwa 9 oder 10 Uhr fallen wird. Darauf ist auch in Berlin Rücksicht zu nehmen, indem die Vertheilung des Schluss von Privatwohnungen durch billige Herstellung der Anschlüsse bzw. durch die Herstellung der Installationen gegen Erhöher, sind die Anschlüsse erstmalig in die Vertheilung der Anschlüsse insbesondere Mithras mit kurz dauernden Kontrakten ermöglicht ist; die Anschlüsse der einzelnen Werke in die Vertheilung bringt es auch naturgemäss mit sich, dass man auf diese Kategorie von Konsumanten Rücksicht zu nehmen hat. Das Werk selbst bietet a. ein Beispiel einer Centralen mit vielen Privatwohnungs-Installationen. Von 471 Konsumanten entfallen allein 178, also mit 1/3

an Wohnungen mit 2967 Heizkraft von im Ganzen 10753 abgerechneten Heizkraft. Man ersieht hieraus, dass die Abwägung der im Winter beim-tendanzlich dadurch herabgedrückt wird; wenn übrigens auch das Maximum bei dieser Zeit konstant bleibt, aber nicht so zufallig, so kann man doch seine Dispositionen in der Maschinenanlage nicht so knapp bemessen, dass man förmlich darauf rechnet, der in der Konsumanten-Abgabe nicht zu unterschätzen, so kann man doch seine Dispositionen nicht gleichzeitig mit dem Maximum der Erleuchtung brennen u. dergl. Das war früher fast, als die Elektricitätswerke im Anfang der 70er Jahre, als die Werke noch noch bestimmte Stunden den Konsumanten angab, wenn sie die Lampen brennen dürfen und die in der Konsumanten-Abgabe nicht zu unterschätzen, so kann man bei grossen Centralen und in grossen Städten — ich hatte nur Städte mit über 100,000 Einwohnern im Auge — gewöhnlich zur Aussetzung zugehen, und wenn hier nicht die erhöhte Aussetzung für unentgeltliche Energie zu gewöhnlichen Zwecken zum Bahnbetrieb hinüber, so dürfte bei noch so grossen Privat-Anstalten auf eine wesentlich gesteigerte Rentabilität der Werke doch nicht zu rechnen sein, wenn auch der Werth einer solchen Rentabilität für die Abgabe der Leistung, den Herr Ross betont, durchaus nicht zu lasten ist.

Ein Vorschlag zur Verminderung der vagabundierenden Erdströme bei elektrischen Bahnen.

Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 17. December 1895 von Gishert Kapp.

M. H. Unser Verein hat sich schon wiederholt mit der Frage beschäftigt, wie die elektrischen Bahnen auf ordnungsmässige Messinstrumente ausgeühten Störungen beseitigt werden können, und die von den verschiedenen Mitgliedern vorgeschlagenen Mittel hauptsächlich die Herstellung eines räumlich beschränkten magnetischen Feldes, welches das Störpotential der Bahnen ablenkt, anzuwenden sollte. Es handelt sich nicht um eine Vermeidung der Erdströme überhaupt, sondern nur darum, innerhalb gewisser beschränkter Gebiete zu kompensieren.

Ein Vorschlag zur Verminderung der Erdströme an und für sich wurde von Herrn Braunhörtlich gemacht, welcher durch Einleiten der Schienen in die Erde einen bestimmten Abstand der Schienen zur Erde bedeutend erhöhen wollte. Wenn auch dieser Vorschlag zunächst die physikalischen Institute zu überzeugen ist, so ist doch sofort klar, dass er, wenn er durchführbar sei, noch viel mehr erfordert, nämlich den Schutz aller im Bereich der Bahnen liegenden Leitungen und Metallmassen gegen vagabundierende Ströme. Es wäre also die Isolation der Schienen gegen Erde ein Radikalmittel, welches nicht nur die physikalischen Institute vor Störungen bewahrt, sondern auch Telegraphen- und Telefonleitungen, und überdes dafür Gewähr leistet, dass Wasser- und Gasleitungen durch einen solchen Schutz nicht gefährdet werden. Der Durchführbarkeit dieses Mittels stellen sich jedoch recht bedenkliche Schwierigkeiten entgegen. Erstens ist es sehr schwierig, die Schienen so tief unter die Erde zu stellen, sodass das Gefährdungsverhältnis, das das Potential der Schienen einen zu hohen Werth annimmt. Das kann vorkommen, wenn Schienenverbindungen schlecht werden oder wenn bei guten Schienenverbindungen die Leitungsschicht der Gleise durch gleichzeitige Anwesenheit anderer Wagen am Ende der Strecke vorübergehend in Anspruch genommen wird. In diesem Falle kann die Gefahr sehr gross sein, wenn man 10 V schon für Pferde gefährlich werden; im ersten Falle kann die Potentialerhöhung gross genug werden, um auch Menschen in gefährlicher Weise zu verletzen, wenn man zu vermeiden, jedenfalls ein isoliertes Rückleitungskabel mit den Schienen verlegen müssen. Würde ein solches Kabel mittels als Parallelschaltung mit den Schienen verbunden werden, so könnte es die Schienen nur im Verhältnis seiner Leistungsfähigkeit zu den Schienen verlegen müssen. Würde ein solches Kabel mittels als Parallelschaltung mit den Schienen verbunden werden, so könnte es die Schienen nur im Verhältnis seiner Leistungsfähigkeit zu den Schienen verlegen müssen. Würde ein solches Kabel mittels als Parallelschaltung mit den Schienen verbunden werden, so könnte es die Schienen nur im Verhältnis seiner Leistungsfähigkeit zu den Schienen verlegen müssen. Würde ein solches Kabel mittels als Parallelschaltung mit den Schienen verbunden werden, so könnte es die Schienen nur im Verhältnis seiner Leistungsfähigkeit zu den Schienen verlegen müssen.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

RUNDSCHAU.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Dübenberg in Stettin.
Redaktion: Albert Kay und Jul. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24, Neuhofplatz A.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschint — mit dem Jahre 1896 vereinigt mit dem hiesig in München erscheinenden *Circuit* unter dem Namen *Technicum* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle die Gesammtheit der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fagen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anzeigen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden fast honorar und wie alle andern der Redaktion betreffenden Mittheilungen kostenlos unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Neuhofplatz B.
Fernsprechnummer: III. 108.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisdarlehn Nr. 23) oder auch von der untenstehenden Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 3.50, bei portofreier Verendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der untenstehenden Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die äquivalente Petitzeile angenommen.

Best. N. 13 23 33 43 53maliger Angabe kostet die Zeile 35 30 25 20 Pf.

Stellungsanzeigen werden bei jeder Angabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fagen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die

Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin
N. 24, Neuhofplatz B.

Fernsprechnummer III 108. Telegramm-Adresse: Julius Springer-Berlin Reichshof.

Inhalt

- Rundschau, S. 45.
- Das Zersprengen elektrischer Leitungen, schwerer und leichter Verfahren, S. 46.
- Phasentransformer. Nach einem Vortrage von Charles R. Bradley, S. 49.
- Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten. Von Ernst Rathmann, S. 49.
- Die Elektrotechnik im Jahre 1895. (Fortsetzung von S. 39) S. 50.
- Literatur, S. 50. Grundzüge der Elektrotechnik. Von Carl Kelm. — Theorie elektrophysikalischer Vorgänge. Von Dr. Friedrich Vogler. — Elektrizität und Magnetismus. Dr. Fernando Vereluz.
- Kleiner Mittheilungen S. 52.
- Telegraphie, S. 52. Neue Telegraphenlinie Boston-Los Angeles.
- Telephonie, S. 52. Fernsprechverbindungen Berlin-Breslau. — Erweiterung des Fernsprechnetzes. — Abwärtswahl-Systeme. — Fernsprechnetze in Mexiko. — Neue Fernsprechnetze in New York.
- Elektrische Beleuchtung, S. 52. Stromerzeugung in New York.
- Elektrische Bahnen, S. 52. Ein neue Akkumulatortorage. Elektrische Bahnen in Wien. — Elektrische Strassenbahnen in Wien. — Stromerführungssysteme. — Elektrische Bahn mit Hammertrieb in New York.
- Verkehrsmittel, S. 52. II Kraft- und Arbeitsmaschinen-Ausstellung München 1895. — Ausstellung in Paris 1889. — Katalog von Tour & Heugel, Buchverlag-Frankfurt a. M. — Die Hängeseilbahn in Wien.
- Patente, S. 54. Anmeldungen. — Zerkleinigungen. — Erfindungen. — Verbesserungen. — Erfindungen. — Abstände.

Verbandsangelegenheiten. S. 55. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mittheilung über die Wahl der Schlichter zum 1. März 1896). — Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Zusammenkunft zur Teilnahme an der elektrotechnischen Abwärtswahl am 21. März 1896. — Diskussion zum Vortrage des Geheimen Rathes Mönch über die Induktionsmaschinen in Telegraphen und Fernsprechanlagen). — Dresden. Elektrotechnischer Verein. — Elektrotechnischer Verein Leipzig. Elektrotechnischer Verein der Studierenden der Königl. Technischen Hochschule in Berlin.

Fingerringe und geschäftliche Nachrichten. K. G. Rosen. Wechselzettel. — Die Electricitäts-A. G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg.

In der Diskussion zum Frölich'schen Vortrag über eine Kompensationsvorrichtung zum Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Bahnen, „ETZ“ S. 40, sprach der Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt die Befürchtung aus, dass die Widersprüche der Schienenanordnungen sich mit der Zeit ändern werden. Bei der alten Art von Schienenverbindung, die überdies schon von vornherein einen grossen Widerstand hat, ist eine Erhöhung des Widerstandes durch Rosten oder Lockerwerden wohl denkbar; bei den neuen Verbindungen, bestehend aus vernieteten Metallstäben und starken Kupferbögen ist mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass die Schienenverbindungen so lange halten werden, als die Schienen selbst. Vollkommen tiefergehend über diesen Punkt werden wir jedoch erst gelangen, nachdem die jetzt zur Verlegung gelangenden Schienen eine Reihe von Jahren im Gebrauch waren. Mittlerweile dürfte es jedoch von Interesse sein, daran zu erinnern, dass es auch noch andere Methoden giebt, die elektrische Kontinuität der Schienen an den Stössen zu wahren, nämlich das Zusammenlöthen der Schienen auf elektrischem Wege und das Faltschweisverfahren.

Der Gedanke einer kontinuierlichen Schiene ohne irgendwelche Vorkragung für Längendehnungen infolge von Temperaturänderungen ist so sehr im Widerspruch mit allen Traditionen der Eisenbahntechnik, dass Fachleute sich damit nicht leicht befriedigen können. Von theoretischen Standpunkte aus betrachtet muss man erwarten, dass eine solche Schiene bei starker Kälte reist und sich bei grosser Hitze seitlich krümmt. Die Praxis hat jedoch hier wieder einmal das Gegentheil von dem bewiesen, was nach der Theorie nach erwarten konnte; denn so verlegte Schienen haben sich weder gekrümmt, noch sind übermässig viele Brüche vorgekommen.

Dass sich die Schienen nicht krümmen, ist wohl hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben, dass beimale das ganze Profil der Schienen im Strassenstamm fest eingebettet und gehalten ist, während ihre Haltbarkeit darauf zurückzuführen ist, dass die Beanspruchung auf Zug oder Druck trotz der festen Verankerung keine übermässige ist. Eine einfache Rechnung zeigt, dass selbst bei den in Amerika vorkommenden Temperaturschwankungen die Beanspruchung des Materials bei über ihrer ganzen Länge gleichmässig fest verankerten Schienen nur etwa 1/4 der Bruchfestigkeit ausmacht. Das ist ein Sicherheitskoeffizient, wie man ihn bei statischen Konstruktionen oft zulässt.

Die Geschichte der kontinuierlichen Schienen und die neuesten Erfahrungen auf diesem Gebiete sind kürzlich von Mr. M. Cullough in einem vor dem Ingenieurklub in St. Louis gehaltenen Vortrag behandelt worden. Der Gegenstand ist nicht nur an und für sich interessant, sondern hat auch in dem allerdings unwahrscheinlichen Fall, dass auch die neuesten unserer Schienenverbindungen sich nicht bewähren sollten, einen praktischen Werth für die weitere Entwicklung der elektrischen Bahnen in Deutschland. Aus diesem Grunde dürfte die Wiedergabe einiger der von M. Cullough erwähnten Thatsachen für unsere Leser von Interesse sein.

Der erste Versuch einer kontinuierlichen Schiene ist von Philip Noonan in Lynchburg gemacht worden. Die Schienen auf einer 5 km langen Strecke einer Volbahn

wurden ohne Zwischenraum an den Stössen durch hois vernietete Laschen fest verbunden. Nachdem diese Laschen aus jeder Schwierigkeit mehrere Jahre im Betrieb gewesen war, entschloss sich im Jahre 1892 die Johnson Co. einen Versuch mit fest verbundenen Schienenstössen zu machen. Auf einer 350 m langen Strecke wurde die eine Seite in der gewöhnlichen Weise, die andere mit mechanisch vollkommen starren Laschenverbindungen verlegt. Die Temperatur schwankte während der Zeit der Beobachtung zwischen — 12 und + 30° C. und trotzdem wurde weder eine longitudinale Verschiebung noch eine Krümmung der Schiene beobachtet. Nachdem die Möglichkeit der kontinuierlichen Schiene auf diese Weise festgestellt war, wurde im folgenden Jahre eine 5 km lange Strecke mit elektrisch geschlossenen Schienenstössen in Johnson hergestellt. Im folgenden Winter (1893/94) rissen etwa 6% der Schweisstellen, was auf einige Unvollkommenheiten in der Anwendung der Schweißschweisverfahren zurückgeführt wurde. Nachdem die nöthigen Verbesserungen gemacht waren, wurde gleichwohl in St. Louis 10 km Gleise, Cleveland 8 km, Brooklyn 50 km. In allen diesen Fällen wurde die Verbindung der Schienen durch seitlich angebrachte Laschen hergestellt und wo Brüche vorkamen, waren dieselben nicht in der Lasse oder Schweisstelle, sondern in der Schiene knapp hinter der Schweisstelle eingetreten. Der Grund für die Brüche ist wahrscheinlich unglebmässige Abkühlung, und um diesen Uebelstand zu beheben, werden jetzt die Schienen ohne Anwendung von Laschen an ihren Stössen einfach zusammen geschweisat.

Eine andere Methode, die Schienenverbindung herzustellen, besteht nach dem Verfahren der Falk Manufacturing Co. darin, dass man die Stössstelle zu beiden Seiten mit Guss Eisen anlegt. Die Schienen werden auf 20 cm von ihrer blank geschmirgelten Enden von dem Guss Eisen abgedeckt und das Metall wird an einem kleinen fahrbaren Rapolifen einfach eingegossen. Der Wind für den Ofen wird durch einen Ventilator und Motor von 5 PS (der von der Arbeitsleitung aus mit Strom versorgt wird) geliefert. In der Stunde werden 13 bis 14 Schienenstücke ausgegossen, und es sind für jeden Guss 60 kg Metall erforderlich. Das Metall fliesst auch durch die zwei Löcher in jedem Schienenende, sodass die gusseneisenen Laschen zu beiden Seiten der Schiene durch 4 Zapfen zusammenhängen. Die Verbindung zwischen Schiene und Guss Eisen soll eine sehr innige sein und mit einer richtigen Schweisstelle Aehnlichkeit haben. Die erste Anwendung dieses Systems wurde in Milwaukee im 1894 gemacht. Im darauf folgenden Winter brachen 0.4% der Verbindungen; der Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Temperatur war dabei 60° C. Seitdem wurden nach demselben System in Chicago über 20 000 und in anderen Städten 6 000 Verbindungen mit gutem Erfolg hergestellt.

Wir veröffentlichen in diesem Hefte den ersten aus einer Reihe von Berichten aus der Feder des Herrn Erich Rathmann über die amerikanische Elektrotechnik. Vor seiner Abreise nach Amerika ersuchten wir Herrn Rathmann, uns über interessante Neuerrungen auf diesem Gebiete ab und zu Berichte zu schicken. Hier der am weitesten entwickelten Fachliteratur der Vereinigten Staaten werden Neuerrungen allerdings schnell genug der Welt bekannt gegeben; der Bericht eines Kollegen, der aus eigener Anschauung das schildert, was ihm als deutscher Elektrotechniker besonders interessant aussieht oder beachtenswerth erscheint, ist

jedoch immerhin wertvoller, als Nutzen in fremden Hütten; und deshalb hoffen wir, dass die Rathenau'schen Berichte bei unseren Lesern Anklang finden werden.

Das Zerenzer'sche elektrische Giess-, Schweiß- und Lötverfahren.

Das Schweißen und Löthen von Metallen mit Hilfe der Elektrizität hat, besonders seitdem im Jahre 1866 Elihu Thomson's Patent die Aufmerksamkeit auf diese Verabredung der Elektrizität gelenkt hat, viele Fachmänner beschäftigt und, abgesehen von in Amerika beliebten Kombinationen, sind vier grundsätzlich verschiedene Verfahren, von Thomson, von Bernardos-Slavianoff, von Zerenzer und von Lagrange-Hoho, aus den Arbeiten derselben hervorgegangen.

Die Einführung des Zerenzer'schen Verfahrens in mehreren grösseren Werken der Eisenindustrie lässt es ungezweigt erscheinen, dass Verfahren und die bei denselben angewendeten Apparate, welche im Laufe der Jahre immer weiter vervollkommenet wurden, eingehend zu beschreiben.

Die ersten Bestrebungen Dr. Zerenzer's, welcher sich seit dem Ende des Jahres 1880 der Ausbildung seines Verfahrens ganz gewidmet hat, waren darauf gerichtet, den für sich zwischen zwei Kohlelektroden gebildeten Lichtbogen als unablängliche, in jeder beliebigen Entfernung vom Werkstück zu bringende Wärmequelle benutzen zu können; nur der Lichtbogen mit beschränktem Stromverbrauch, wozüglich automatisch regulirt, konnte auch ökonomisch in Betracht kommen.

Nach mannigfachen Versuchen fasste Dr. Zerenzer die von anderer Seite zum Berühnen und zum Lokalisieren, aber auch zum Anblasen benutzten magnetischen Einflüsse auf den Lichtbogen ins Auge und prüfte diesen sowohl als beweglichen diamagnetischen Leiter der Elektrizität, wie auf sein Verhalten in einem magnetischen Felde. Er fand bestimmte Beziehungen zwischen der Richtung der Kraftlinien eines Hufeisenmagneten und den Kraftlinien des Lichtbogens und machte diese zum Gegenstand seines Studiums. Das Resultat fasst Dr. Zerenzer in seinem D. R. P. No. 68498 dahin zusammen:

„Wenn sich die magnetischen Kraftlinien eines Hufeisenmagneten und die Kraftlinien des elektrischen Lichtbogens horizontal in einer Ebene rechtwinklig schneiden, so wird der Lichtbogen senkrecht zu dieser Ebene als Stehflamme abgelenkt.“

Er charakterisirt daher seine Schweiß- und Lötapparate, die die Wicklung des Hufeisenmagneten berücksichtigend, als Vorrichtungen zur Erzeugung einer Stehflamme aus dem zwischen zwei Kohlen gebildeten Lichtbogen, bei welchen der letztere so in ein durch zwei gegenüberstehende Magnetpole gebildetes magnetisches Feld gebracht wird, dass sich die magnetischen und elektrischen Kraftlinien, wie oben angegeben, kreuzen und die Richtung der Stehflamme der durch Wicklung bestimmten Richtung der Molekularströme entspricht.

Zur praktischen Verwertung dieses Verfahrens des Lichtbogens in einem so hergestellten magnetischen Felde wurden in den Zerenzer'schen Laboratorien eingehende Versuche mit kleinen Handapparaten verschiedenster Ausführung und auch mit einem selbstregulirenden Apparate für schwächere Ströme angestellt; diese letztere gestattete, die Magnetpole in jeder beliebigen

Stellung zum Lichtbogen und namentlich in jede Entfernung von demselben zu bringen, und mittels dieses Apparates wurde dann der den verschiedenen Stellungen und Entfernungen entsprechende Stromverbrauch für den Lichtbogen und für den Magneten, sowie die entsprechende Grösse der Ablenkung des Lichtbogens, bzw. die Länge der Stehflamme gemessen.

Bei systematischer Prüfung wurde ferner der Einfluss der Stellung der beiden Kohlen gegen einander ermittelt; es wurden die Kohlelektroden von der horizontal-axialen Stellung durch alle Winkelstellungen hindurch bis zur Parallelstellung der Kohlenstäbe in der Art Jablochkoff'scher Kerzen geprüft, und dabei stellte sich heraus, dass schon bei winkliger Stellung der Lichtbogen ohne magnetischen Einfluss zwischen den Kohlenstäben hervorzutreten sucht und dies unter bestimmten Voraussetzungen sogar derart tritt, dass man den Lichtbogen zu technischen Zwecken an Zeit verwenden kann; indessen der wechselnde Abstand der Kohle, die fortwährend die Umformung und Veränderrung des Kraters lässt eine gleichmässige Benutzung nicht zu. Weil jedoch eine geeignete Stellung der Kohlen die Bearbeitung tiefer liegender Stellen an den Werkstücken erleichtert, wird die Schrägstellung der Kohlen, ausgenommen bei einigen selbstregulirenden, zu besondern, vornehmlich zu Lötzwecken dienenden Apparaten, jetzt hauptsächlich bei den Zerenzer'schen Löt- und Schweißapparaten festgehalten. Es liegt jedoch auch die Möglichkeit vor, dass die Apparate mit winkligen Kohlen ohne Magnete wie die Apparate mit parallel stehenden Kohlen bei bestimmten Betriebsvoraussetzungen und bei geeigneter Ausführung für Arbeiten, beispielsweise der Juweller- und Goldschmiedekunst und zu noch einigen anderen Zwecken, Verwendung finden können.

Bei der Zerenzer'schen Ablenkung fragte es sich nun, ob die höhere und zu Versuchen sicherlich empfehlenswerthe gesonderte Anordnung der Magnete, resp. die Anordnung der Magnete im Nebenschluss derjenigen im Hauptstrom vorzuziehen sei. Bei den ersten Handapparaten, bei denen die Kohlen noch in horizontaler Lage gebracht wurden, waren sogar zu regulirenden

meisten Arbeiten eine bestimmte Stromstärke und Spannung zu normiren ist und festgesetzt wird, z. B. Dr. Zerenzer vor dem für die Arbeiten festgestellten Normalstromverbrauch entsprechend, gleich die Intensität des Magnetens nach Ampère-Windungen zu bestimmen und diesen in den Hauptstrom zu legen, wodurch Zuleitung



Fig. 1.

und Handhabung der Apparate wesentlich vereinfacht wurde. Von Bedeutung ist die Erzeugung und Gleichmässigkeit einer den praktischen Ansprüchen genügenden Stehflamme; hierbei kommt nicht nur die Qualität der Kohlen in Betracht, sondern auch die Kombination von Homogenkohle und Duchtkohle und die Art des Dichtes oder die

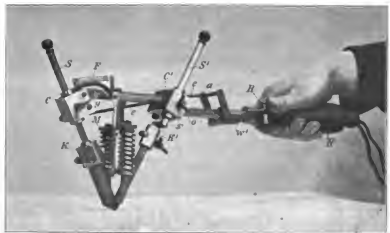


Fig. 2.

Widerstände auf diesen angebracht und länger noch hielten diese sich bei den selbstregulirenden Schweißapparaten, die sich durch neue Spindelapparate und Motorapparate unterlassen vermindert hatten. Die Praxis zeigte jedoch, dass die Beobachtung doppelter Messinstrumente die mit Schweiß- und Giessarbeiten betrauten Arbeiter beschwerte und verwirrte, und da für die

Zuführung gasförmiger oder fester Substanzen durch eine axiale Bohrung der Kohlen. In Bezug auf die Qualität der Kohlen ist vor Allem auf grosse Härte zu sehen, und es sind nur ein paar Fabriken, die in dieser Beziehung den Anforderungen entsprechen können, was leicht erklärlich ist, da die Ansprüche nach dieser Richtung bei dem viel schwächeren Betriebsstrom

der Bogenlampen ganz andere sind. — Noch schwieriger gestaltet sich die Wahl des Decktes der Kohlen oder die Zuführung geeigneter Materialien auf dem oben angegebenen Wege. Dr. Zerenzer ist noch mit diesbezüglichen eingehenden Untersuchungen beschäftigt und glaubt, dass, je nach dem Zwecke, ob Schweißen, Schmelzen, Löthen, verschiedene Materialien zu verwenden sein werden. — Nachdem das Zerenzer'sche Verfahren praktisch durch die Deutsche Eisensass Gesellschaft Brösse & Co. demonstriert und eingeführt worden ist, werden sich Anforderung und Erfüllung in Bezug auf diese Ansprüche leichter lösen lassen.

zur Führung einer auf- und abschlebbaren runden, mit Nuth versehenen Stange S dient, welche den Kohlenhalter K trägt. Ein dem ersten gleicher und demselben Zwecke dienender Isolirkörper C ist, durch ein Gelenk g drehbar, mit dem Ende des Rohres e verbunden. Die Stangen SS sind durch Stielschrauben st festgehalten. Vorn an der linken Seite des Handgriffes H ist ein Winkelhebel angebracht, dessen einer Schenkel s durch eine Schraube R regiert wird, während der andere bogenförmig gestaltet ist und auf der rechten Seite des Griffes be eine dünne Zugstange e trägt, die nach dem Isolirstück C führt und dieses anzieht und damit die von dem Kohlen-

oder Kupferlöthungen handelt. 18–50 A Strom bei ca. 65 V Spannung verwendet.

In Fig. 3 sieht man den Arbeiter mit einem selbstregulirenden, in Fig. 4 nochmals dargestellten Schweißapparat, die Länge eines eisernen Cylinders schweißen. Der Apparat hängt beweglich und auch vertikal verstellbar an einem Kugelgelenk und wird vom Arbeiter, dessen Hand durch das Schutzblech Sch vor der strahlenden Wärme geschützt wird, durch einen hinter dem Schutzblech angebrachten Handgriff geführt. Kennzeichnend ist auch hier die Stellung der Kohlen zu einander und zu den Magnetpolen. Die beiden, die Kohlenhalter tragenden Theile SS werden durch Rollen FF zwischen den parallel laufenden Stäben u und k unter einem stumpfen Winkel so gegeneinander geführt, dass die Spitze der negativen Kohle stets unter den Krater der positiven Kohle gelangt.

Die Verbindung der beweglichen Halter mit dem oberhalb des Führungsrebeckes umliefenden Wärmerreflektor W liegenden Regulirmechanismus stellt eine über Rollen geführte Kette T her. Dieser Regulirmechanismus, der in seiner Konstruktion variiren kann, muss insofern wesentlich von dem einer Bogenlampe abweichen, als die Verwendung viel stärkerer Ströme und die Erzeugung sehr hoher strahlender Wärme berücksichtigt werden muss. Deswegen ist auch der Regulirmechanismus, welcher in Fig. 4 dargestellt ist, hochgeleitet und ausserdem durch den mensibleren



Fig. 3.

Fig. 4 zeigt das Hartlöthfen des einen Bodens in einem elektrisch geschweißten Cylinder, dessen Schweißnaht links vom Buchstaben B sichtbar ist. Der Arbeiter hat in der rechten Hand einen Hartlöthapparat, in der linken einen als Loth benutzten Messingstab L ; er erwärmt die Lötstelle mittels des Lichtbogens D bis zur hellen Rothglut und führt den vorher durch die bruchhaltende Schale B gezogenen Messingstab an die rüthglühende Stelle. Der Apparat ist einfach und leicht. Ein in einem Holzbock H befestigtes gebogenes Kohlr a trägt dicht hinter der ersten Biegung einen rechteckigen Körper C aus nichtleitendem Material, welcher zur Aufnahme einer Messinghülse bestimmt ist, die

halter K gehaltene Kohle der anderen Kohle bis zur Berührung nähern kann, während die Feder F eine entgegengesetzte Bewegung des beweglichen Isolirstückes C bewirkt. Der Arbeiter hat demnach mit dem Daumen die Regulirscheibe R nach rechts oder links zu drehen, je nachdem er den Hebel niederdrücken oder heben, und damit eine Annäherung oder ein Entfernen der beiden Kohlen bewirken will. Der mehr für stärkeren Strom bestimmte Apparat ist in Fig. 2 deutlicher wieder gegeben. Bei diesen Hartlöthapparaten werden, je nachdem es sich um leichtflüssendes Material, wie z. B. in der Silber- oder Bijouteriewarenfabrikation, oder um schwerflüssendes Material bei schweren Eisen-

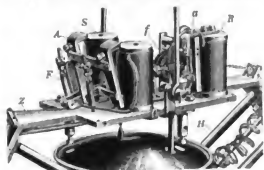


Fig. 4.

Wärmerreflektor geschützt. Die Figur zeigt in der Hauptsache die an beiden Seiten winkelig gebogene Grundplatte und das darauf montirte Schaltwerk R , welches die Spannvorrichtung S , welche bei Inbetriebsetzung den Lichtbogen zu bilden und zum Theil auch zu erhalten hat. Die in dieser Abbildung noch etwas sichtbare von der oben beschriebenen ein wenig abweichende Vorrichtung der Kohlenhalter ist ganz zu ignoriren. Das Schaltwerk R ist gebildet aus einem in Nebenschleife liegenden Elektromagneten, dessen vorgelegter, mit einem Stromunterbrecher versehener Anker a bei einer gewissen Höhe übersteigenden Spannung unter dem Einfluss der Feder F oscillirt und dadurch ein Sperrrad und durch den eingeführten Theil einer Wellenlinie Zahnräder in Rotation versetzt. Das Rad ist lose auf eine ein Rollenpaar tragende Achse aufgesetzt und mit den Rollen durch Friktion verbunden. Durch einen auf die verlängerte Achse aufzusetzenden Schlüssel, der in Fig. 5 und 4 aus dem Regulirwerk schützenden Kuppe herausragt, lassen sich die Rollen unabhängig voneinander und zurück drehen. Ueber diese Rollen ist die oben erwähnte Kette T , hier mit Z bezeichnet, gelegt. Der zweite Theil S des Regulirmechanismus besteht aus einem Elektromagnetenpaar mit davor gebogenen, oben unbogenen Ankern A , an welchen ein, zwei Rollen tragender Hebel befestigt ist.

Der anziehenden Kraft des Magneten wirken zwei Federn F entgegen. Die Kette Z ist in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise über die Röllchen gelegt, sodass beim Anziehen oder Loslassen der Anker A das Federkettenende Z' mit dem Wagen der Kohlenhüter sich hebt oder senkt.

Auch diese selbstregulierende Apparate sind für verschiedene Stromstärken von 35–250 A und, wie bereits erwähnt, von verschiedener Konstruktion gebaut. Die Arbeit in Fig. 5 wird bei einer Mantelblechstärke von 2 mm unter Materialzuschlag mit ca. 120 A und ca. 65 V ausgeführt.



Fig. 4

Es versteht sich von selbst, dass für Schutzvorrichtung gegen das bläuernde Licht, wie gegen die strahlende Wärme, zumal bei Schweiß- und Gussarbeiten, gesorgt ist. Sie variiren natürlich je nach den Arbeitsbedingungen; so schützen gegen strahlende Wärme grössere Schirme oder leichte Kopffüberwürfe von Pappe, Holz oder dergl. mit Glasesätzen. Von diesen allgemeinen grösseren Schutzvorrichtungen abgesehen, hat sich speziell als Schutz für die Augen die Zener'sche Schutzbille bewährt, wie sie der Arbeiter in Fig. 3 trägt. Es ist eine leichte Bügelbrille von ca. 12 cm Länge mit grossen verschiedenfarbigen Gläsern von ca. 5 cm Durchmesser, deren verschiedene Färbungen sich genau in der horizontalen Mittelachse scharf gegeneinander abgrenzen. Der andere Theil ist so dunkel und von solcher Färbung, dass das Auge direkt in die elektrische Stichflamme bzw. auf die in Arbeit befindliche Stelle ohne jede Belästigung sehen kann, während die oberen, über der Mittelachse gelegenen Brillengläser so gewählt sind, dass durch sie die Arbeitsstelle resp. das Werkstück auch bei gewöhnlichem Tageslicht scharf und in allen Details erkennbar ist; dieses Glas ist jedoch nicht weiss, sondern von der Färbung, welche jetzt als die günstigste gegen Blendung bei diffusen Lichte erkannt ist. Der Arbeiter behält auf diese Weise, ohne seine Augen zu schädigen, die allgemeine Uebersicht, ist nach unten bei Arbeitstellung geschützt und kann bei einer nur wenig grösseren Neigung des

Kopfes auch die Arbeitsstelle schnell überblicken.

Fig. 5 zeigt dieselbe Lampe über einem Gussstück und dem über der Reparaturstelle G befindlichen, in dieselbe abzuschmelzenden Eisenstab, welcher über die Gleitrolle B entsprechend zugeführt wird. Neben der Darstellung einer Gussreparatur, die einen Strom von 200–250 A bei ca. 65 V beansprucht, sieht man den Arbeiter in dem Bilde mit der am wenigsten Strom beanspruchenden Arbeit des Weichlöthens eines Zinkarmatures C beschäftigt. Das Loth wird, wie in gewöhnlicher Weise, mit dem Zinnstab Z von der linken Hand des Arbeiters zugeführt, während die rechte den Weichlöthapparat so hält, dass der Daumen das Regulirrad R nach rechts und links drehen und damit den Lichtbogen, durch weichen der Kolben E erwärmt und warm gehalten wird, herstellen und erhalten kann. Eine Schutzkappe P verhindert die Störung durch das Licht. Im Uebrigen wird der Kolben gehandhabt, wie ein Gas- oder jeder andere Löthkolben. Die Fig. 6 zeigt diesen Apparat in grösserem Maassstab wieder,

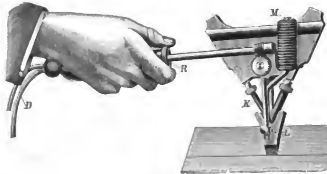


Fig. 6

seine innere Einrichtung ist leicht beschrieben: der parallel zu dem Apparatgehäuse verlaufende Handgriff mit Regulirrad R hält eine unbewegliche in einer Nase der Gehäusewand gelagerte innere Röhre und eine über diese gezogene äussere Röhre, die auf ihrem, dem Regulirrad entgegen gesetzten Ende eine Schnecke trägt; diese greift in das auf der äusseren Seite sitzende Zahnrad, auf dessen Welle an der inneren Seite der Gehäusewand ein Triebstift, welcher mittels Zahnradübertragung die in einem Winkel von ca. 45° stehenden Zahnstangen zusammen- und auseinanderbewegt. Der ganze Apparat wiegt mit dem Kupferkolben L nicht mehr als 1 kg. Der Magnet M ist so angeordnet, dass die Schenkelbewicklung nicht das Vorliegen des Löthkolbens erschwert und reitet in diesem Falle auf dem Gehäuse, ist aber auch in Gehäuse- oder horizontal an beiden Seiten desselben anzubringen, wenn man die Magnetpole durch Biegung in die richtige Stellung zum Lichtbogen gebracht und die Ampèrewindungen so gewählt werden, dass die Magnetpole trotz der Streuung der langen, unbewickelten Schenkeltheile noch die benötigte Stärke haben. Die Stromzuführung geht durch Griff und feste Röhre zum Magneten und in das Gehäuse und wird dort durch Schleifkontakt nach den Kohlenhaltern in geeigneter Weise weiter geleitet. Der Minimalstromverbrauch eines solchen Weichlöthapparates sinkt noch unter 3 A bei 40 V.

Anser den beiden in Arbeit befindlichen Objekten, sehen wir in Fig. 5 noch andere in der elektrischen Schweiß- und Löthwerkstatt oft zu beobachtende Arbeitsstücke; einen kleineren und stärkeren Cylinders mit Naht n , ein ausgebessertes Zahnrad, einen Fassmattel F mit Längsschweissnaht

N und auf dem Tische noch Hartlöthungen, wie sie am häufigsten vorkommen, sowie eine kleine Materialprobe einer Eisenlötung, bei welcher E die Eisenbleche und L das Hartloth bezeichnet. Das eiserne Rohr E mit seinem hartauflöthbaren Eisenstutzen Z' und seinen ebenfalls hart aufgelötheten Kupferstutzen Cu mit den Lötstellen L' illustriert die Bedeutung der elektrischen Hartlöthung in Fabrikbetrieben und das eiserne Wetpedestück E mit seinen vier hart eingelötheten Röhren die Möglichkeit, vier dicht bei einander liegende Hartlöthstellen L'' ohne gegenseitige Beeinträchtigung jedes für sich herzustellen bzw. auszubessern.

Es ist einleuchtend, dass das Zener'sche elektrische Schweiß- und Löthverfahren und die mannigfaltigen, für Gleich- wie für Wechselstrom konstruirten Apparate ein sehr grosses Anwendungsgebiet finden werden, und dass durch die Möglichkeit der Benutzung der Wärmequelle in jeder beliebigen Entfernung vom Arbeitsobjekt einem schädlichen Einflusse auf das Metall vorgebeugt werden kann, was unmöglich ist,

wenn dieses, selbst als Elektrode dienend, einer Temperatur von einigen Tausend Hitzgraden ausgesetzt ist. Es ist ferner leicht verständlich, dass durch die Möglichkeit, die Hitzwirkung des Lichtbogens zu reguliren, dieser in unendlich mehr Fällen als regulirt zu handhabende Wärmequelle benutzt werden wird, als dies bisher der Fall sein konnte.

Das Zener'sche Verfahren hat schon in einer grösseren Anzahl von Fabriken Eingang gefunden; u. A. verwenden es die folgenden Firmen: „Union“, A. G. für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie in Dortmund, das Gussstahlwerk Witten, Hörler Bergwerks- und Hüttenverein, die Duisburger Eisen- und Stahlwerke, das Röhrenzweiselwerk Balke, Telling & Co., das Drahtwerk von G. Puth, die Redenhütte in Zabrze, Ludwig Loewe in Berlin, die Chemische Fabrik Griesheim, die Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft in Bremen etc. — Wo eine Dynamomaschine vorhanden ist, kann auch je nach ihrer Grösse unbedenklich ein selbstregulirter Gless- und Schweissapparat oder Handlöthapparate, letztere z. B. auch zur Ersparung lastiger Demontagen, bei Fabrikreparaturen verwendet werden.

Phasentransformator.

Nach einem Vortrag von Charles S. Bradley vor dem „American Institute of Electrical Engineers“, New York.

Einen einfachen Wechselstrom zum Betriebe von Motoren in Dreiphasenstrom zu verwandeln, ist der Zweck der Erfindung Bradley's. Er erwirbt denselben durch Serieschaltung eines gewöhnlichen Transformators mit einem sog. Verbundtransformator und Schaltung der Sekundärleitungen

wie in Scott's System der Umwandlung von Zweiphasenstrom in Dreiphasenstrom. Die Verbindung der primären Leitungen zeigt Fig. 7 A ist die Wechselstrommaschine, L und B sind die Kerne zweier in Serie geschalteter Transformatoren. Der Kern L ist mit zwei Wicklungen l und a von gleicher Windungszahl aber entgegengesetzter Wicklungsrichtung versehen. Die Spule a ist mit dem Kondensator D in Serie geschaltet. L und a liegen parallel zur Wicklung l. E ist eine vor l geschaltete Selbstinduktion. Durch diese eigenartige Schaltung sollen in den Transformatoren B und L zwei um $\frac{1}{2}$ Periode verschiebene magnetische Felder erzeugt werden.

Die sekundären Wicklungen sind in Fig. 7 nicht gezeichnet. Fig. 8 zeigt jedoch dieselben. Verbindet man die sekun-

Phasentransformator an, so ist der Wirkungsgrad des Motors einschliesslich der Transformatoren unzweifelhaft geringer, wie der eines guten Wechselstrommotors. Auch für 160 Perioden werden sich die asynchronen Wechselstrommotoren bauen lassen, sind doch schon solche für 100~ mit bestem Erfolge ausgeführt worden.

Der einzige Fehler der Einphasenstrommotoren liegt in ihrer geringen Anzugkraft. Obwohl dieser Uebelstand vielfach garnicht ins Gewicht fällt, so scheint er doch schon besorgt werden zu sein. Herr Dérol (beschrieb vor einiger Zeit) eine einfache Vorrichtung, durch die der Motor beim Anfahren ein Dreifach von konstanter Stärke erhält. Jedoch sind über diesen Apparat noch keine Versuchsergebnisse bekannt geworden. B. B.

von ihren deutschen und englischen Vorbildern nur durch ihren Mangel an „Finish“. Mit dem Wechselstrom, dem hochspannten Gleichstrom und endlich dem Strom, den die Amerikaner jetzt ebenso endgiltig gebrochen, wie mit dem einst so beliebten Himmelfahrt. Selbst in der oft besprochenen Schiene auf die Amerikaner Strassenbahn ist man damit beschäftigt, die ungeheuerlichen Transmissionen zu beseitigen und die alten 500 Kilowatt-Dynamos durch zwei so große als die alten 100 Kilowatt-Dynamos. Des Wassermangels wegen arbeitet man vielfach ohne Kondensation; dagegen sieht man fast überall sehr vollkommene Einrichtungen automatisch arbeitender Maschinen. Auch die in Amerika infolge der hohen Löhne mehr Bedürfnisse sind, als bei uns, die aber wohl auch in Deutschland in ordentlich allgemeiner Anwendung finden würden.

Das Problem unterirdischer Stromzuführung für elektrische Strassenbahnen ist in letzter Zeit aktuell geworden, nachdem man lange Zeit sich nur mit Trolleybahnen befasst hatte. Es ist bekannt, dass in der Periode der beispiellos raschen Entwicklung der Trolleybahnen zwei Städte, die besonders auf sich hielten, New York und Washington, Koncessionen für Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung versagten. Die Folge davon war die Ausdehnung der Trolleybahnen auf Strassenbahnen. Mit der Zeit aber fand man, dass erstere überhaupt nicht, letztere aus technischen und kommerziellen Rücksichten nur in ganz vereinzelter Ausdehnung zu bauen sind, so und jetzt in diesen beiden Städten eine ganze Anzahl von elektrischen Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung, theils nach dem elektromagnetischen, theils nach dem Kanal-system in Bau oder in probeweisem Betrieb. Ich denke, später hierauf näher einzugehen.

Die Ausdehnung elektrischen Betriebes auf Vollbahnen ist in letzter Zeit mit wesentlichen Fortschritten gemacht. Ausser der Anlage in Baltimore, die im Folgenden beschrieben werden soll, sind in Kanada zwei hervorragende Interesse, die auf einer Nebenlinie der New York, New Haven und Hartford Railroad im vorigen Jahr mit Erfolg angelegt wurden. Während die ersten beiden Bahnen dahin geht, durch grössere Fahrgeschwindigkeit, vermehrte Kapazität der Züge und erhöhte Länge der Strecke mit dem Dampf-fortfahren, so sind die beiden anderen Bahnen die letzteren, möglichst das Transporthystem zu adaptiren, indem sie die Züge auf Kosten der Kapazität in der Anzahl zu vermehren laufen lassen, um auf diese Weise einen Theil der Vorzüge des elektrischen Betriebes vorweg zu nehmen. Innerhalb sind beide tüchtiger als noch nicht genug auf den elektrischen Bahnen den Kampf um die wechselseitigen Gebiete zu beginnen.

Für die Entwicklung der Elektrochemie ist die Erschließung der Niagarakraft bahnbrechend geworden. Wenn auch die Chemie die schwache Seite der Amerikaner ist, so haben sie doch, wie bekannt, auf rein rationellem Wege einige bemerkenswerthe Verfahrtechnisch ausgebildet. Es beginnt nunmehr sich unter Mitwirkung ausländischen Kapitals und ausländischer Erfahrung an Niagara eine elektrochemische Industrie niederzulassen, die, wenn von Bestand, auch den finanziellen Erfolg des technisch ausserordentlich grossartigen Projektes zu sichern vermag wird. Ein Aluminium- und Carbonatwerk ist in Betrieb, ein Carbolwerk im Bau, und verschiedene andere, wovon eines zur elektrolytischen Zersetzung von Kochsalz, sind projektiert.

Allgemein möchte ich den Eindruck der gegenwärtigen Lage der elektrotechnischen Technik dahin zusammenfassen: Auf die Epoche rapiden Aufblühens der Technik von 1880-90 ist die ruhigere Periode des wirtschaftlichen Aufbaues gefolgt. Gewissermassen durch die allgemeine Depression nicht weniger, als durch die ungesunde Verfassung der Hauptunternehmungen aufgehoben wird, sind die Anläufe auf technischem Gebiet, die in diesem Aufnahmefähigkeit des amerikanischen Marktes und der unbedingten Unternehmungskraft der Industrie ist ein erneuter Aufschwung in den nächsten Jahren zu erwarten. Für Deutschland Amerika jemals wieder die Führung in der elektrotechnischen Grossindustrie übernehmen wird, ist höchst fraglich. So dürfen wir hoffen, dass in der Zukunft Deutschland für diese Aufgabe bestimmt ist.

(Fortsetzung folgt)

Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten.

Von Erich Rathenau.

1.

Allgemeine Lage der Elektrotechnik.

Aus der wirtschaftlichen Depression, die seit den Tagen von Chicago auf die Vereinigten Staaten lastet, arbeitet sich die Elektrotechnik langsamempor. Ihre eigenenthümliche Verfassung, die Schaltung, die die Genesung zügiger Nährt der Monopolisierung in einer Hand giebt es für die Entwicklung einer Industrie keinen gefährlicheren Zustand als wenn in ausschliesslicher Konkurrenz nicht mehr als zwei mächtige kommerzielle Centren sich bei auf Messer bekämpfen. Seit dem misslungenen Monopolisierungsversuche der General Electric Company ist in diesem Fall eingetreten, indem die Westinghouse Electric Co., die allein sich dem gleichen entgegen stellt, sich an anfänglicher Konkurrenz nicht mehr als zwei mächtige kommerzielle Centren sich bei auf Messer bekämpfen. Seit dem misslungenen Monopolisierungsversuche der General Electric Company ist in diesem Fall eingetreten, indem die Westinghouse Electric Co., die allein sich dem gleichen entgegen stellt, sich an anfänglicher Konkurrenz nicht mehr als zwei mächtige kommerzielle Centren sich bei auf Messer bekämpfen. Seit dem misslungenen Monopolisierungsversuche der General Electric Company ist in diesem Fall eingetreten, indem die Westinghouse Electric Co., die allein sich dem gleichen entgegen stellt, sich an anfänglicher Konkurrenz nicht mehr als zwei mächtige kommerzielle Centren sich bei auf Messer bekämpfen.

Die Herstellung von Motoren mit rotirendem Magnetfeld in den Vereinigten Staaten zu monopolisieren. In diesem ist die Stärke dieser Patente noch nicht endgiltig erprobt. Die Begriffe sehr bedeutend ist, biller er mit der enormen Produktion, auf die die Gesellschaften bei ihren unverhältnissmässig hoch konzentrierten Nominallöhnen angewiesen sind, nicht Schritt. Die Preise sind schlecht, und die finanziellen Ertragsnisse gering. Dazu kommt, dass man auf den gewählten Wegen des westlichen Exports überall europäisch, speziell deutschem Fabrikat begehrt. Dieser Umstand hat, nebenbei bemerkt, in Verein mit dem erfolglosen Deutschland, auf der Kolonialwirtschaft, eine Stellung zu einer deutlich fühlbaren Animosität beigetragen, der es auch zuzuschreiben ist, dass die Werke jetzt mit zunehmender Sicherheit die Konkurrenz mit der früheren Bereitwilligkeit zugänglich gemacht werden.

In die Folgen der Uebersproduktion und des ungenügenden Exports auszugleichen, ist man bemüht, durch Benützung von Spezialmaschinen und Durchbildung der Massenfaktoren, ein in den letzten Jahren zu nicht mehr allerdings auf manchen Gebieten, speziell in der Fabrikation der Dynamos und Motoren, die häufige Umarbeitung der Typen hindernd zu überwinden.

Trotz dieser Benützigungen befriedigen die finanziellen Erfolge wenig. Die General Electric Co. z. B. brachte bei einem Kapital von etwa 100 Millionen M im Jahre 1894 nur 10 Prozent Ertrag, und dieser Gewinn wurde nicht als aufgewogen durch die Verluste, welche die Gesellschaft als elektrische Bank an den 200 verschiedenen Werken erlitt, die sie in ihren Portefolios aufgespeichert hat.

Im Ganzen von Centralstationen herrscht noch immer europäischer Einfluss, der sich Edison's Reise nach Europa und der Ausstellung in Chicago sich Bahn gebrochen und wichtige Reformen verursacht hat. Die neuen Lichtstationen in Cambridgeport, in New York, Boston und Chicago unterscheiden sich

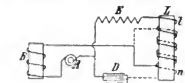


Fig. 7.

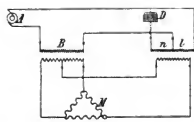


Fig. 8.

ihren Leitungen nach Fig. 8, so erhält der Motor M Dreiphasenstrom. Der Beweis hierfür ist gelegentlich des Referats über die Scott'sche Schaltung) gegeben worden und findet sich ausführlich in Kapp's Buch über Transformatoren.

Die mit dieser Anordnung an einem Motor von $\frac{1}{4}$ PS angestellten Versuche, sollen sehr befriedigend ausgefallen sein. Der Motor gab eine sehr grosse Anlaufzugkraft, sodass Brailley glaubt, ihn für Strassenbahnen mit Vortheil anwenden zu können. Die Kapazität des Kondensators betrug 24 Mikrofaden bei einer Klammernspannung von 100 V. Der Kondensator war in einem wärdförmigen Kasten von nur 10 cm Seithöhe untergebracht; er widerstand einer Spannung von 3000 V., ohne Schaden zu nehmen. Die Periodenzahl des Stromes betrug 140. Ueber den Wirkungsgrad des Motors einschliesslich Transformatoren finden sich leider keine Angaben.

Ihr rotirende Theil des Motors ist mit zwei Kurzschlusswicklungen versehen, die in axialer Richtung nebeneinander angeordnet sind. Der Widerstand der Wicklungen ist verschieden. Das Feld ist axial verschiedenartig, während der Anlaufstrom in beiden sich der Anker mit grossem Widerstand im Felde; hat der Motor seine normale Tourenzahl erreicht, so schiebt man das Feld über den Anker mit kleinem Widerstand. Auf diese Weise sind Schleifringe verbunden, ohne auf den Vortheil einer hohen Anlaufzugkraft Verzicht leisten zu müssen.

Im Allgemeinen wird es nicht von Vortheil sein, einen Drehstrommotor an ein Wechselstromnetz anzuschliessen. Der Wirkungsgrad der modernen asynchronen Einphasenmotoren sieht kaum dem der Drehstrommotoren nach. Wendet man aber einen

Bei der Neubearbeitung hat der Verfasser gründlich mit dem jetzt verletzten Inhalte der ersten Auflage umgegangen und die Fortschritte in die jüngste Zeit bis zum Jahre 1895 durch Besprechung des Erwing'schen Hysteresenmessers, von welchem eine sehr gute Abbildung gegeben ist, die demselben Verfasser die Illustrationen und die ganze Ausstattung des Buches uneingeschränkt Lob. In der Einleitung macht der Verfasser den deutschen Fachschreibern ein sehr interessantes und nützlich erscheinendes Buch von dem Verfasser (ital. voltaggio) die Bezeichnung *pressioni elettriche*, während er sich energisch gegen die Vorklärung *pressione* ausspricht, und für dasselbe *impedimenti* eingeführt wenn will. Ebenso bekämpft er die Vermählung des Namens Volta in Volt und behält, wie dies auch in italienischen Lehrbüchern der Fall ist, in der Bezeichnung der Spannungseinheit das „a“ bei; in gleicher Weise schlägt er für Farad die Vervielfachung Farade vor, um Jernad die dem Klange nach dem Namen Faraday's zu beizubehalten, und führt in dem Buche auch diese Schreibweise durch. Diesen letzteren Vorschlag betreffend, wird man sich richtiger erscheinend, wenn man die am praktischen Gründen von der internationalen Konferenz zugewandene Vermählung der betreffenden Namen vermeiden will, und sich für die Schreibweise beizubehalten. Jedoch erscheint mir die Ferrini'sche Aenderung des letzten Namens schon aus dem Grunde unangebracht, weil die am häufigsten gebrauchte Einheit der Mikrofarad, und die Hinzufügung von „e“ oder „as“ dies Wort rhythmisch vollständig verstanden würde.

J. H. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

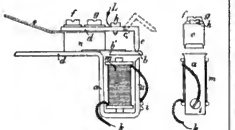
Neue Telephonlinie Suez-E-Tor. Die „Egyptische Post“ hat am 1. d. M. folgende das seit längerer Zeit besprochene Projekt der Errichtung einer Telephonverbindung zwischen Suez und E-Tor nunmehr genehmigt, und mit der Ausführung dieses Vorhabens die nächste Zeit begonnen werden. Das auf der Westseite der Sinaihalbinsel gelegene E-Tor ist zur Zeit der Schamane'schen Regierung eine sehr wichtige Quarantänestation, welche die Herstellung einer Telephonverbindung mit diesem Orte nicht nur im allgemeinen Interesse der Provinz, sondern auch in anderer Beziehung von grosser Bedeutung ist.

Telephonie.

Fernsprechverbindung Berlin-Breslau. Zwischen Berlin und Breslau ist eine Fernsprechleitung dem Betriebe übergeben worden. **Erweiterung des Fernsprechverkehrs.** Der Fernsprechverkehr zwischen Frankfurt a. M. und Hannover ist von jetzt an ausgedehnt; ferner ist der Sprechverkehr zwischen Berlin und Brieg (B. Breslau), Schweidnitz und Striegau eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminuten-Gespräch beträgt 1 M.

Abramowitsch's Starkstromicherung für Fernspeichlungen in Kiew. Ist von der russischen Post- und Telephonverwaltung eine von dem Techniker Abramowitsch konstruirte Sicherung zur Einleitung der elektrischen Sicherung die Zerstörung der Apparate beim Einströmen von Starkströmen in die Fernspeichlungen erschaffen worden soll. Die Verwendung solcher Sicherungen erwies sich als unzureichend, nachdem mit der zunehmenden Ausdehnung der Fernspeichlungen und der Schaffung einer elektrischen Bedienungslinien und Bahnhöfen die Fälle sich mehrten, wo Schwach- und Starkstromleitungen sich berührten, obgleich man hier schon in grösserem Masse die ursprünglichen Leitungen aus Stahldraht und Chrombroncedraht durch Kabel ersetzt hat. Die Zunahme der Theilnehmerzahl, die gegenwärtig etwa 750 beträgt, machte die Einrichtung der alten Gilliland-Tische durch Vielfachschranke nötig; gleichzeitig mit der Schaffung dieser neuen Vorrichtung führte man dann die Abramowitsch'sche Sicherung ein, die in ihrer Konstruktion, welche in Fig. 9 und 10 dargestellt ist, nicht unwesentlich von den bisher verwendeten elektromagnetischen Sicherungen abweicht. Der Elektromagnet wird von einem hufeisenförmig gebogenen Seilröhre a aus weichen Eisen getragen, an dessen einem Ende die Feder b angebracht ist, die festgesetzt ist. Die Aussenselbst L ist mittels der Schraube a an dem isolirten, an ein festgeschraubten kupfernen Stück d angelegt; d trägt

den um die Achse c drehbaren kupfernen Bügel e, der im Ruhezustand in einem Einschnitt mit d eingreift. Der Strom tritt bei L ein.



geht über d, e, b, d, a. Schraube f durch die Spule von m und über k nach dem Umschalter. Die Regulirung der Federspannung von b ist, die sich durch das b erst eingezogen wird, wenn ein Strom von solcher Stärke hindurchgeht, dass eine Bewählung der Antisprechrichtung erfolgen kann. In diesem Falle wird dann durch den Anzug von b das Stück e frei und von einer um die Achse c gewundenen Feder in die punktirte Lage geworfen, wodurch der Strom unterbrochen und eine Flammverbindung verhindert wird. Die Stücke e und d sind, wie erwähnt, aus Kupfer und vernickelt. — Die Elektromagnetspule enthält 1200 Windungen, die Widerstand beträgt 82 Ω. — Das Statistick e, welches zwischen das Elektrostück a und die Schiene d eingeschoben ist, steht mit einem Spitzenblitzableiter in Verbindung.

Ein abschliessendes Urtheil über den Werth dieses Apparates lässt sich zunächst erst erzielen, wenn die jetzige Einföhrung in grösserer Maassstabe längere Zeit bestanden hat. Ein Vorbehalt der meisten bisherigen Apparate dieser Art ist bekanntlich der, dass sie zu langsam auslösen, sodass unter Umständen ein so beträchtlicher Stromstoss nach dem Umschalter gelangt, dass dieser schon zerstört werden kann. Der Apparat den Stromkreis unterbrochen hat. W. A.

Feuer im Fernsprehant in Neapel. „L'Electrista“ zufolge brach in der Nacht zum 18. December 1895 in dem Fernsprehant in Neapel Feuer aus, welches durch die Berührung zweier Leitungen hervorgerufen wurde. Die Beleuchtungsanlage verursacht worden sein soll. Kurz nach Mitternacht wurden die wachthabenden Schalterbeamten durch das gleichzeitige Fallen ihrer Klappen darauf aufmerksam, dass die Leitungen Starkströme führten. Ein Beamter lief sofort nach dem Einführungsbüreau, um in Brief zu schreiben, was geschah, alle Leitungen direkt auf Erde, wodurch im Auge selbst ausser einigen verbrannten Spulen weiterer Schaden nicht entstand. Das Feuer wurde darauf von der telegraphische herangezogene Feuerwehr in kurzer Zeit gelöscht. Der Schaden, der sich auf etwa 30000 Lire (16000 M. betrug, wurde sofort abgelassen, sodass alle Verbindungen schon am 28. December wieder hergestellt waren.

Neue Fernsprehant in New York. Die Metropolitan Telephone and Telegraph Company hat am 1. Januar in New York eine neue Fernsprehant errichtet, welche die Zahl der New Yorker Aemter auf 13 gestiegen, die ein Areal von ca. 22 km Länge und 10 km Breite decken wird. Die Gesellschaft plant die Errichtung eines neuen Aemters an Stelle des jetzigen Cortlandstreet-Aemters, und will zu dem Zwecke auf dem in der Freestreet gelegenen, an die Rückseite des Cortlandstreet-Aemters stossenden Gelände ein neues, modern ausgestattetes Gebäude auführen.

Elektrische Beleuchtung.

Strassenbeleuchtung in New York. Eine Eigenthümlichkeit in der öffentlichen Beleuchtung amerikanischer Städte besteht darin, dass die Kosten für die Unterhaltung und Bedienung der Strassenbeleuchtung in New York im Vergleich mit sonst angemessener kürzerer Zehnteltheil der zum Submissio ausgeschrieben werden. Wo nur eine einzige Gasbeleuchtung bestand, bedeutet dies, dass die „Journ. J. Gasol“, dem wir die nachstehende Mittheilung entnehmen, ist die Vergabung verhältnissmässig einfach; wo aber, wie in fast allen grossen Städten, die Strassenbeleuchtung aus mehreren verschiedenen elektrischer Gesellschaften bestehen, ist der Kampf um die Strassenbeleuchtung häufig ein sehr heftiger. In New York sind die Gesellschaften verbotensmäßig, sodass diese Gas-Gasmutternahmen sich ganz oder bis auf einen verschwindenden Theil von der öffent-

lichen Beleuchtung zurückgezogen haben, während andere sie als Mittel benutzten, um ihre Beleuchtungen in das Gebiet ihrer Konkurrenz zu verlagern. In New York ist dies von Interesse, die Angebote kennen zu lernen, welche bei der kürzlich im Anfang December mitgetheilten, die Vergabung der öffentlichen Beleuchtung in New York gemacht wurden. Nach der „New Yorker Staatszeitung“ waren für das Jahr 1896 14 Offerten eingegangen: Die „United Light Co.“ offerirte Gaslicht, Gaslicht von 28 NK in allen Strassen der Stadt, wo ihre Löhren liegen, zu 19 Doll. (51 M.) pro Jahr für jede Laterne zu liefern. Die „Standard Light Co.“ offerirte Gaslicht von 28 NK zu 13.04 Doll. (56.42 M.) pro Jahr und pro Lampe. Die „Consolidated Gas Co.“ will Gas von 20 NK pro Nacht liefern zu 10 Cents (40 M.) pro Nacht für 17.50 Doll. (74.37 M.) pro Jahr und Lampe liefern. Die „Central Gaslight Co.“ offerirte Gas von 22 NK für alle Strassen der 24. Ward zu 34 Doll. (142 M.) pro Jahr. Die „Northern Gas Light Co.“ offerirte Gas von 20 NK in der 24. Ward zu 38 Doll. (119 M.) pro Lampe und pro Jahr. Die „Knicker Gas Light Co.“ offerirte Gas von 15 NK in dem Theil der 24. Ward, früher als Town of Kingsbridge bekannt, zu 38 Doll. (119 M.). Die „N. Y. and New Jersey Electric Light Co.“ offerirte Gaslicht von 24. Ward zu 30 Doll. (95.50 M.) pro Jahr liefern.

Die „Brush Electric Illuminating Co.“ erbot sich, 720 elektrische Bogenlampen zu 40 Cents (1.70 M.) pro Nacht zu liefern, und 92 Lampen zu 45 Cents (1.91 M.). Die „Madison Square Light Co.“ offerirte, 312 Lampen zu 40 Cents (1.70 M.) pro Nacht und 10 Lampen zu 80 Cents (3.20 M.) pro Nacht zu liefern. Die „Mount Morris Electric Light Co.“ offerirte 361 Lampen zu 40 Cents (1.70 M.) pro Nacht. Die „Hudson Electric Light Co.“ offerirte 125 Lampen zu 40 Cents (1.70 M.) pro Nacht. Die „United Illuminating Co.“ offerirte 125 Lampen an der 5. Ave. zu 50 Cents (2.12 M.) pro Nacht. Die „Northern River Electric Light and Power Co.“ offerirte 125 Lampen zu 40 Cents (1.70 M.) pro Nacht. Die „United Illuminating Co.“ reichte kein Angebot ein, aber die „Brush Electric Light Co.“ offerirte Gaslicht von 28 NK zu 12.50 Doll. pro Jahr, und die „United States“ versorgt werden.

Die Gesamtzahl der elektrischen Lampen, die im Jahre 1895 in New York zu Tage kamen, betrug 7270 in 1895 — eine Zunahme von 172.

Elektrische Bahnen.

Ein neuer Akkumulatortwagen. In einer vor etwa einen Jahre erschienenen Rundschau machte die „Electrical Engineer“ einen neuen Strassenbahnwagen durch mitgeführte Akkumulatoren zu betreiben, immer und immer wieder als ein sehr interessantes und gewinnbringendes Projekt angedeutet. Die „Electrical Engineer“ hat nun von Seiten der Akkumulatorenfabrik A.-G. in Hagen i. W. mit Akkumulatoren in Berlin und mit Kupfer-Zinkakkumulatoren in Hagen gemachten Versuche, diese können wir aber eben nicht näher berichten, welchen die Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. auf der Charlottenburger Strassenbahn, Strecken Westend, Knie, augenblicklich ausführt. In einer Beziehung sind die Umstände hier für elektrischen Verkehr sehr günstig, weil die Charlottenburger Bahn ist nicht nur unfern der von Steigung, sondern die Gleise sind in so taubelosen Zustand, wie ich es sonst nur bei Vollbahnen finde. Wir haben kürzlich den Betrieb besichtigt und dabei konstatiert, dass der mittlere E-BKVerbrauch bei einem gesammten rollenden Gewicht von 107 t und einer Geschwindigkeit von 12 bis 13 Stundenkilometer 4.5 Kilowatt beträgt. Dieser Leistung entspricht ein Zugwiderstand von ungefähr 100 Kilogramm pro Tonne. Die Leistung einer für Strassenbahn sehr abnorm günstige Zahl.

Der Wagen ist von der Firma Busch in Hamburg gebaut worden, und ist ein grosser Knicker-ähnlicher Motor versehen. Der Motor hat 2 Pole, Ringanker- und plüchliche Erregung. Der Zuganker auf der Ankerwelle ist von einem sehr grossen Durchmesser und wird nach dem von Herrn Ingenieur Fischlinger ausgearbeiteten System durch einen äusserst eleganten Regulator von einem grossen Kupfer auch gleichzeitig die elektrische Erregung bezieht. Die Strompulle bilden zwei Batterien von 62 Zellen, die durch den Regulator verbunden werden. Hinsichtlich, wird jedoch auf der Strassenbahn ein solches System nicht angewandt, da der Strom beim Anfahren 20 A nicht übersteigt und selbst auf der Steigung bei der

Flora (I zu 65) innerhalb dieser Grenze bleibt. Die Zellen enthalten je 3 positive und 6 negative Platten von 3 mm Dicke, die in gegenwärtigem Abstand von 6 mm in Zimmertemperatur aus 10% Natriumsulfat in einem mechanischen Schicht von der Behälter von einem Holzkasten umgeben. Die Platten sind ferner aus Hartblei mit Füllmasse und haben die beiden Pol in einem Abstand von 35 bis 50 mm. Die normale Entladestromstärke ist 1 A pro Quadratdezimeter Plattenfläche, kann aber auf das Doppelte gesteigert werden, wodurch eine dreifache Stromerzeugung erzielt wird. Die Kapazität der Batterie bei dem mittleren Entladestrom von 18 A, welchem wir auf der Basis des Stromverbrauches von 100 Ampere-Stunden zu 400 A-Stunden angegeben, ist 30 A Entladestrom soll die Kapazität 330 A-Stunden sein. Das Gesamtgewicht der 124 Zellen ist 3300 kg.

Die Füllmasse der Zellen ist sogenanntes Bleiglycerat, bei dessen Bereitung dem Glycerin gewisse Fettsäuren zugesetzt werden. Die positiven Platten werden durch einen Strom von 3 bis 4 A per Quadratmeter beschleunigt und haben von Kaliumpermanganat formirt; die negativen Platten werden etwas langsamer und ohne Zusatz von Kaliumpermanganat formirt. Auf diese Herstellungsmethode ist ein Hartblei der Platten genügend erhöht und so ihre Verwendung für elektrischen Strassenbahnbetrieb möglich, kann erst entschieden werden, wenn die Versuche im längeren Zeit im Betriebe gewesen ist. Zunächst kann nur konstatiert werden, dass der Probewagen indolent läuft und sehr wenig Stromverbrauch hat. Die letztere Thatsache ist natürlich nicht der Batterie zuzuschreiben, sondern in erster Linie dem vorzüglichen Glycerat der guten Konstruktion des Kommutators und der ökonomischen Wirkung des Flächengrößen der Regulatoren. Der geringe Stromverbrauch macht jedoch eine lange Betriebszeit mit einer Ladung möglich. Nach Angabe der Firma, welche die Akkumulatoren geliefert hat, verläuft der Wagen für 31 Doppelte Fahrten von 5,1 km, also im Ganzen 102 km, in 14 A Stunden. Die mittlere Spannung ist dabei 240 V. Es kommen mithin auf den Wagenkilometer rund 200 Wattstunden, ein anscheinend günstiges Ergebnis. Die Ladung von 330 A-Stunden würde bei einem Betriebszeit von 16-18 Stunden ausreichen und es würde auf diese Weise möglich sein, den gesamten Wagenpark der Strassenbahngesellschaft von der Berliner elektrischen Straßenbahn aus während der Nacht zu laden und dann den gesamten Betrieb der folgenden Tages mit dieser Ladung zu betreiben. Die für beschriebenen Wagen am Montag, den 18. d., nachdem er mit der gleichen Tage in der folgenden Ladung 65 km gefahren war. In der folgenden Nacht wurde er wieder mit derselben Ladung am nächsten Tage bis 8 Uhr Abends im Dienst gehalten, wobei er, wie wir die Gesellschaft mittheilt, weitere 100 km zurückgelegt. Ein solches wird eine Ladung für 170 km angeschrieben.

Elektrische Bahnen in Wien. Wir bereits von uns berichtet worden ist, hat die Wiener Tramwaygesellschaft seitens der Stadtgemeinde Wien die Bewilligung erhalten, an einer Theilstrasse ihres Netzes, und zwar an der Transversalmasse von Praterstern zur Dampfbrücke der Professorbahn eine elektrische Strassenbahn zu errichten. Die elektrischen Betrieb muss stattfinden und diese Linie elektrisch zu betreiben.

Dieses Projekt soll, wie wir nunmehr vernehmen, in der nächsten Zeit an seine zur Durchföhrung gelangen.

Die Frage, ob die Gesellschaft eine eigene elektrische Centralstation errichten oder sich die Stromerzeugung durch die Wiener Elektrizitätsunternehmungen sichern soll, ist mit Rücksicht darauf, dass es sich vorläufig nur um ein zweijähriges Versuchsbetriebe handelt, in keinem Sinne entschieden worden. Die Kosten der Einrichtung des elektrischen Betriebes auf der 9 km langen Strecke der genannten Transversalmasse werden sich nach Angabe der Ingenieure Lachmann die unterirdische Stromleitung hergestellt werden sollte, wird verschätzt auf 1000000 fl. für den Betrieb mit oberirdischer Stromleitung eingerechnet.

Die ganze Anlage, welche überdies auch in Wien bilden soll, wird durch die elektrische Leitung werden so herrlich konstruirt, dass eine Veranstaltung des Strassenbahnbetriebes sich am besten ergibt. Die Wagen kommen in Gruppen von 3 bis 4 Strassenpartien zur Anstellung, wo sich keine Häuserreihen in beiden Seiten der Strassen befinden, also in einem Theile der Nordstrasse, der Rautscher, und der Wallenstein-

strasse, am Altmarkt etc. In den ausgebauten Strassen werden die Leitungsdrähte über der Strasse an den Häusern angebracht, wie dies am Kohlmarkt bei der elektrischen Beleuchtung im Fall ist.

Im Laufe der nächsten Zeit sehen werden folgende Firmen eingeladen werden, ihre Offerte wegen Herstellung der elektrischen Bahnanlage auf Praterstern einzureichen. Die zu einladenden: Siemens & Halske, Wien; Ganz & Co., Leobersdorf; B. Egger & Co., Wien; Krenn, Mayer & Co., Wien; Gesellschaft in Berlin (hier vertreten durch Reuter & Co.); die Elektricitäts-Gesellschaft (Aktionäre) in Prag vertreten durch Hirschl & Co. und Schuckert & Co., Straßburg.

Für die Lieferung von 30 elektrischen Motoren werden die namhaftesten und einladenden Wagenbauer zur Konkurrenz eingeladen werden. **Schr.**

Elektrische Strassenbahnen in Rom. Im Heft 9 Jahrg. 1896 berichteten wir über die Abstimmung über die Errichtung der elektrischen Strassenbahn in Rom, welche von der Hauptpost angesehen A. A. durch die Stelle Via (Capo leone) der Porta Portese nach dem Hauptbahnhof führen sollte; diese Bahn ist nunmehr seit mehreren Monaten im Betrieb und hat so befriedigende Ergebnisse erzielt, dass die italienische Gesellschaft für elektrische Straßenbahnen auf elektrischen Betrieb und die Erhöhung einer Anzahl neuer Linien nach dem Thomson-Houston-System in sich schließt.

Stromführungssystem Lachmann. In der am 17. d. M. stattgefundenen Sitzung des Wiener Vereins für die Förderung des Lokal- und Strassenbahnwesens hielt der Ingenieur Eduard Lachmann aus Hamburg einen Vortrag über: „Die Stromführungssysteme der Lokomotiven und Kraft für Strassenbahnen, speciell unterirdische Stromführungssysteme Lachmann“.

Der Vortragende entrollte zunächst ein Bild von der Entwicklung der elektrischen Straßenbahnen und deren verschiedenen mechanischen Betriebs-systemen. Ihnen wird in absehbarer Zukunft die Aufgabe gestellt, einen neuen elektrischen Betrieb zu ersetzen. Deshalb bespricht das Prinzip der elektrischen Kraftübertragung die grösste Wichtigkeit. Als Interessenten in diesem Betreff sind die Behörden der Städte, Telegraph, Magistrat, Gas- und Wasserwerke, das Publikum und die Tramway-Gesellschaften zu berücksichtigen. Der Vortragende bespricht die verschiedenen elektrischen Kraftübertragung und den Unterschied zwischen der elektrischen und einer anderen Kraft, die entweder auf dem Wagen aufgeschleppt ist, oder während der Fahrt erzeugt werden muss. Zu ersterer gehören der Rowan-Dampfwagen, die feuerlose Lokomotive France, die Druckluftmaschine Popp und die elektrischen Akkumulatoren, zu letzteren der Serpillet-Wagen und die Gas- und Petroleummaschinen. Alle Lebetstände, welche der Betrieb mit einem dieser Systeme im Gefolge habe, fallen bei einer elektrischen Stromzuföhrung an einer Centralstation fort. Auch die Gefahren des Akkumulators sind fast bedeutungslos und ein Akkumulatorenbetrieb gerade der Vorzugswürde wiederholte unvermeidliche Entgleisungen in dieser Strecke nicht sich ziehen. Als Vorzug des elektrischen Kraftübertragung soll nicht ganz praktisch, da der Kupferdraht, wenn er beständig mit dem elektrischen Strom in Verbindung steht, mit der Zeit seine Struktur verändert und daher häufig ein Wagnis entsteht ein Nachtheil für jene Häuser, an welchen die Spanndrähte angebracht sind, bei dem Anlegen der elektrischen Kraftübertragung würde, wodurch der Schall leichter fortgeleitet werden. Dagegen gewähre eine unterirdische Leitung alle Vortheile für einen verstärkten Betrieb, es sei es, dass die Wagen auf Rollen auf Kasten und kann eine Rückleitung ohne Heizung der Schienen besitzen. Ingenieur Lachmann erörtere nun an der Hand von 1000000 fl. für den Betrieb mit oberirdischer Stromleitung System, das neben die jetzigen Schienen der Tramways ein ca. 150 mm breiter, der Schienenbahnen Kanal, an welchem die Wagen angebracht wird. Die Seite zwischen den Fahrschienen, die zweite von dem Facenisen begrenzt. Der Querschnitt dieses Kanals ist ein gleiches, als die Gleise selbst, die beiden Ende liegt mittels Porzellanisolatoren das Leitungskabel eingebettet. In dem so gebildeten Raum zwischen der Fahrschienen und den Gleisen bewegt sich ein kleinerer, als die Seitenbahnen, ein von dem Wagen herabgehender Greifer, welcher den Strom vom Leitungskabel entnimmt und dem Wagen zuleitet. In der Diskussion machte Herr Regierungs-

baumeister Schwegler einige Mittheilungen über die mit dem Lachmann'schen System bei der Firma Siemens & Halske gemachten Versuche. Anfangs sei es ganz gut gegangen; als man aber die Leitung auf die Höhe der Fällung des Kanals mit Wasser eine Probe unternahm, sei eine Feuererscheinung, durch Kurzschluss bewirkt, einen halben Meter hoch aufgetreten. Das geschah am 17. d. M. Die Fällung zeigte eine fingerstarke Öffnung und Risse an den Porzellanisolatoren. Bei einem wiederholten Versuche trat abermals Kurzschluss ein und die Leitung, die zwischen eine ziemliche Länge abgebrannt und die Isolatoren darauf zertrümmert, das in Silbese zerfiel. Das geschah am 17. d. M. 1896. Herr Schwegler war sich der Ansicht, dass die Facenisen und deren Befestigung zu schwach seien und hierdurch leicht Unterbrechungen eintreten könnten, dass ferner der Strassenkoth viel störender als das Wasser einwirken würde, und dass vor einem Versuche in der Strasse gelungene Proben in Laboratorium und zu Fabrikhöfen veranlassen müssen Herr Ingenieur Ross bezeichnete die Einwendungen des Ingenieurs Lachmann gegen die Akkumulatoren und gegen die Überleitung als nicht sehr wichtig, bemängelte es, dass Herr Lachmann über die Kosten seines Systems keine Erwähnung machte und die Länge der Leitung, die die Leistung und Beweiskraft dieser Versuche und versprach, dem Verein ein Modell seiner Erfindung vorzuführen.

Am 18. d. M. demonstrierte Herr Lachmann sein System auf einer 30 m langen Gleislänge von 1 m in einem kleinen Saal, das System mit dem Motor belad. Bei weitem Erprobung, die allseitig als erforderlich erachtet wurde, hat der Erfinder an Überlassung eines geeigneten Terrains nachgesucht. **Schr.**

Elektrische Bahn mit Sammlerbetrieb in New York. Die „Electrical Engineer“ (N. Y.) stellt gegenwärtig, wie „Electrical Engineer“ (N. Y.) berichtet, auf ihrer in der Vierten und der Madison Avenue befindlichen Linie in Greenwich Village, New York, einen Versuch mit Sammlerbetrieb an, der in mehr als einer Hinsicht von Interesse ist. Bei der Ueberleitung der Batterie auf den Wagen die bisher übliche Unterbringung unter den Sitzbänken bringt eine unbenutzte Anordnung derselben unter den Sitzen, die durch die Erdringen der Saureläufe in das Innere des Wagens nicht tauner mit Sicherheit verhüten. Diesen Schwierigkeiten hat man in Paris durch Anbringung der Batterie in der Mitte des Wagens und zwar zwischen den beiden Drehgestellen, zu begegnen versucht. Dabei ergab sich aber immer ein Nachtheil, nämlich die geringe Leistung der Batterie zu konstruiren. Die Electric Storage Co. hängt deshalb die Batterie in das Drehgestell des Wagens ein, und zwar in den beiden Drehgestelle verbindlichen Bahnen. Der Oberbau des Wagens fällt dann nicht schwer aus, als bei gewöhnlichen Drehgestellen. Die Einbringung der geladenen Batterie erfolgt von einem unterhalb des Gleises liegenden Tunnel aus durch einen Sprünge-Aufzug, auf welchen sie mittels kleinerer und schnellerer Inductoren der Wagen in die Stationen selbstständig umgesteuert, sobald die federnden Anhängerkammern des Batterietrages in den Bahnen angekommen sind. Diese Vorrichtung, bestehend in einem durch Anschlag des zu beschriebenen Wagens eingesetzten Hebelwerk, sichert die richtige Führung des Batterietrages während dessen Bewegung, sodass derselbe auch dann an seine Stelle gelangt, wenn der Wagen unten gegen die Anschlagvorrichtung zurückgefallen ist. Der Vorgang der Auswechslung geschieht somit in Wesentlichen selbstständig. Auch zur Beförderung der kleinen Wagen auf die Aufzüge sind die Anschlagvorrichtungen angewendet getroffen worden. Die Kapazität besteht aus 60 120-Elementen, die Ladeteile betragen 400 A-Stunden. Das Gesamtgewicht ist 2500 kg. Dieselbe Leistung wird durch einen Motor von 1000 kg herabgeleitet werden. Die Verbindungen der Platten sind fest, Akkumulatoren gleichartig verfertigt, die Wagen selbstständig, der Auf- und Nieder-gebrachten Batterie erfolgt selbstständig durch Stromschlüsselpasten, die an dem Trage angebracht sind und auf der anderen Seite durch die Anordnung in Verbindung kommen. Die anserhalb der Achsen gelagerten Motoren sind von der General Electric Co. geliefert, mit für eine Höchstleistung von 1000 A-Stunden und 200000 kg Gewicht. Die Stromerzeugungsanlage ist mit einer General Electric-Maschine von 125 A-Kilowatt Leistung, die durch den Antrieb eines Otto'schen Gasmotors erfolgt. **LT**

Verschiedenes.

II. Kraft- und Arbeitsmaschinenstellung München 1898. Der V. Verband der deutschen Gewerbevereine hat mit Unterstützung des zweiten Vorstandes an den Vereinabschluss den Antrag gebracht: „Der Allgemeine Gewerbeverein wolle die Ausstellung für die zweite II. Ausstellung von Kraft- und Arbeitsmaschinen wiederholt in die Hand nehmen und das Jahr 1898, in welchem der Verein sein 50-jähriges Bestehen zu feiern hat, zu dem die Veranstaltung im Hinblick auf die günstigen Erfolge und Wirkungen der 1888 unternommenen Ausstellung stimmte der Ausschuss die Anregung zu machen, daß die vorläufige Instruktion ein aus II Herne bestehendes, vorbereitendes Comité mit dem Beirat der Kommission ein. Man soll die staatlichen und städtischen Behörden die geplante Ausstellung tatkräftig unterstützen werden, wie dies auch bei der Ausstellung im Jahre 1888 der Fall war.“

Anstellung in Turin 1898. Die elektrische Abtheilung dieser Ausstellung soll nach einem kürzlich gefassten Beschlusse für Ansteller aller Nationen offen sein. Dessen Beschlusse liegt die Uebersetzung zu Grunde, nach der Gegenüberstellung der auswärtigen elektrotechnischen Industrie für die einheimische (italienische) Industrie ein Vertheilungsausschuss zu bilden ist. Die Elektrotechnik bildet einen aussehließlich technischen und Fabrikations-, sondern auch einen wissenschaftlichen Charakter habe und deshalb der ganzen Welt offen sein soll.

Katalog von Volt & Haefliger, Bockenheim, Frankfurt a. M. Volt & Haefliger, welche sich die konstruktive Durchbildung von Spielapparaten für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung zu ihrer besonderen Aufgabe gemacht hat, bietet in dem vorliegenden Kataloge eine äußerst reichhaltige Uebersicht über ihre Fabrikate, unter denen sich eine Menge Neuheiten befinden. Der Katalog zerfällt in sieben Hauptabtheilungen, nämlich I. Anschalter und Umschalter; 2. Sicherungsapparate; 3. Regulatoren und Widerstände; 4. Apparate für Lichtstromerzeugung; 5. Schalttafeln; 6. Bogenspannenbehälter und Lichtlichtarmaturen; 7. Blitzschutzvorrichtungen, Eisenblech-, Schaltungskeime, Kabelschalen, Vertheilungstafeln, von denen sich die meisten sich ferner nach Tafeln mit Dekorationsmustern von Anschaltern für elegante Räume in natürlichen Farben sehen und ein schönes Tafelbild bilden. Die Gruppenverschlüsse und Gewichtes-Ammittler der Firma verzeichnet sind. Die Firma lässt es sich insbesondere angelegen sein, für die Konstruktion der Normalmessungen anzuwenden und dadurch eine gewisse Stabilität ihrer Konstruktionen herbeizuführen, worüber eben diese angelegentlich gesagt genauger Ansicht gehen soll. Über die von der Firma in letzter Zeit eingeführten Neukonstruktionen und Verbesserungen früherer Apparate ist bereits in dem Bericht auf S. 14 Mittheilung gemacht, wir können uns daher hier begnügen, Interessenten auf das Erscheinen des Kataloges aufmerksam gemacht zu haben.

Die Röntgen'schen Strahlen. Die Entdeckung des Würzburger Professors Röntgen, die in den letzten Jahren so viel von sich reden machte, besteht in Folgendem: Eine Hohlröhre Röhre, welche zur Erzeugung von Kathodenstrahlen dienlich, war mit einem Mantel aus schwarzem Karton umgeben ein in der Nähe aufgestellt, mit Bariumplatinocyan beschriebene Körper fluorescirte plötzlich dunkel. Zuerst glaubte man, dass es sich um die Kathodenstrahlen handelte, und zwar sowohl, wenn die beschriebene auch wenn die unbeschriebene Seite dem Entdeckungspunkt zugewendet war. Das Agens, welches die Fluoreszenz hervorruft, wird durch das Papier ungehindert hindurch, wie es auch durch den schwarzen Karton gezogen war. Die meisten anderen Körper zeigten sich sehr für dieses Agens charakteristisch, wenn auch in verschiedener Masse; die geringste Durchdringung zeigten die Metalle, unter diesen wieder die Kleinsten das Blei, welches schon in einer Schicht von 15 mm Dicke die Erscheinung vermindert. Die Luft zeigte sich sehr durchdringlich, das Bariumplatinocyan sehr fluorescirend, wenn das Papier zwischen ihm und der Röhre, in welcher die Kathodenstrahlen erzeugt wurden, entfernt war. Ueberhaupt scheint die Dichte der Stoffe von wesentlichem Einfluß auf ihre Absorptionsfähigkeit für dieses Agens zu sein.

Durch die Stoffe, welche das Agens absorbiren, wurde ein schwacher Lichtschein beobachtet, der Schluß gezogen. Hieraus leitet Herr Röntgen die Berechtigung ab, bei dem von ihm entdeckten Agens von Strahlen zu sprechen, welche er zu unterscheiden X-Strahlen nennt. Ihr Ausgangspunkt ist

diejenige Stelle, von die Kathodenstrahlen die Glaswand treffen und zum Fluoresciren bringen; verändert nun diese Stelle, indem man die Kathodenstrahlen durch einen Magneten ablenkt, ändert sich auch der Ausgangspunkt der X-Strahlen; dagegen können sie selbst nicht durch einen Magneten abgelenkt werden, sondern sie also nicht als Fortsetzung der Kathodenstrahlen angesehen werden können.

Ferner liess sich bei den X-Strahlen helle Brechung nach regellosem Reflexion, sondern Reflexion, ändert sich auch der Ausgangspunkt die weniger durchdringlichen Stoffe ihnen gegenüber wie trübe Medien gegen Lichtstrahlen verhalten. Will sie also in allen Medien gleiche Geschwindigkeit haben, so ist dies noch nicht entschieden, sie für Lichtstrahlen in dem bisher bekannten Sinne zu halten; doch spricht er die völlig willkürliche Vermuthung aus, dass sie vielleicht durch langwellige Schwingungen des Aethers veranlasst seien.

Die fluoreseirende Wirkung der X-Strahlen zeigte sich ausser beim Bariumplatinocyanir noch bei vielen andern Substanzen, wie Uranium, gewöhnliches Glas, Kalkspath, Steinsalz etc. Am interessantesten ist der Umstand, dass sie auch auf die photographische Trochilplatte wirken, wobei es jedoch fraglich ist, ob die chemische Zersetzung der Silbersalze eine direkte Wirkung der X-Strahlen ist, oder ob diese durch die Erzeugung von Gasen in der Gelatineschicht Fluorescenzlicht erzeugen, welches seinerseits die chemische Wirkung veranlasst. Um diese Frage zu entscheiden, wurden Photographien erhalten, und zwar von Körpern, die dem Auge nicht zugänglich sind. Von den gewöhnlichen Photographien unterscheiden sie sich dadurch, dass die Schababilder nicht, da ja die undurchlässigen Körper Schababilder auf der photographischen Platte entwerfen.

Röntgen leit auf diese Weise einen Gewichtsverlust der im Holzkasten eingeschlossenen, photographirt; das Holz ist ja für die X-Strahlen durchlässig, sodass der Kasten fast gar keinen Schatten gibt, während die metallischen Gewichtestücke einen sehr kräftigen Schatten werfen. Unter den von ihm hergestellten Photographien erzeugte die einer menschlichen Hand die grösste Wirkung, indem sie zeigte sich nämlich weniger durchdringlich, als die übrigen Theile, sodass nur sie einen kräftigen Schatten gaben. Daher ist es wesentlich wichtig, die Methode, unbeschriebene Gegenstände zu photographiren, wie Metallstücke in Holzkästen, Knochen in den menschlichen Körper etc., liegt unzweifelhaft ein verlässlicher Fingerzeig, dass gewisse Theile des Körpers schwerer lassen. Während also die Physiker sich abmühen werden, das Wesen der räthselhaften X-Strahlen aufzudecken, ist auch den Technikern ein neues Arbeitsfeld eröffnet worden. *Idt.*

PATENTE.

Anmeldungen.

(Beilageanzeiger vom 9. Januar 1898.)

- Kl. 8. St. 4195. Apparat zur Behandlung alkoholischer Flüssigkeiten mittels Elektricität. — A. Weller, in Berlin, W. 11, Goldstr. 4, 4. 95.
- Verf. Richard Ludlow, Goldstr. 4, 4. 95.
- Kl. 6. G. 9696. Streckenstromschlüssel. — Georg Gabriel und Isak Ehrlich, Zabrze (Schlesien), in Berlin, W. 11, Goldstr. 4, 4. 95.
- Kl. 21. O. 2230. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammelbatterien. — Zus. z. Pat. 75.349. — Sie 1416. Fernstudien-Système de l'enseignement et des procédés Thery-Ollivier, Erfurt, Schweitz; Verf. Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hinderstr. 3, 10. 7. 95.
- S. 8702. Schutzsicherung mit Fallschieber. — Siemens & Halske, Berlin NW., Markgrafenstr. 6, 6. 95.
- St. 4228. Mechanisch wirkender Gespärtschalter für Fernsprechvermittlungsanstalten. — R. Stork & Co., Berlin SO., Zeugstr. 497, 10. 7. 95.
- Kl. 26. L. 9117. Herstellung von Glühkörpern für Gasglühlicht auf elektrolytischem Wege. — Rudolf Langhans, Berlin D., Elisabethstr. 11, 11. 95.
- Kl. 81. St. 11110. Gießstern für Akkumulatortrommel. — Fr. Schindler u. Elektricitäts-Verkehrs- u. Erdbergbau-Gesellschaft, Berlin, W. 11, 95.
- Kl. 98. O. 9896. Vorrichtung zum Heizen mittels Elektricität. — Ferdinand de Roy, Paris, 14 Rue St. Louis, 11. 95. Verf. W. J. E. Koch, Hannover, 18. 10. 95.

(Beilageanzeiger vom 18. Januar 1898.)

- Kl. 21. H. 14.094. Wattenmahlender für Wechselstrom. — G. Hummel, München, 18. 1. 94.
- K. 12.094. Elektrische Bogengruppe mit Klemmvorrichtung für den oberen Kohlenstift. — S. Kapfengruber, Berlin SW., Reinwaldstr. 44; Verf. G. Brandt, Berlin NW., Kochstr. 4, 17. 95.
- K. 13.449. Wechselstrombogenlampe. — Zus. z. Ann. K. 13.068. — Krilling & Mathieson, Leutschke-Lepzig, 2. 12. 95.
- Kl. 68. B. 19.044. Elektrisches Sicherheitschloss. — Zus. z. Pat. 81.329. — Engen Miran, Berlin NW., Spandauerstr. 10, 8. 8. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. K. 19.239. Bogenlampe mit Einrichtung zur Verlangsamung der Brenndauer beider Kohlenstäbe. — Vom 12. 9. 95.
- Kl. 40. G. 6029. Kupfergewinnung durch Elektrolyse von Kupferlösung ohne Diaphragma. — Vom 16. 9. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 5. 85.430. Elektrisch angetriebene Schrägwinde. — H. H. Bliss, 715 H. Street, New York, N. Y., U. S. A.; Verf. G. C. Peckol u. G. Loubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 92, Vom 6. 10. 95 ab.
- Kl. 20. 85.428. Treibarrichtung für einstufigen Bergbau elektrischer Maschinen. — E. M. Boston, West-Norbury, Mass., U. S. A.; Verf. Arlaur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44, Vom 13. 2. 95 ab.
- Kl. 21. 85.450. Vorrichtung zur Erlangung Verbindungen einer Fernsprechtaste od. dgl. — F. Quatram u. E. Hillbraudt, Pankow b. Berlin, Vom 16. 10. 94 ab.
- 85.463. Selbstthätig wirkender Zeitmesser für Fernsprecher. — M. Dösl, München, Vom 22. 3. 95 ab.
- 85.464. Empfänger zum Photographiren telegraphischer Zeichen. — Société Industrielle des Téléphones (Construction électrique), Courbevoie, France; Verf. A. Mühlstein u. W. Zlotnicki, Berlin W., Friedrichstr. 78, Vom 30. 6. 95 ab.
- 85.465. Elektrische Bogenlampe mit Regelung durch einstellbare Glühlampe. — K. Klein, Erlangen, Feldstr. 15, Vom 16. 7. 95 ab.
- 85.466. Elektrische Bogenlampe. — D. Higham, 106 High Street, Boston, u. W. H. Perkins, 175 Broad Street, New York, N. Y., U. S. A.; Verf. C. Feilert u. G. Loabler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32, Vom 23. 7. 95 ab.
- 85.467. Horizontalbogengruppe für kleine Scheinwerfer. — Krilling & Mathieson, Leutschke-Lepzig, Vom 25. 7. 95 ab.
- Kl. 48. 85.425. Verfahren zur Herstellung von Metallspulen auf elektrischem Wege. — H. Hoes, Kiel, Phys. Institut d. Kgl. Universität, Vom 6. 2. 95 ab.

Uebersetzungen.

Auf „The Electric Organ Company Limited“ in London E. C. 17, Oldman Street; Verf. A. du Bois, Keywood und Max Wagner, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a, sind nachstehende Patente übergegangen:

- Kl. 41. 65.751. Registeranordn. für elektrische Orgelwerke; 65.752. Kuppelvorrichtung zum Hervorufen einer Stimmabänderung bei elektrisch betriebenen Organen; 65.753. Schwellwerk für elektromagnetische Organen; 65.754. Schließkontakt zum Anspringen von elektrisch betriebenen Organen; 65.757. Vorrichtung zur Einstellung von Begleitungsregistern für elektrisch betriebene Organen; 65.758. Elektromagnetischer Traktur für Organen u. Instrumente; und 65.759. Schwellwerk für Organen mit elektrisch betriebenen Schwellverschlüssen.

Erlösungen.

- Kl. 21. 83.978. 55.295. 81.917. 81.885

Ausgabe aus Patentchronik.

No. 82.897 vom 15. Januar 1895.

Stettiner Elektricitätswerke in Stettin. Zeitstromschlüssel mit Quecksilberkippröhre.

Dieser Zeitstromschlüssel besitzt eine Quecksilberkippröhre G mit ein Uwerk, welches die Erregung eines Elektromagneten durch Drehung der Kippröhre bewirkt. Die Kippröhre ist an der einen Seite durch einen Schieber geschlossen angeordneten Ankers B unter gleichzeitigem Heben der Kippröhre aufgezogen wird, wobei sich der Anker B in die Kippröhre hineinstromkreis geschlossen wird. Durch den Ab-

lauf des Uhrwerkes wird der Anker *B* in die Grundstellung zurückgedreht und hierbei durch

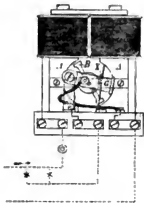


Fig. 11.

Anlösung der Sperrung *X* der Klippforn *G* der Nutenstromkreis unterbrechen.

No. 82914 vom 19 Februar 1896.

Niwerth & Cie. in Berlin. — **Elektrische Bogenlampe**

Um eine Bogenlampe zu schaffen, deren Helligkeit so einflussreich ist, dass selbst bei Stromschwankungen angeschlossenen Stand, wird das

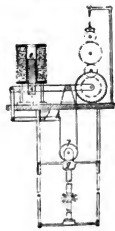


Fig. 12.

Irrele Ende *A* der den oberen Kohlenhalter *g* mittels einer die lose Rolle *l* oder dergleichen tragenden Kette durch Hebel mit dem Anker *e* des Hebelstrommagneten verbindet.

No. 82964 vom 31. März 1896.

Zusatz zum Patente No. 81866 vom 29. September 1894.

H. F. Cahiran in Paris. — **Hohlleitkohle**

Statt nach dem Hauptpatent die Hohlleitkohle aus zwei getrennten Stücken herzustellen, wird bei dieser Ausführungsform der Kohlenkern mit dem Kohlenrohr aus einem



Fig. 13.

Stück gebildet, unter Belastung von Luftströmung zwischen Kern und Rohr, wie die Figur im Querschnitt zeigt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenehmheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mitteilung betreffend Sicherheitsvorschriften.
Dem Wunsche vieler Mitglieder nachkommend, hat der Verband seine Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen

in Buchform herausgegeben. Die Preise sind wie folgt:

- Einzelheft 50 Pf.
- Bei Bezug von mindestens 10 Exempl. A 45
- „ „ „ „ „ 35
- „ „ „ „ „ 100
- „ „ „ „ „ 35

Bestellungen wollen die Mitglieder an die Verlagsbuchhandlung von Julius Springer, Berlin N., Monbijouplatz 8, richten.
Der Generalsekretär des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Angenehmheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Einladung zur Teilnahme an der elektrotechnischen Abendunterhaltung am 24. März 1896.

Der Elektrotechnische Verein veranstaltet am 24. März im grossen Foyer des Postgebäudes Artilleriestrasse 4a eine elektrotechnische Abendunterhaltung verbunden mit Vorführung und Ausstellung elektrotechnischer Gegenstände.

Die Mitglieder werden an diese Veranstaltung mit der Bitte aufmerksam gemacht, sich an den Vorführungen sowie überhaupt an dem Besuch recht lebhaft zu beteiligen.

Es soll hierbei an Stelle der Vorträge eine Reihe einzelner Vorführungen treten, welche an verschiedenen Stellen des Saales gleichzeitig stattfinden können.

Die Vorführungen sind so gedacht, dass die Mitglieder des Vereins zunächst die von ihnen in den letzten Jahren bereits verheilerten Versuche wiederholen oder wenigstens Anschauung bringen sollen interessante Maschinen, Apparate u. dergl. ausstellen und erläutern.

Hierzu soll sich ein geselliges Zusammensein anschliessen.

Um einen Fehlerdick zu gewinnen, welche Vorkehrungen für diese Veranstaltung erforderlich sein werden, ist es notwendig, dass die Mitglieder den für die Vorführungen zu benutzenden Raum bis zum 1. März anmehren, sowie auch die Gegenstände namhaft machen, welche sie zur Ausstellung zu bringen gedenken.

Für die Versuche steht Gleichstrom bis zu 220 V Spannung zur Verfügung.
Die erbetenen Angaben sind zu richten an den Mitunterzeichneten Herrn Dr. Strecker, Oranienburgerstrasse No. 33.

Da diese Art von Abendunterhaltungen in anderen Ländern grosse Erfolge in wissenschaftlicher wie in geistlicher Beziehung erzielt haben, ist die Hoffnung berechtigt, dass auch für unseren Verein im engeren Sinne wie für die deutsche Elektrotechnik im Allgemeinen diese Veranstaltung sich als förderlich erweisen wird.

Die Unterzeichneten bitten daher im Interesse der Sache um rege Beteiligung.
Berlin, den 15. Januar 1896.

Die Kommission des Elektrotechnischen Vereins,
Emitl Naglo, Gilbert Kapp, Dr. Strecker,
Dr. Weber.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Diskussion zu dem „ETZ“ 1895 Heft No. 8, 798 abgedruckten Vortrag des Gelehrten Posthal Münte:

Ueber Induktionserscheinungen

in Telegraphen und Fernsprechleitungen.
Sitzung vom 17. Dezember 1895

Ingenieur Müller. M. H.: Herr Gelehrter Posthal Münte hat in der letzten Versammlung die von mir aufgestellte Theorie über die

Ursachen des Mitsprechens in Fernsprechleitungen einer Kritik unterworfen, und den Beweis zu führen gesucht, dass diese Theorie unrichtig sei. Der Herr Vortragende hat ein Experiment, das ich in meiner jüngsten Abhandlung besprochen habe, wiederholt und bessere Ergebnisse als ich erhalten. Ich will hier nebenbei bemerken, dass ich den Versuch mehrmals wiederholt habe und davon sehr angenehme Erfahrungen, und ich glaube wohl, dass ich die Behauptung aufstellen zu können, dass bei dem Versuch keine Beobachtungsfehler vorgekommen sind.

Ich wollte folgendes prüfen: Es ist bekannt, dass man in einer Telephonleitung die Morsezeichen deutlich hören kann, wenn dieselbe von einer Absprecherleitung senkrecht gekreuzt wird. Man führt dieses auf elektrostatische Wirkung zurück; denn eine elektrodynamische Induktion ist ja ausgeschlossen. Ich wollte nun prüfen, ob wirklich eine elektrostatische Wirkung vorliegt. Ich nahm einen Guttaperchadraht, legte ihn lang an dem Boden aus, führte ihn dann zur Ferkle und bildete einen Stromkreis. Ich legte einen Widerstand hinein, sowie eine Batterie und ein Relais. Nun bemerkte ich, dass ich nicht ein Induktionsstrom auszuwandeln habe, auch nicht eine sehr stark Batterie, sondern einen Telegraphenstrom von ungefähr 50 A. Sodann nahm ich einen zweiten Draht, legte ihn senkrecht über den ersten und schloss ein Telephon ein, das ich in verstärkter Masse diejenigen Erscheinungen auftreten müssen, die man in der Praxis hat; denn ich bemerkte nun die Einwirkung schon, wenn die Leitung mit Absprecherleitung an der Kreuzungsstelle ein geschlossener Stützpunkt nicht vorhanden ist. Bei der vorliegenden Versuchsanordnung hätte nun die Induktion die Morsezeichen mitteilen müssen, wenn mit der Taste Zeichen gegeben wurden. Das war aber nicht der Fall. Trotzdem die Morseprecherdrähte unmittelbar an einander lagen, und daher die Induktion ein Maximum haben müsste, war eine statische Induktionswirkung nicht bemerkbar.

Um in dem Telephon nicht etwa einen neutralen Punkt zu erhalten, schaltete ich senkrecht an einer Stelle einen grossen Widerstand ein. Aber auch in diesem Falle waren Morsezeichen nicht zu hören, und daher glaube ich die Behauptung aufstellen zu können, dass die Beeinflussung der Fernsprechleitung durch eine senkrecht kreuzende Morseleitung nicht auf Induktionswirkungen zurückzuführen ist.

Ich prüfte nun, ob die Ursache der dort statisch vorhandenen Einwirkung einem direkten Stromfluss beigezessen werden könnte.
Ich nahm einen lufttrockenen Stumpf einer Säge mit 2 Isolatoren, legte das Telephon und eine Klemme des Relais an Erde und das andere Ende des Telephon an den einen Isolator. Der Guttaperchadraht des Stromstromkreises wurde an einer Stelle von der Isolierschicht befreit, und die drucke Stelle an den zweiten Isolator angelegt. Der Strom der Morsezeichen gegeben, so waren dieselben im Telephon zu hören. Die Zeichen waren aber nicht zu hören, sobald die blossgelegte Stelle des Drahtes vom Isolator abgenommen und eine isolierte Stelle angelegt wurde. Wenn hier Ladungserschwerden gewesen wären, dann hätte man jedenfalls auch in diesem Fall Guttaperchad sich zwischen Draht und Isolator befand, das Geräusch hören müssen.

Nun kann man sich sagen: es ist doch sehr auffallend, dass bei Sägen Strom zu fließen soll. M. H., es genügt ein statisches Experiment, um zu zeigen, wie leicht die Ströme grosse Widerstände überwinden. Wenn man ein lufttrockenes Rechenchen nimmt und darauf zwei Paar Klemmen in passenden Abstände aufsetzt — Ich benutze ausdrücklich: zwei Paar — so kann man in dem einen Telephon, welches an einem Klemmenpaar liegt, das Gesprochne in einem zweiten Sprechreize, das an dem anderen Klemmenpaar anliegt, noch wahrnehmen. Ich habe aus dem Grunde schon oft diese Versuche gemacht, weil es bekannt ist, dass man nur bei einem einseitig geöffneten Stromkreis noch deutlich hören kann, und dieses war durch Aufnahme von Ladungserschwerden erklärbar.

Nun könnte man auf diesen Versuch anwenden, dass zwischen den Klemmen statische Wirkungen eintreten. Wiederholt man den Versuch mit einem Stück des Brechens aus Ebonitplatte, so ist nicht zu hören. Man kann es noch einfacher machen, indem man einen Stick durch das Brett zieht, damit die übrigen Verbindungsstücke nicht fehlen. Auch in diesem Falle ist in dem zweiten Stromkreis nichts zu hören. Also glaube ich, dass der Versuch nur dadurch erklärt werden kann, dass wir direkt durch das trockene Holz durch-

die Stärke der Stromübergänge zwischen Leitungen an geometrischen Gestänge Bezug genommen. Diese Berechnungen sind an sich gewiss recht interessant und dankenswert, um Schlüsse abzuleiten hat Herr Vogel aber selbst berechnen lassen, dass sie sich nur auf Einleitungen mit Erdsverbindung, nicht aber auch auf Doppelleitungen erstrecken, und hier, meines Herrn Vogels eigener Aussage im Profer, wenn ich mich diesem Ausdruck gestatten darf. Zum Beweise, dass beim etwajgen Vorkommen von Lautübertragungen bei Doppelleitungen, um die es sich hier anschliesslich handelt, die Stromübergänge aber die Isolatoren keine nennenswerthe Rolle spielen, möchte ich auf die Ausführungen des Herrn Müller in seiner Broschüre: "Die Vermeidung von Störungen im Fernsprechbetriebe und deren Beseitigung" näher eingehen, und zwar für den Fall der Telegraphenverdrahtung. Im interessanten Fall, dass die beiden Doppelleitungen an Gestänge senkrecht gruppiert sind, Herr Müller hat in seinem Buchlein nachzuweisen versucht, dass auch die beiden Doppelleitungen auch nach der Überleitungstheorie unabhängig sein müssten. Ich werde jedoch den Beweis liefern, dass die Ausführungen des Herrn Müller nicht ganz richtig sind, wenn zwei senkrecht gruppierte Doppelleitungen kein Mitsprechen zeigen, dies nur dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die gegenseitigen elektrostatischen und elektrodynamischen Wirkungen der einen Doppelleitung auf jeden Zweig der anderen geringe Null wird, und ferner, wenn die Überleitungen senkrecht wäre, gerade Mitsprechen und nicht Induktionsfreiheit zwischen den beiden Doppelleitungen der Fall wäre. Ich darf dies näher an der Tafel erläutern.

Meine Herren, Sie sehen hier links eine Figur (Fig. 14), die ich der Broschüre des Herrn Müller entnommen habe, und die gewissermassen die Projektion zweier in senkrechten Ebenen gruppierte Doppelleitungen auf eine der Stangenbrücke parallele senkrechte Ebene darstellt. $a'a'$ ist die eine, $b'b'$ die andere



Fig. 14.

Doppelleitung. In dem darauf bezüglichen Aufhänge auf Seite 36/38 seiner Broschüre bemerkt Herr Müller, wie, um Unterbreitung der Induktionstheorie angeführt werde, dass zwei Sprechschleifen durch eine besondere Gruppierung in senkrechten Ebenen unabhängig von einander gemacht werden könnten, die Beseitigung die Mitsprechen bei dieser Gruppierung liesse sich jedoch ebenso gut nach der Überleitungstheorie erklären, weil durch die Gruppierung in senkrechten Ebenen ein bestimmtes Verhältnis zwischen den Isolatorabständen und damit auch zwischen den übergehenden Strömen herbeigeführt werde, indem man die Widerstände der Isolatoren Stange zwischen den einzelnen Isolatoren nahezu proportional den Abständen setzen könne. Herr Müller fährt dann fort, zwischen ihm den Abstand und damit die Widerstand zwischen zwei Isolatoren mit w , so ist der Widerstand zwischen a und b $= 2w$; a und b' $= w$; a' und b $= 2w$; und b und b' $= w$.

Meine Herren, hier liegt der erste Fehler. Auf dem Wege von einer Leitung zur anderen befindet sich nicht nur der Widerstand zwischen den beiden Isolatorenstützen, sondern auch der Widerstand der beiden Isolatoren. Ich lasse mich hierauf nicht weiter ein, weil die ZF diesen Fehler schon hinlänglich aufgedeckt hat.)

Herr Müller fährt fort: „Wenn sonstige Isolationsfehler an den Leitungen nicht vorhanden sind, werden an den Punkten a und a' gleiche Stromströme bestehen, an b wie an a ein Strom nach b und ein doppelt so starkes nach b' gehen. An dem Punkte a' fließt, den nämlichen Widerstand erleidend, ein doppelt so starkes Stromströmung statt. Es geht mithin von a nach b die nämliche Strommenge über, wie von a' nach b' . Betrachtet man diese beiden Stromübergänge für sich, so ergiebt sich ein Strom nach b , und in die zweite Schleife gelangenden Ströme sich wieder theilen müssen und nach dem Scheitel A und A' fließen würden. Sind nun die Leitungswiderstände der betreffenden Zweige nahezu gleich, so sind

die gegebenenfalls in den dabei selbst eingeschalteten Fernrohr P_1 und P_2 betreibbar werden müssten. An die Stellung der Isolatoren der zweiten Doppelleitung zwischen denen der ersten kommt es nicht an, sofern a' nach b' oberhalb b liegt, so ist die Selbstüberleitungswiderstand an der Stange als proportional der Länge der Stangenstücke zwischen a' und b' oder b und a' anzunehmen, die Stützen V und VI , VII und $VIII$ etc. von einander als konstant angesehen wird. Die erweiterten Verhältnisse müssten daher auch für den Stromübergang über a' nach b' so überaus gerügliche sind, dass sie in den Fernrohr letzterer Doppelleitung nicht mehr zur Geltung kommen können. Ich glaube, dass Herr Müller diese Beweisführung nicht aufzudecken können, und dass daher die Überleitungstheorie nicht nur keine Erklärung für die Induktionsfreiheit zweier senkrecht gruppierte Doppelleitungen unter sonstiger Leitung durch das thatsächliche Vorhandensein dieser Induktionsfreiheit wiedergibt wird.

Meine Herren, in Wirklichkeit stellen sich die Stromübergänge ganz anders dar. Die Fig. 15 möge ein Gestänge mit einer einzigen Doppelleitung $a'a'$ darstellen. Liegt die Strom-

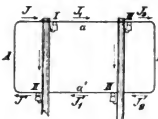


Fig. 15.

quelle in A , so bietet sich zum Ausgleich der zwischen den Punkten II bestehenden Potentialdifferenz zunächst der Weg durch die Leitung über B . Ausserdem ist, nach Ansicht des Herrn Müller, an jeder Stange ein Stromweg über die beiden Isolatoren, also von I nach II und von III nach IV vorhanden. Trifft dies zu, so sind die Stromströme in den einzelnen Abschnitten der Doppelleitung nicht einander gleich; vielmehr nimmt die Stromstärke von nach J_2 ab, um in denselben Verhältnis von J_2 nach J' wieder anzustiegen, sodass $J = J'$; $J_2 = J_2'$ und $J = J_2 = J_2'$ sind.

Die Strömung dieser Stromleitung ließen umgedeutet, wenn zwischen I und II zwei neue Isolatoren V und VI eingeschraubt werden, zwischen deren Köpfen zwei Drahtstücke a_1 und a_2 betriebsig sind (Fig. 16). Für die a_1 -

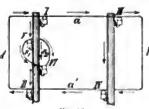


Fig. 16.

Ausicht des Herrn Müller, an der Stange zwischen I und II überfließenden Stromtheilen sich jedoch ungleich auf der Strecke $V VI$ drei Wege, der eine, wie vorher, längs der Stange, die beiden anderen über V und das Drahtstück a_1 bzw. das Drahtstück a_2 nach VI und über Isolatoren und Sätze zur Stange. Wird in a und a_2 je ein Fernrohr eingeschaltet, so ist das Verhalten des Stromes nachzusprechen. Diese Beibehaltung bleibt auch bestehen, wenn die Drahtstücke a_1 und a_2 nach links und nach rechts zu Hälften einer Doppelleitung a_1a_2 zusammengefasst an den übrigen Stangen der Linie aufbetriebsig werden (Fig. 17).



Fig. 17.

Hie aus a nach a übertretenden Ströme werden von der Mitte der Linie aus nach links und nach rechts durch die Scheitel der zweiten Doppelleitung nach b fließen und aus diesen Draht über die Isolatoren und Stangen nach a' gelangen. In der Doppelleitung $b'a'$ sind zwar in Bezug auf die eintretenden Stromweg neutrale Punkte vorhanden; dieselben liegen jedoch in der Mitte der Linie und nicht wie Herr Müller irrtümlich annimmt, in den Scheiteln A und B der Doppelleitung. Letztere werden gerade im Gegentheil je von der halben Summe der übertretenden Ströme durchflossen,

die gegebenenfalls in den dabei selbst eingeschalteten Fernrohr P_1 und P_2 betreibbar werden müssten. An die Stellung der Isolatoren der zweiten Doppelleitung zwischen denen der ersten kommt es nicht an, sofern a' nach b' oberhalb b liegt, so ist die Selbstüberleitungswiderstand an der Stange als proportional der Länge der Stangenstücke zwischen a' und b' oder b und a' anzunehmen, die Stützen V und VI , VII und $VIII$ etc. von einander als konstant angesehen wird. Die erweiterten Verhältnisse müssten daher auch für den Stromübergang über a' nach b' so überaus gerügliche sind, dass sie in den Fernrohr letzterer Doppelleitung nicht mehr zur Geltung kommen können. Ich glaube, dass Herr Müller diese Beweisführung nicht aufzudecken können, und dass daher die Überleitungstheorie nicht nur keine Erklärung für die Induktionsfreiheit zweier senkrecht gruppierte Doppelleitungen unter sonstiger Leitung durch das thatsächliche Vorhandensein dieser Induktionsfreiheit wiedergibt wird.

Professor R. C. Vogel. Ich möchte Herrn Postinspektor Schweynoch danken für die Sorge, dass einige von den Augen, die er uns andeuten, veröffentlicht wurde, so z. B. etwas, was ich vorhin erwähnte, die Unterbreitung der Induktionsfreiheit. Ich würde sich empfehlen, da diese Frage auch für andere technische Zwecke von Wichtigkeit ist, z. B. zum Vermeidung von Störungen, länger zur Industrie, Impugnirt, nicht Impugnirt, erst dann kann man halbwegs mit der Rechnung fertig werden, wenn man sich bezüglich der Stromübergänge ausschließlich auf einfache Leitungen ausgedehnt, weil mir für die Rechnung, soviel ich auch die Handsücher der Techniker nachgeschlagen habe, diese Unterlagen fehlten.

Ich möchte aber auf eine aufmerksam machen, die, obgleich die Rechnung nicht beschränkt, dass der ankommende Strom in einem Hufeapparat eine elektromotorische Gegenkraft erzeugt, und da gewissermassen wieder durch die Induktion zurückzuführen, in sich geschlossene Stromkreise entstehen, sodass beide die Stromstärke im Zwischenleiter erzeugen. Meines Erachtens kommen aber noch viel grössere Potentialunterschiede bei der Öffnung dieser Apparate, wie z. B. im Empfänger, vor, meines Wissens ist darüber bisher noch nichts veröffentlicht worden.

Auch die Frage scheint mir von grosser Bedeutung zu sein, diese Potentialabflüsse numerisch zu bestimmen. Mit der Hebung kann man auch hier, wenn man will, aus mindestens ein fehlt, die Zeit, um die Leitungen vollkommen zu öffnen; sonst würde man annähernd an den üblichen Dimensionen der Apparate die Kräfte berechnen können.

Dann möchte ich den Herrn Vortragenden nachfragen, wie er sich den von mir erwähnten Fall denkt, wo bei einer kleinen Bahn am Rhein die Signale eines fernliegenden Telegraphen vorbei gegeben werden, und wo diese Telephonleitung durch Geleitzüge, wenn ich mich recht erinnere, der Unterbreitung, getrieben ist, um die Telegraphenleitungen zu vermeiden, handelt es sich hier auch um einfache Hinleitung, also nicht um geschlossene Schleifen. Wie bei der Unterbreitung der Induktionstheorie, induktionselektrostatische Induktion in Frage kommen kann, das scheint mir nicht recht verständlich; dagegen Stromüberleitung unter Zufesthalten der Leitungswerte würde mir die Erscheinung sehr wohl erklären.

Postinspektor Schweynoch: S würde zur Beantwortung, ob diese Erscheinungen auf Überleitung beruhen, eine schriftliche Erwiderung der Strecke ankommen, die Herr Vogel nicht angegeben hat. Ich vermag jedoch auch aus meiner Praxis ähnliche Fälle anzuführen. Beispielweise die Strecke zwischen Lötztal und Lauban, wo auf der einen Strassenstelle eine als Doppelleitung hergestellte Fernsprechverbindung und auf der anderen Seite eine einfache Stromleitung die Induktion der Fernspreitleitung abgebracht war, in letzterer der Verkehr auf der Doppelleitung verkehrbar, während auf der einfachen Stromleitung die Fernspreitleitung nicht vorkam. Meines Erachtens kann hierbei nur statische und dynamische Fernwirkung vorgelegen haben. Die Mithausung der Stromleitung, die Strömung durch Vermittlung des Erdreichs vorgekommen sei, erscheint mir selbst im Verborg der Rechnung des Herrn Vogel als zu gewagt. Für die Rechnung ist angenommen, dass eine Hughes-

und eine Fernsprecheinleitung 270 km weit in etwa 50 cm Abstand an derselben Gräbenlage parallel laufen, so werden durch ein Strombergang von etwa 1.2×10^{-6} A ergeben hat. Aus der Praxis vermag ich über ähnliche Verhältnisse nicht zu berichten, da ich im Reichs-Postamt nicht vorkomme. Wenn man jedoch berücksichtigt, dass bei der etwa $3-4$ km langen Strecke zwischen Görlich und Langerode statt der beiden Stangen zwei und der kräftigen Hochstromsäule, die der Rechnung zu Grunde gelegt wurden, nur etwa 50 Stangen und die schwachen Fernsprecheinleitung in Betracht kommen, so dürfte es nicht, dass von letzteren ein so bedeutender Bruchteil über Isolatoren und Stangen hinunter durch die Gräben hindurch und in die Zweigleitung der Stangen einströmen wird, um über deren Isolatoren noch eine merkbare Beeinflussung der zweiten Leitung herbeizuführen. Diese Rechnung ist für einen Widerstand von 10 cm Staugenlänge mit 100 Millionen Ohm angenommen. Danach würde der Widerstand des durchschnittlich etwa 6 m langen Staugenstückes von Isolatoren bis zur Erde bereits 6 Milliarden Ohm betragen. Ebensoviel Widerstand besitzt die Stange auf der anderen Seite. Aus demselben Grunde ist die gegenseitige Verzweigung der Ströme in der Erde, die auch nach anderen Richtungen verhältnismäßig gut leitende Wege darbieten wird, ich meine nicht, dass in dem Fall ein merkliches Beispiel noch lauge nicht der tausendste Teil desjenigen Stromes in der zweiten Leitung auftreten kann, der in der Leitung auf die Zweckung zu Grunde gelegten Verhältnis ermittelt worden ist. Ich habe im vorliegenden Falle es für ausgeschlossen, dass die Fernleiter sich so in ihrer schwachen Stromübertragung noch ausprechen werden, und mir erschieben daher die elektrischen Fernwirkungen allein gezeigt, das Vorkommen von Lantübertragung zwischen den Leitungen verschiedener Strassen selten zu erklären.

Prof. Dr. F. Vogel: Die Beeinflussung auf beiden Seiten der Strasse wäre mir wohl verständlich als Induktionswirkung. Im Induktionskoeffizienten für die dynamische Induktion spielt die Entfernung gegenüber der Länge eine verhältnismäßig untergeordnete Rolle. Die Entfernung für die dynamische Induktion kommt ja nur unter dem Logarithmus als Divisor im ersten Theil vor. Dagegen, wenn es sich hier bei Entfernungen, wie ich im vorliegenden Fall die erwähnten 50 cm, um einen Kilometer handelt durch Bergzüge, da dürfte doch wohl die Entfernung — durchgerechnet habe ich in dem Fall auch nicht, da mir die Trace nicht genügend zur Disposition stand — schon mehr Einfluss haben.

Jul. H. West: M. H., ich habe gestern durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Gelehrten Müller in Göttingen eine genaue Sprechordnung zu dem Schirme, wie Sie es das vorige Mal gesehen haben, dass eine sehr deutlich bemerkbare Abschlebung des Tones eintrat; aber ganz verschwand dieser Ton nicht. Man kann im Zweifel sein, wie man das zu erklären hat, es kann auf elektrischen Erscheinungen beruhen, es kann aber auch auf Stromübergang beruhen. Für die erstere Erklärung sprechen u. A. die Versuche von Herrn Scheinbrunn in München, die ich heute von Herrn Telegrapheningenieur Müller einige andere Versuche erzählen gehört, die der Annahme widersprechen, dass lediglich Induktions-Erscheinungen die Ursache sind. Ich habe die verschiedenen Faktoren mehrmals an einem wirksamen Apparat. Es wird ausserordentlich nützlich sein für den weiteren Verlauf unseres Fernspreches, wenn wir ein Mittel finden, ganz unzweifelhaft festzustellen, welchen Einfluss die verschiedenen Faktoren haben. Ich habe mir dabei sehr viele Gedanken gemacht können. Ich glaube, es würde nützlich sein unter Anwendung der Methode, die Herr Dr. Fröhlich vor einigen Jahren, 1867-68, ausgebildet hat und durch welche man eine momentane Ableitung der Sprechmembran an ihrer Ruhelage, im zweiten dauert die Ableitung dagegen solange, als der die Störung verursachende Strom strömt. Hierin wird zwei Leitungen und schicken durch die eine Leitung Strom, dann treten in der zweiten Leitung stromlos Ströme ein, die man sich, Beruhen sie auf Induktion, dann haben wir, solange der Strom in der ersten Leitung anströmt, in der zweiten Leitung einen Stromstoss. Beruhen sie auf Ueberleitung, so haben wir dagegen in

der zweiten Leitung einen Strom, der andauert, solange in der ersten Leitung der Strom dauert. Zeichnen wir das Stromdiagramm aus, dann haben wir, wenn Induktion die Ursache ist, in der zweiten Leitung ein Stromdiagramm, wie das in Fig. 18 dargestellte. Ist dagegen Ueberleitung die Ursache, dann müssen wir ein Stromdiagramm, wie das in Fig. 19 dargestellte, herausbekommen. Das Knackere, welches wir

Fig. 18.

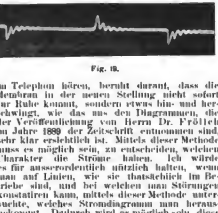


Fig. 19.



Fig. 20.

dürfte wahrscheinlich sein, dass wir weder das eine noch das andere Diagramm für sich allein herausbekommen, sondern eine Veranschaulichung der beiden Fälle, die Herr Dr. Fröhlich in der Längeverhältnissen der beiden Amplituden kann man dann feststellen, in welchem Masse jeder der beiden Faktoren zur Störung beiträgt. Gelehrter Postarzt München: M. H.: Zu den Ausführungen des Herrn Reduktors West möchte ich zunächst bemerken, dass die von ihm in Aussicht gestellten Untersuchungen gewiss von allgemeinem Interesse sein werden; ich hatte es indessen für ausgeschlossen, dass es gelingen sollte, für die Praxis das Vorkommen von Stromüberleitungen zwischen Schellenleitungen festzustellen, und es erscheint mir sehr zweifelhaft, ob solche Ueberleitungen unter den gegebenen Umständen überhaupt nachzuweisen sein werden. In der kleinen Schrift des Herrn Müller ist wiederholt von einem grossen Versuch die Rede, den er auf der Linie Berlin-Breslau angestellt hat, und zwar ist dies, euer von den Versuchen, welche seiner eigenen Angabe nach ihm zu der Aufstellung seiner Theorie veranlassen haben. Es handelt sich damals um besondere Störungen in der Leitung zwischen Herr Müller hatte Gelegenheit erhalten, die Einleitungen einer Prüfung zu unterziehen; bei dieser Gelegenheit hat er seine Versuche angestellt. Die letzten Störungen zwischen Berlin nach Breslau sind je etwa 350 km lang. Die eine Leitung bildet eine direkte Verbindung zwischen Berlin und Breslau; die andere Leitung dagegen ist eine sogenannte Umleitung, in welche damals unser den Endpunkten Berlin und Breslau noch drei Aemter, nämlich Frankfurt a. O., Grünberg (Schlesien) und Legnitz eingeschaltet waren. Ich möchte nun nicht näher darauf eingehen, in welcher Weise die Versuche angestellt worden sind; ich will nur bemerken, dass Herr Müller die beiden Schellen nicht in der bei uns gebräuchlichen streckten Ebene, sondern so geschaltet hat, dass die Leitungen, welche an den Isolatoren hängen, sich in der Ebene einer Schelle und die Drähte an den Isolatoren 3 und 4 zu einer zweiten Schelle verbunden wurden. Dieser wird in die eine Schellen-

leitung mittels einer Batterie Strom hineingeschickt und in die zweite Schelle ein empfindliches Galvanometer eingeschaltet, so soll nach den Angaben des Herrn Müller in der zweiten Schelle Strom aufgetreten sein. Dieser habe ich nicht gesehen, er war aber, bald schwächer gewesen, und wenn in diesem Zustande in der einen Leitung gesprochen worden, so sei in der zweiten Leitung das Galvanometer schon aus der Schaltung zum Moment eingetreten wäre, in welchem das Galvanometer in der zweiten Leitung Strom nicht angezeigt hätte, dann wäre auch kein Mitsprechen sehr stark gewesen. Ich habe den erwähnten Zustand der Leitung, dass Strom bald auftritt, bald nicht, geht unzweifelhaft hervor, dass es sich nicht um eine Ueberleitung auf den Isolatoren, also durch konstante Faktoren, hervorgerufen sein kann, sondern dass hier lediglich gröbere Störungen auf der Linie vorgezogen haben, indem Baumzweige durch den Wind gegen die Leitungen gedrückt wurden und dadurch mehr oder weniger starke Ableitungen hervorgerufen haben. Die Leitungen sind überdies für einen solchen Versuch gar nicht geeignet, weil, wie ich bereits bemerkt habe, in die eine Schelle eine grössere Anzahl von Drähten eingeschaltet sind, wie in Breslau unzulässig behandelbar kann, wie in jedem Augenblicke die Verhältnisse bei den Zwischenstationen liegen.

Ich habe diesen Versuch mehrfach genau in derselben Anordnung, wie Herr Müller beschrieben ist, auf der Linie Berlin-Hamburg, auch heute noch, zur Kontrolle ausführen lassen. Diese angestellten Versuche, die auf Induktions-Schellenleitungen hindeuten, der Ueberleitung direkt Berlin mit Hamburg verbunden, dass also keine Zwischenstationen vorhanden sind, und dass auch keine Ueberleitung vorhanden ist, dass bei den verschiedenen Aemtern normale Zustände vorliegen. Wir sind in die eine Leitung, die 200 km lang ist, mit 20 Elementen hineingegeben und haben die zweite Leitung, die natürlich dieselbe Länge besitzt, nach der Anordnung des Herrn Müller ein sehr sensibles Divisionsgalvanometer eingeschaltet. Es hat sich nun folgendes gezeigt: Wenn man in die Handleitung mit der Batterie durch Stöpfung langsam hineingeht, also in gewöhnlicher Weise stromlos, so zeigt das Galvanometer in der zweiten Schelle überhaupt nicht, — absolut nicht! Wenn man die Stöpel in derselben Weise herauszieht, so bleibt die Nadel ebenfalls in Ruhe. Stöpselt man hingegen die Stöpel mit grosser Geschwindigkeit in die Öffnung hinein, dann bekommt die Nadel einen kleinen Ausschlag von $1/10$ bis $1/20$, und kehrt dann in ihre Nulllage zurück, in welcher sie unbeweglich verbleibt, auch wenn die Widerstände in der Leitung verändert werden, was ich findet werden. Der Vorgang beweist, dass Induktionswirkungen, nicht aber Stromüberleitungen, vorhanden sind. Gleichwohl findet Mitsprechen statt, spricht man nämlich in einer Leitung hinein, so hört man in der anderen Leitung genau das Gesprochene. Also der grosse Versuch des Herrn Müller, auf den ich vielfach exemplifiziert, gehört in das Reich der Illusion; er hat keine Bestätigung gefunden.

Ich komme nun zu den Ausführungen des Herrn Müller. Zunächst muss ich bemerken, dass Herr Müller sich nicht über Schellen, wie er das bisher gethan, heute seine Theorie nicht erklären hat. Er hat sich vielmehr geäußert, dass er sich nicht entscheiden könne, ob die Sache so und auch wohl anders sein könnte, dass er aber immer noch nicht recht daran glauben könne, dass er durchaus Ursache hat, die Sache so anzunehmen, wie er andererseits, als Herr Müller bisher behauptet hat, nach seiner Theorie sollen Induktionswirkungen zwischen Schellenleitungen sich überhaupt nicht bemerkbar machen und es soll die Schellenleitung, deren korrespondierende Stützen metallisch gut leitend verbunden sind, gegen alle Einwirkungen abgeschirmen sein, was gegen die Einwirkungen aus Fernsprecheinleitungen und Telegraphenleitungen, sondern auch gegen die Einwirkungen aus Starkstromleitungen nicht begründet machen und es soll die Also nicht Induktion, sondern Stromübergang sei die Ursache aller dieser Störungen. Das ist natürlich etwas ganz anderes, als was Herr Müller behauptet hat. Die heutigen Ausführungen des Herrn Müller habe ich übrigens in wesentlicher bereits im Heft 9 der Deutschen Zeitschrift für Elektro- und Telephonie, die ich mit dem Herrn Müller in Hand bekommen habe. Herr Müller hat die Sache da etwas interessanter dargestellt, indem er seine schwachen Gründe durch Angriffe auf die Theorie des Herrn Müller zu unterstützen ja nun Geschnackssache und ich will darüber nicht weiter mit ihm rechten. Ich werde auch nicht diese Invektiven nicht näher eingehen,

sondern will nur bemerken, dass ich nach Herrn Müller nur die Wahl habe, ein Ignorant zu sein oder ein Mann, welcher gegen Fiktion und Gesetzen verfährt, welche nicht mit der Wahrheit und den Thatsachen nicht übereinstimmen. Ich werde Herrn Müller auf diesem Wege nicht folgen, es vielmehr vorziehen, nachzuweisen, wie sehr man der Satz für Satz, dass seine Ausführungen unzutreffend sind.

Herr Müller behauptet zunächst, indem er von seinen Instrumentalen Versuche spricht, folgendes:

„Vor allen Dingen habe ich die Prüfung nicht unterlassen, ob eine Fernwirkung des Elektromagneten auf die Leitung bestanden war, da es in Fahrkräften alleibeitakente-Ercheinung ist, dass ein Induktorium unter bestimmten Umständen ein bemachtes Telephon durch Erweichungen erzeugen kann. Diese Thatsache scheint Herrn Geheimrath Müllers nicht bekannt zu sein, denn derselbe hätte das Experiment in der Weise vor, dass das Telephon durch das Induktorium beeinflusst werden musste und folgerte daraus, dass die von mir vertretene Ansicht falsch sei etc.“

Also Herr Müller behauptet, dass dieser von ihm angestellte Versuch, bei welchem alle möglichen Ersichtnismomente getroffen wären, auch deswegen nicht gelungen ist, weil ich mich nicht ausdrücklich erkundigt habe, wie von ihm festgestellt sei, dass das Telephon durch seinen Elektromagneten nicht direkt beeinflusst worden wäre, sondern nur mittelbar für selbstständig gehalten. Sie werden bei den Demonstrationen mit vorgen Abend gesehen haben, dass die Batterie und was dazu gehörte, in einem Nebenraum aufgestellt war, dass die Thüren geschlossen und dass die Fernsprecher so weit entfernt waren, dass eine Fernwirkung auf das Induktorium durch die Fernsprecher nicht möglich war. Wenn Herr Müller also sagt, dass ich einen wichtigen Theil seines Versuchs absichtlich weggelassen habe, so tritt dieses unrichtig dar. Die Anordnung war in Ordnung so getroffen gewesen sei, dass die Telephon durch das Induktorium hätte beeinflusst werden müssen. Heute ist die Einleitung so angedeutet, dass das Induktorium in einem Nebenraum, die Fernsprecher in diesem Nebenraum, die Fernsprecher sich an diesem Fleck befinden. Wenn sich nun jemand an diesem Fleck stellt und sagt, dass er nicht weiß, dass es mit der Leitung verbunden ist, ausgeschlossen wird, so ist in den Fernbüchern absolut nicht etwas. Scheitert man aber die Leitung mit den Apparaten, die sich in den Nebenräumen befinden, in den Fernbüchern auf, und ihre Stärke nimmt zu, je mehr man das Ende der Leitung der Handleitung ändert. Ich habe nicht nur die Leitung angedeutet, sondern stelle Herrn Müller herein, sich über die Sache hier zu informieren.

Der zweite Punkt handelt von der Fernsprechlinie Hannover-Bremen. Ich habe in meinem Vortrage nicht die Ergebnisse, zu welchen Herr Müller gelegentlich seiner Besichtigung der Leitung gelangt ist, erwähnt, sondern diejenigen Ergebnisse, über welche von den betreffenden oberen Behörden unmittelbar nach Fertigstellung der Anlage berichtet worden ist. Die Anlage ist fertiggestellt im Februar 1894; die erste hierbei gelangte Bericht datirt von 4. April 1894. Bei den verschiedenen nach Fertigstellung der Anlage angestellten Versuchen ist festgestellt, dass diese Leitungen sich in ihrem gesammten Verhalten in keiner Weise ändern, ob zwischen den Stützen während des Betriebes Federarm sind oder nicht. Herr Müller hat am 2. September 1894, also 5 Monate später, seinen Bericht darüber erstattet, ich darf annehmen, dass er im August seiner Reise durch Hannover die Linie hatte demnach vom April bis August gestanden und es kann ja wohl möglich sein, dass im Laufe dieser Zeit Federarm und Erschütterungen Änderungen an den metallischen Verbindungen eingetreten sind. Aber was will das besagen? Herr Müller spricht von mehreren Stellen, an denen sich diese Verbindungen gehabt haben sollen. Ein Isolator hat 400 Millionen Ohm Widerstand mehr. Was machen da ein paar hundert Ohm aus, selbst wenn man die Widerstände 800 Ohm betragen haben sollte. Gegenüber den ungeheuren Widerständen der Isolatoren verschwinden diese kleinen Federarm in den Verbindungen vollständig; sie können aus, selbst wenn die Angaben zutreffend wären, durchaus keinen Einfluss gehabt haben.

Herr Müller hat dann angefangen mit einem Fall, der mir vollkommen unbekannt ist, von gewissen massgebenden Personen* mit Erfolg der Versuch gemacht sein soll, das Gesprochene zu widerlegen, indem er die Anbringung von leitenden Verbindungen zwischen den Stützen zu beseligen. Ich habe

versucht, mich über die Sache in der Elle an orientieren, und in Erfahrung gebracht, dass allerdings im Berliner Bezirk von zwei Postämtern Versuche gemacht worden sind, dass die Einrichtung aber nichts genützt habe und dass sie wieder beseitigt worden sei. Die Versuche sollen gemacht sein zwischen dem Potsdamer und Schöneberger Stadttheater-Strasse von Berlin nach Grossbrenn bzw. nach Lankwitz. Jedemfalls sind die Verbindungen durch einen Blitzschlag ausgebrochen worden, bereits entfernt von dem genannten Vorgange war mir bisher nicht bekannt.

Dann kommt Herr Müller auf die Linie Dresden-Kesselsdorf und sagt: Das ist ja eine alte Geschichte, welche durch Herrn Müllers sind ja nach dem Vorschlage des Herrn Christiani ausgearbeitet. So liegt die Sache aber durchaus nicht. Die Verfertigung nach welcher die Linie Dresden-Kesselsdorf ein gerichtet werden sollte, wie es thatsächlich ist, stammt vom 21. März 1891, während Herr Christiani seine Vorschläge für die Herstellung induktionsloser Leitungen im Juni jenes Jahres dem Reichspräsident vorgelegt hat. Die Sache war demnach zwischen Dresden und Kesselsdorf durch Herrn Müllers und Herrn Christiani mit seinem Vorschlage an das Reichspräsident herant.

Dann hat Herr Müller noch bemerkt, dass die Versuche, welche ich von Dresden in den Länge von nur 6 in Länge vollständig hergestellt seien; jeder Praktiker würde wissen, dass derartige Versuche nichts beweisen. Ich möchte bemerken, dass die Versuche, welche meine Versuche, durch die ich in dieser Sache etwas bewiesen will, ebenfalls lediglich in Dresden angestellt wurden. Der einzige Fall, ein Versuch in Dresden gemacht worden ist, ist inselbstlich, und das ist geschehen an der Linie, die kürzlich nach der Methode des Herrn Müllers zwischen Dresden und Kesselsdorf angeführt worden ist. Das, was man hat bezeichnen wollen, nämlich die Beseitigung des Einflusses der Borsäureleitung auf die Fernsprecher, ist nicht erreicht worden. Seit der Fernverbreitung die Morsezeichen mit geleitet, das Mitsprechen stark oder schwach gemacht werden kann, und zwar durch die Leitung, weil ich den Versuch nicht beigewohnt habe. Ich darf aber in der Beziehung auf den Bericht verweisen, den die ETZ in ihre Nr. 47 veröffentlicht hat, in welchem die Besprechung, die ich nicht lesen sollte, und die ich nicht lesen sollte, dass von allen den Behauptungen des Herrn Müller auch nicht eine einzige sichhaltig ist, und dass er für keine der Aussagen, die er über die Sache gemacht hat, irgend einen Beweis beibringt.

Ich möchte feststellen, dass von allen den Behauptungen des Herrn Müller auch nicht eine einzige sichhaltig ist, und dass er für keine der Aussagen, die er über die Sache gemacht hat, irgend einen Beweis beibringt. Ich möchte feststellen, dass von allen den Behauptungen des Herrn Müller auch nicht eine einzige sichhaltig ist, und dass er für keine der Aussagen, die er über die Sache gemacht hat, irgend einen Beweis beibringt.

Die Ausführungen des Herrn Prof. Vogel sind sehr interessant, treffen aber wenig Theorie nicht. Die Frage, um deren Entscheidung es sich hier handelt, ist lediglich die: findet zwischen zwei Schleißenleitung, wenn ein Mitsprechen auftritt, Induktion oder Erleuchtung statt? (Widersprechen.) Nein, Herr Müller hat es direkt an ausgesprochen, er sagt es ja auch in den beiden letzten Absätzen seiner Vortragsarbeit, ausdrücklich.

„Professor Vogel hat nachgewiesen, dass die dynamische und mehr noch die statische Induktion zwischen den Stützen der Fernsprecher verwickelt angegeben werden können, und somit eine andere Ursache der Störwirkung vorliegen könnte.“

Herr Müller behauptet: es gibt keine Störung aus Induktionswirkung; es giebt nur Störungen aus Erleuchtung, und datir, will Herr Müller ja nicht irgend eine statistischen Beweis bringen. Es that mir leid; aber Sie haben, Herr Professor Vogel, für die Sache keinen Beweis beibringt; man kann also auch nicht die Theorie des Herrn Müller folgen lassen.

Ingenieur Müller: Ich wollte nur auf den erwähnten Versuch an der Breslauer Linie zurückkommen. Da ist die Ausführung in

*) Die Erwähnung, dass Herr Vogel gegen die Besprechung der Sache durch Herrn Müller in der Diskussion bereits widerlegt, ich habe mich hier nur auf die Erwähnung beschränkt, weil die Erwähnung der Induktionsverhältnisse zwischen zwei getrennten Schleißenleitungen von der Demonstration der Schleißenleitung, die Herr Müller als Hauptbeweis angeführt hat, nicht unberührt lassen kann. Wenn Herr Müller, dass die Induktionswirkung zwischen zwei getrennten Schleißenleitungen, die Herr Müller als Hauptbeweis angeführt hat, nicht unberührt lassen kann, wenn die Erleuchtung zwischen den Stützen ganz minimal sind.

Es ist also gar nicht daran zu denken, dass die Überleitung irgend welche Störungen in Schleißenleitungen würde auslösen können, und dass die Ursache der Störung in den Stützen dieses Ergebnis nicht in negativer, sondern etwas mehr in positiver Weise zum Ausdruck gebracht hätte, als es in der oben citirten Stelle des Herrn Müller, das „Elektrotechnische Echo“ gerichtet hat, demnach aus dem „Elektrotechnischen Echo“ veröffentlicht ist. Da sagt Herr Müller u. a.:

„Aus den Untersuchungen des Herrn Vogel geht hervor, dass die Wirkung der dynamischen und mehr noch der statischen Induktion in Fernsprecher-Schleißenleitungen praktisch als verschwindend angesehen werden können, und somit eine andere Ursache der Störwirkung angenommen werden muss. Dass diese keine andere sein kann, als die von mir behauptete, nämlich die Erleuchtung, soll demnach in einer zweiten ausführlicher Abhandlung dargestellt werden.“

M. H., nach dem Ergebnisse der Rechnungen des Herrn Müller ist damit die ganze Sache glücklich auf den Kopf gestellt.

Zum Schluss meiner Ausführungen konstatiere ich folgendes:

Herr Müller für die von ihm aufgestellten Behauptungen auch nicht den Schatten eines Beweises beibringt hat.

2. Herr Müller Vogel sowie seine heutigen Ausführungen für die Frage, ob die Störungen zwischen Schleißenleitungen auf direkten Stromübergang oder auf Induktion zurückzuführen sind, sind ungenügend.

3. Durch meine hier vorgeführten Demonstrationen, die ich heute zu wiederholen bereit bin, der Beweis erbracht ist, dass Induktion und nicht Stromübergang die Ursache der Störungen veranlasst, sowie dass

4. der Versuch auf der Linie Berlin-Hannover Ergebnis meiner Demonstrationen bekräftigt.

Professor Dr. F. Vogel: Ich möchte Herrn Geheimrath Müllers gegenüber nur konstatieren: Herr Müller hat die Rechnung auf Schleißenleitungen ausgestellt, weil mir die nötigen Daten, namentlich der Übertragungswiderstand im Holz, also im Allgemeinen, nicht zu Verfügung standen. Die späteren Verrechnungen vorzubringen, noch hervorzuheben: für die elektrostatische Influenz, wie ich sie lieber nennen will, sind Induktion und nicht Stromübergang die Ursache der hervorgehenden Extraktionen hinzu, dass sich auch die elektrostatische Influenz größer gestaltet, und sich sehr berechnen habe, aber auch in gleichem Masse warben die Stromübergänge.

Formal möchte ich Herrn Geheimrath Müllers bitten, sich über die Ursache der Störwirkung durch die Thür, sondern Schalldämpfung durch die Thür.

Geheimer Rath Müllers: Die Ausführungen des Herrn Vogel sind sehr interessant, treffen aber wenig Theorie nicht. Die Frage, um deren Entscheidung es sich hier handelt, ist lediglich die: findet zwischen zwei Schleißenleitung, wenn ein Mitsprechen auftritt, Induktion oder Erleuchtung statt? (Widersprechen.) Nein, Herr Müller hat es direkt an ausgesprochen, er sagt es ja auch in den beiden letzten Absätzen seiner Vortragsarbeit, ausdrücklich.

„Professor Vogel hat nachgewiesen, dass die dynamische und mehr noch die statische Induktion zwischen den Stützen der Fernsprecher verwickelt angegeben werden können, und somit eine andere Ursache der Störwirkung vorliegen könnte.“

Herr Müller behauptet: es gibt keine Störung aus Induktionswirkung; es giebt nur Störungen aus Erleuchtung, und datir, will Herr Müller ja nicht irgend eine statistischen Beweis bringen. Es that mir leid; aber Sie haben, Herr Professor Vogel, für die Sache keinen Beweis beibringt; man kann also auch nicht die Theorie des Herrn Müller folgen lassen.

Ingenieur Müller: Ich wollte nur auf den erwähnten Versuch an der Breslauer Linie zurückkommen. Da ist die Ausführung in

*) Die Erwähnung, dass Herr Vogel gegen die Besprechung der Sache durch Herrn Müller in der Diskussion bereits widerlegt, ich habe mich hier nur auf die Erwähnung beschränkt, weil die Erwähnung der Induktionsverhältnisse zwischen zwei getrennten Schleißenleitungen von der Demonstration der Schleißenleitung, die Herr Müller als Hauptbeweis angeführt hat, nicht unberührt lassen kann. Wenn Herr Müller, dass die Induktionswirkung zwischen zwei getrennten Schleißenleitungen, die Herr Müller als Hauptbeweis angeführt hat, nicht unberührt lassen kann, wenn die Erleuchtung zwischen den Stützen ganz minimal sind.

meiner kleinen Schrift missverstanden worden. Diese Versuche sind nämlich mehrere Wochen lang angestellt worden, Abend für Abend, und an den verschiedenen Abenden waren die Stromübergänge zwischen den benachbarten Leitungen bald stärker, bald schwächer. Während der Untersuchungen wurde die Spannung an den Abenden aus den Leitungen konstanter Strom vorhanden; weitgehend zeigte die Nadel keine Schwankungen an. Meine Angabe, dass die Nadel häufig in die Nullstellung zurückkehrte, ist dahin zu verstehen, dass an den verschiedenen Tagen die Stromübergänge nicht gleich waren.

Dresdener Elektrotechnischer Verein. Am 19. December v. J. fand die Hauptversammlung des Dresdener Elektrotechnischen Vereins statt.

Im geschäftlichen Theil machte Herr Ingenieur Ullmann einige Mittheilungen über den Verlauf der Eisenwerk-Konferenz zur Feststellung von Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen.

Herr Dr. Cosepius legte sein Amt als Vorsitzender nieder. Bei den darauf folgenden Wahlen der Vorstands- und Ausschussmitglieder für das neue Geschäftsjahr des Vereins wurde gewählt:

- Vorsitzender: Herr Prof. Dr. Hallwachs.
- Stellvertretender Vorsitzender: Herr Oberingenieur Buschke.
- Schaffführer: Herr Assistent an der technischen Hochschule Bensch und Herr Ingenieur Macher.
- Kassier: Herr Oberingenieur Leck.

Sodann machte Herr Dr. Cosepius einige kleine Mittheilungen über Störungen durch elektrische Böden und über die Bestimmung der Betriebskosten bei Wechselstromcentralen. Zu erstem Punkt bemerkt Herr Dr. Cosepius, dass er seiner Zeit, nämlich der Diskussions- im Berliner Elektrotechnischen Verein über diese Angelegenheit in einem Schreiben Vorschläge gemacht habe, wie die Störungen durch elektrische Böden durch die Verwendung von Betriebsmitteln bei Wechselstromcentralen zu vermeiden sind in der „ETZ“ 1895, Heft 38, zum Abdruck gekommen. Einer der Vorschläge (in Fig. 14) föhldich dargestellt ist identisch mit einem anderen von ihm schon früher derselbe in einem Vortrage später gemacht hat (Heft 47, Fig. 16).

Zum zweiten Punkt kufipfte Herr Dr. Cosepius, an den in der letzten Sitzung gehaltenen Vortrag des Herrn Dr. Wiesengrund: „Einige Gesichtspunkte zum Bau und Betrieb elektrischer Centralen an den Wechselstrom- und Akkumulatoren bei Gleichstromcentralen in wirthschaftlicher Beziehung. Besondere Verzug kann man nicht erwarten, wenn die Wechselstromcentralen schaffen durch Verwendung von Akkumulatoren im Werk selbst, deren Ladung entweder direkt durch die noch zu bekannt gewordenen Fallak sehen (gleichrichter oder indirekt durch Gleichstromdynamos, welche von Wechselstrommotoren angetrieben werden, geschieht. Zu Zeiten geringer Stromaufnahme werden die Akkumulatoren wieder entladen, indem durch einen kleinen Gleichstromwechselstromumformer die Energie wieder in Form von Wechselstrom nutzbar gemacht wird. Die diesbezügliche Rechnungen lassen diese Anordnung als vorthellhaft erscheinen. Endlich fand noch eine Fortsetzung der Diskussion statt, die aus den in der letzten Sitzung gehaltenen Vortrag des Herrn Dr. Wiesengrund statt, eingeleitet von Herrn Baumgarten. Es wurde die Frage erörtert, ob der Anschluss von Motoren an Lichtcentralen vorthellhaft? Diese Frage sei in dem Vortrag des Herrn Dr. Wiesengrund verneint worden. Herr Baumgarten erwiderte darauf, dass in Berlin zur Zeit 600 Motoren mit etwa 2600 P.S. angeschlossen seien. Wenn die Motoren durchschnittlich täglich 10 Stunden arbeiten, so liegt das darau, dass ca. 1000 P.S. für Aufzüge Verwendung finden, also mit grossen Hulpausspar arbeiten. Fall das Fieberjahr nicht jener schlechte über die noch gleichzeitig betriebenen Motoren fort, so ergibt sich eine bessere Ausnutzung der Werkzeuge, da, wie bei Vergleich der für die anderen Motoren verwendeten Wärmemengen, dass Berlin sich ergibt, das Werk nur für einen Bruchtheil der Motoren zu bemessen ist. Man würde auch viel günstiger Resultate erreichen, wenn es gelingen sollte, die kleinen und mittleren Dampfmaschinen durch die Elektromotoren zu verdrängen. Herr Dr. Wiesengrund entgegnete mit dem Hinweis, dass Berlin nicht unmassgebend sein könne, da dort die Verhältnisse anders liegen, als in den meisten kleineren Städten und Centralanlagen.

Herr Dr. Cosepius erwidert, dass die erforderliche Werkleistung aus den Wärmestunden abgeleitet werden kann und zwar ebensowohl wie bei helioser bei Strassenbeleuchtung.

Zum Abschluss der Versammlung spricht Herr Dr. Wiesengrund in dem die Versammlung Herrn Dr. Cosepius, welcher das Amt des Vorsitzenden niedergelegt hat, den Dank der Versammlung für die von ihm geleisteten Aus und kufipft den Wausch daran, dass Herr Dr. Cosepius in einem späteren Geschäftsjahr dem Verein wieder seine Kraft widmen möge.

Elektrotechnischer Verein Leipzig. Im letzten Wintervierteljahr sind in den Versammlungen vom 4. und 14. Oktober, 8. November, 6. und 9. December verschiedene Fragen zur Besprechung gelangt. Zunächst wurde von Herrn Elektrotechniker Jacob in zwei Versammlungen über die von Elektrotechnischen Elektrothekler ausgearbeiteten Sicherheitsvorschriften für elektrische Anlagen referirt. Die Vorschriften wurden von Verein Punkt für Punkt durchgelesen und für die in Eisenach tagende Kommission zur endgültigen Beschlussfassung über die genannten Vorschriften einige kleinere Änderungen vorgeschlagen. Herr Jacob wurde als Delegirter für die in Eisenach tagende Versammlung gewählt, war aber durch ein Versehen verhindert, so dass die betreffenden Beschlüsse nicht zu nehmen. In Eisenach sind jedoch von anderer Seite diese Punkte auch zur Sprache gebracht worden, so dass die Beschlüsse, die in Eisenach in der Lage war, sein volles Einverständnis zu den Beschlüssen der Eisenacher Kommission geben zu können. Hier abschliessend, so hat Herr Jacob zur einstündigen Besprechung gelangten Vorschlägen in der jetzigen Fassung allgemeine Befriedigung unter den Fachgenossen hervorgerufen dürfen und nur zu dem Zweck, dass dieselben von den Elektrizitätswerken allgemein angenommen werden könnten, damit die erzielten Vortheile in der Praxis auch zu Stande kommen können.

Die Frage nach geeigneten Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen wurde im Verein eingehend von Herrn Uhlirht referirt. Die verschiedenen neuerdings empfohlenen von Schutz- und Sicherungsapparaten, sowie Materialien für Installation elektrischer Anlagen unter Berücksichtigung der Anwendbarkeit für die Praxis sind an die Leipzig'schen Elektrizitätswerke vorgeführt und besprochen.

Ein interessanter Experimentavortrag des Herrn Maschinenbauingenieur Pippig über die Fortschritte auf dem Gebiete des Gastemals, insbesondere des Gasglühlichtes, gab zu lebhaftem Meinungsaustausch Veranlassung. Obgleich die Gasglühlichte ein sehr interessantes Phänomen namentlich die mit vorgeführten Spiritusglühbirnen kufipft, müssen die Erzeugnisse aus diesem Gebiet anerkannt werden und das Endresultat ein gesteigertes allgemeines Lichtbedürfnis kann ungeachtet der Konkurrenz schliesslich immer wieder nur der elektrischen Beleuchtungstechnik Vorthelle bringen.

Am 8. December folgte die Mehrzahl der Mitglieder einer Einladung des Technischen Klubs zu dem im grossen Saal der Centralhalle gehaltenen Vortrag des Herrn O. Lillenthal aus Berlin über die Fortschritte auf dem Gebiete der Fingerklingel. Den Darlegungen des bekannten Fingerringes dieses Jahres, die wurde mit allgemeinem Interesse gefolgt, zumal genannt Herr durch seine scharfe Beobachtungsgabe und Verschiedenheit der Resultate durch Experimente erläuterte. Erfolge erregten hat.

Elektrotechnischer Verein der Studierenden der Königl. Techn. Hochschule zu Berlin. Für das Sommersemester 1895 ergaben die am 14. März 1895 stattgefundenen Wahlen cand. phil. Stojanovic (2. Vorsitzender), stud. techn. P. Meyer (2. Vorsitzender), stud. techn. R. Schwarze (3. Vorsitzender) und stud. techn. W. Stauffer (Bücherwart).

Die Vereinsarbeiten wurden am Donnerstag 3 Uhr a. M. im Restaurant Muzhd, Kaiser-Wilhelmstrasse 18A, beibehalten. Vorträge wurden folgende gehalten: am 8. Mai „Elektrische Licht- und Verschiedenheit der Lichter“ cand. phil. E. Andre's; am 20. Mai „Konstruktion des Ringkerns einer Gleichstrommaschine“ cand. phil. Stojanovic; am 13. Juni „Einige neuere Messinstrumente der Wechselstromtechnik“ (Herr stud. techn. W. Stauffer); am 20. Juni „Die Ankerwicklungen der Drehstrommaschinen“ (Herr cand. phil. Stojanovic) und am 27. Juni „Geschichte und Wirkungsweise des Telephons“ (Herr stud. phil. M. Ehrlich). Schnelwellige Generalversammlungen werden es leider unmöglich, eine höhere Anzahl von Vorträgen zu erreichen.

Der Verein veranstaltete folgende Exkursionen: am 7. Mai nach der Königl. Hauptwerkstatt Eisenbahnwerkstätten, Bromberg; am 9. Mai nach der Königl. Oberbauverwaltung zur Besichtigung der elektrischen etc. Anlagen; am 18. Mai nach den Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Ackerstrasse 11; am 18. Juni nach der Berliner A.-G. für Eisenbahnen und Maschinenfabrikation (früher C. F. Freund) Charlottenburg. An dieser Stelle sei es nochmals erlaubt, den Herren Leitern unserer Eisenbahnen für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie die Besichtigung erlauben, den Dank des Vereins auszusprechen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.
Berlin, den 18. Januar 1896.

Die Börse verkehrte in der verfloffenen Woche in recht treuer Haltung namentlich auf Loudonir Anregung hin, wo die Spekulation zu Deckungen schreitet.

Das Geschäft ist nicht gross, da das Interesse des Publikums andauernd ein sehr geringes ist.

Privatloos 3 3/4%
Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Nach 166.95 fester bei 150.75.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Zu 99.50 = 1 1/2% unter dem vorigen Wachsenschluss einsetzend —, dann besser bei 97.25. Schluss 96.60.

Berliner Elektrizitätswerke. Fester bei 206.35.

Mix & Genest. Zunächst still zu 178.75, dann etwas matter zu 177.50 schliessend.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Neue Umsätze zu 729 ca.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. auf die beabsichtigte Kapitalerhöhung — ca. u. — sehr fest bei 928.25, Schluss am 17. matter bei 919.25.

Schwartzkopff. Bei Beginn der Woche bei sehr geringem Geschäft 247 nach 246. Schluss fester bei 249.25.

General Electric Co. Geschäftslos 23 circa.

Metalle: Kupfer. Leichter.
Cathars: Latr. 41. 12. 6. per 3 Monate.
Blei: Fest.
Spanisches: Latr. 11. 2. 6. p. t.

Die Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, beruft eine ausserordentliche Hauptversammlung auf den 7. Februar nächst Nürnberg ein behufs Beschlussfassung über Erhöhung des Aktienkapitals um 6 Millionen Mark, eingetheilt in 6000 Aktien à 1000 M. Die Gesellschaft hat eine Erhöhung ihres Aktienkapitals um 6 Millionen Mark in Aussicht genommen, weil der sehr erheblich gesteigerte Beschäftigungsumfang einerseits eine wesentliche Erweiterung der Fabrikanlagen nachdringlich macht und andererseits auch ein erhöhtes Betriebskapital erfordert, sodass die derzeitige Ausstattung mit Material für elektrische Strassen- und Hochbahnen, eine chemische Versuchsanstalt und Laboratorium, eine neue Schleiferei zur Herstellung der Parabolspiegel, sowie Werkstätten zur Verfertigung von Schweißergäten, Beleuchtungsgeräten etc., Glasserei, Schmiede und endlich neue Werkstätten für Feinmechanik durch diese Maassnahmen nicht mehr befriedigt werden könnten. Die Beschlüsse der Versammlung werden, und soll für die erforderliche Mehrproduktion in allen Zweigen des Geschäftes Raum geschaffen werden.

Schluss der Redaktion: 15. Januar 1896.



Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Schweizer in Basel.
Redaktion: Albert Kapp und Jul. R. West.
Expedition nur in Berlin, M. 94, Mühlengasse 8.

Inhalt

- Nachrichten. 8. 61.
- Mithlungen über die Ankerwirkungen der Gleichstrommaschinen. Von Prof. E. Arnold. 8. 62.
- Ein Beitrag zur Theorie der Drehstrommaschinen. Von Bernhard Bährle. 8. 63.
- Einfluss der Temperatur und Elektrifizierungsmasse auf das Isolationsvermögen der Leitungsdrähte. Von H. Erlitzki. (Fortsetzung von S. 52.) 8. 64.
- Wechselstrom der A. G. Brillen. Köln-Khrenfeld. 8. 67.
- Die Elektrotechnik im Jahre 1895. (Fortsetzung von S. 3.) 8. 68.
- Fortschritte der Physik. 8. 69. Ueber eine Beziehung zwischen der Deflektrationskonstante der Gase und ihrer chemischen Wertigkeit. Messung der Dielektrizitätskonstanten verflüssigter Gase und des Monats-Ohm'schen Erdspektr. Ueber die optische Messungstrahlung von Kohlenstoff.
- Literatur. 8. 69. Mayer's Konvergenzkonstanten. — Die Fortschritte der wissenschaftlichen Elektrotechnik auf experimenteller Basis. Von Dr. Robert Lüpke. — Elektrotechnische Literatur. Von W. Berchler.
- Kleinere Mitteilungen. 8. 70.
- Telegraphie. 8. 70. Der magnetische Zeittelegraph.
- Telephonie. 8. 70. Das Wireless Telegraphy. Tucker Fernsprachtelegraph mit Linsenwandler. Elektrische Beleuchtung. 8. 71. Elektrische und Gasbeleuchtung in Paris.
- Elektrische Bahnen. 8. 70. Parallelschaltung der Stromkreise. — Generalan. — Elektrische Strassenbahn in Heidelberg. — Elektrische Strassenbahn in Hamburg. — Elektrische Bahnen in Wien. — Ein Induparator elektrischer Bahnen im Jahre 1895. — Elektrische Bahnen. Hietz. — Zugsparometer. Verein für die Förderung des Lokal- und Strassenbahnenwesens in Wien.
- Forschungsausschuss. 8. 71. Deutscher Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums. — Crehore's photograpischer Stromzähler. — Das Thermopile. Patent. 8. 71. Anmerkungen. — Erhebungen. — Anzeige aus Patentschriften.
- Veränderungen. 8. 71. Elektrotechnische Gesellschaft in Köln. — Elektrotechnischer Verein Leipzig. — Flanselle und geschaltete Nachstromer. — Die Reibeleistung. — Internationaler Elektrotechnischer und Akkumulatortelegraph. A. G. — Edison Electric Illuminating Co. zu New York.

RUNDSCHAU.

Wir haben bisher in unseren Spalten wenig Notiz genommen von den Untersuchungen über Kathodenstrahlen; denn wenn auch die Arbeiten von Goldstein und von Lenard die Möglichkeit einer technischen Verwendung derselben immerhin in Aussicht stellen, so hatten doch die betreffenden Erscheinungen bis vor Kurzem ein fast nur theoretisches und somit die Technik nicht direkt berührendes Interesse. Diese Sachlage veränderte sich jüngsthin mit einem Male durch die Röntgen'schen Entdeckungen, die darin besteht, dass von der von den Kathodenstrahlen getroffenen Stelle des Glases eigentümliche, nicht sichtbare Strahlen ausgehen, welche alle Materien mit ausnehmend gleicher Geschwindigkeit durchdringen, aber in den verschiedenen Materien verschieden stark absorbiert werden. In Bezug auf die erstere Eigenschaft bilden die Röntgen'schen Strahlen zu den Lichtstrahlen einen Gegensatz, dessen Folge ist, dass sie nicht wie die Lichtstrahlen gebrochen werden; d. h. sie verdrängen beim Übergang aus einer Materie in eine andere dichtere oder ungekehrte ihre Richtung nicht; vielmehr pflanzen sie sich, sowie die bisherigen Untersuchungen lehren, stets geradlinig fort; wahr scheinlich werden sie auch nicht reflektirt. Ihre zweite Eigenschaft — die Absorptionsfähigkeit durch verschiedene Stoffe — haben sie mit den Lichtstrahlen gemein, weichen aber von diesen in Bezug auf die Auswahl der verschiedenen Stoffe sehr erheblich ab. — z. B. werden sie in Knochen, Metallen und Glas stark absorbt. In Papier, Holz,

Haaren und Federn dagegen fast gar nicht und in Fleisch nur wenig, — und gerade hierauf beruht die Möglichkeit einer ausgedehnten technischen Anwendung. Es dürfte daher gerechtfertigt erscheinen, wenn wir uns heute an hervorzuziehender Stelle mit den Röntgen'schen Strahlen eingehender beschäftigen und namentlich genauere Angaben über die ihrer Erzeugung notwendigen Mittel machen; denn es hat sich gezeigt, dass die durch die Tagesblätter und selbst durch die eigene Veröffentlichung Röntgen's bekannt gewordenen Angaben über die Versuchsanordnung nicht genau genug waren, um danach das Experiment zu wiederholen, weshalb auch zahlreiche Bestrebungen, Röntgen'sche Photographien zu erzeugen, vollständig erfolglos geblieben sind.

Zunächst dürfte eine kurze einleitende Erläuterung über die Erzeugung von Kathodenstrahlen angebracht sein. Die Gase leiten bekanntlich bei normalem Druck die Elektrizität im Allgemeinen sehr schlecht, dagegen in verdünntem Zustande recht gut. Ungleich nur zwei einander gegenüberstehende und mit den sekundären Klappen eines Ruhmkorff'schen Induktionsapparats

undfrut die von den Crookes'schen Röhren her allbekannte Lichterscheinung hervor welche auf einen direkten Leuchten des eingeschlossenen Gases beruht; bei zunehmendem Widerstand wird diese Lichterscheinung allmählich schwächer und hört zuletzt ganz auf, statt ihrer leuchtet nun an der Kathode gegenüberliegende Stelle der Glaswand das Auftreten eines grünlich fluoreszierenden Lichtlecks, der mit zunehmender Evakuierung allmählich intensiver wird; er wird hervorgezogen von den sogenannten Kathodenstrahlen, d. h. nicht sichtbaren Strahlen, welche sich, unbekümmert um die Lage der Anode, senkrecht zur Oberfläche der Kathode von dieser aus geradlinig fort pflanzen, bei geringem Widerstand auftretenden Lichterscheinung, welche, wenn die Anode der Kathode mehr direkt gegenübersteht, sondern selbst direkt gegenübersteht, bodenformig zwischen beiden Elektroden überfließt.

Gleichzeit mit den Strahlen der Fluoreszenz rufen die dunklen Kathodenstrahlen an der getroffenen Stelle der Glaswand auch andere Strahlen — die Röntgen'schen Strahlen — hervor, welche, wie die Kathodenstrahlen selbst, senkrecht sind, aber leuchten wie diese die verschiedenen Materien durchdringen können, und ausserdem, im Gegensatz zu ihnen, von einem Magneten aus ihrem geradlinigen Weg nicht abgelenkt werden.

Die ersten Mitteilungen, welche durch die Tagesblätter über die Röntgen'schen Versuche in die Öffentlichkeit drangen, sprachen von der Anwendung Crookes'scher Röhren. Gleich nach dem ersten Bekanntwerden ihrer Versuche, Prof. Dr. Stahly in Charlottenburg, mit seinem Assistenten G. Klingenberg, eine Röntgen'sche Photographie herzustellen, allein es zeigte sich, dass keine von den im Elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule vorhandenen 20 Crookes'schen Röhren Röntgen'sche Strahlen erzeugte. Erst nachdem aus einer Kochflasche eine neue Röhre hergestellt und die Evakuierung so weit getrieben war, dass die Funkenstrecke ungefähr die gleiche Länge besaß, wie die Entfernung der Zuführungsröhre von einander zu der Stelle, wo sie aus dem Glashülfe hertratreten, — d. h. bei einer Verdünnung die etwa 0,02 mm Quecksilberdruck beträgt — erst dann gelang es unter Anwendung eines grossen Ruhmkorff'schen Funkeninduktors, dessen Spule 1 m Länge und 60 cm Durchmesser hatte, Photographien zu erzeugen. Wir bringen in Fig. 1 die Reproduktion einer der zahlreichen im Elektrotechnischen Institut der Technischen Hochschule aufgenommene Photographie, welche ausserordentlich die für Röntgen'sche Strahlen wenig durchlässigen Knochen einer Hand und schwächer das mehr durchlässige Fleisch zeigt. Um den Mittelring ist ein ange schnittener Streifen aus Blei gelegt, welches Metall fast vollständig undurchlässig ist, weshalb die photographische Platte, auf welche das Schattengebilde des photographirenden Gegenstandes geworden wird, immer halb des Ringes ganz intakt ist.



Fig. 1.

tes veränderte kleine Platten — Anode und Kathode — mit einer luftdicht verschlossenen Glasröhre, aus der man die Luft auspumpen kann, so steigt die Leitungsfähigkeit der eingeschlossenen Luftschicht mit zunehmender Evakuierung, was man daran erkennen kann, dass man die beiden Kugeln einer Röhre parallel zur geschalteten Funkenstrecke einander immer näher und näher bringen muss, um zwischen ihnen Funken zu erzielen. Bei einer gewissen Verdünnung, die zunächst unter 1 mm Quecksilberdruck liegt, erreicht dieselbe die Leitungsfähigkeit der Gase ein Maximum; von da abnimmt sie wieder ab, d. h. der Widerstand nimmt zu, sodass man bei fortgesetzter Evakuierung die parallel geschaltete Funkenstrecke immer grösser und grösser machen muss, um einen Übergang der Elektrizität an diesen Stellen statt der Röhre zu verhindern; die Funkenstrecke gleicht also ein Mass für den elektrischen Widerstand der Röhre.

Bei geringem Röhrenwiderstand geht die Elektrizität direkt durch das verdünnte Gas von der Anode nach der Kathode über

Die genannten Herren haben auch den Versuch gemacht, unter Anwendung einer Lenard'schen Röhre, direkt mit Kathodenstrahlenstrahlen zu photographiren, und haben auf diese Weise ebenfalls gute Bilder erzielt; es wurden uns zwei vollständig gelungene Bilder, von einem Hahn und einem Hühnerfüßel, gezeigt; auf beiden sind genau wie auf den mit Röntgen'schen

*) Es mag sich ermahnen werden, dass die Röntgen'schen Strahlen möglicherweise schon in ihrem Ursprung elektrisch von der Kathode ausgehen, und dass die Strahlenkonstante mit Hilfe von einem Magneten nicht abgelenkt werden. Obwohl mit einem Magneten Strahlen durchdringt sind, unterliegt sich im Allgemeinen keine Kenntnis.

Strahlen aufgenommene Bildern; die Weichheit nur schwach, die Knochen dagegen sehr scharf erkennbar. Um die Kathodenstrahlen, welche von Glas vollständig zurückgehalten werden, auch ausserhalb der Röhre zu erzielen, hat schon früher Leonard die Eigenschaft des Aluminiums, diese Strahlen hindurchzulassen, verwendet, indem er die von ihnen getroffene Stelle der Glasröhre durch ein Aluminiumblech ersetzen; in der von ihm benutzten Röhre wird die Kathode von einer kleinen Aluminiumplatte gebildet, deren Zuführungsdraht in einem dünnen Glasröhrchen eingeschmolzen ist, welches mit einem darüber gesteckten als Anode dienenden ca. 2 cm weiten Messingrohr und mit dem, beide umgebenden luftdichten Glaszylinder kochsalz angeordnet ist; das eingegossene Ende ist mit einer mit Siegel- und Marinelack festgeklebten Metallhülse verschlossen, deren Mitte durchbohrt ist; die 1,7 mm grosse Öffnung ist mittels eines $\frac{1}{2}$ mm starken, aussen aufgekitteten Aluminiumblechens verschlossen; die auf dieses Fensterchen von innen fallenden Kathodenstrahlen werden in der dünnen Aluminiumschicht nur wenig geschwächt und treten somit in die Luft heraus, sodass sie, wie erwähnt, zum Photographieren benutzt werden konnten, indem die Platte mit dem davon liegenden Objekt an 10 cm von dem Fensterchen entfernt war.

Es ist die Hoffnung gerechtfertigt, dass sich die Methode noch weiter vervollkommen lässt und in verbesserter Ausbildung eine ausgedehnte praktische Verwendung finden wird; in der That geht uns schon die Nachricht zu, dass es Herrn Prof. Puluj in Prag gelungen ist, von tuberkulose erkrankten Körpertheilen Bilder aufzunehmen, welche sehr deutlich nicht nur Verkürzungen und Verschiebungen erkrankter Knochenglieder zeigen, sondern auch aus der Schattirung die schon schwammig gewordenen Knochentheile erkennen lassen.

Mittheilungen über die Ankerwickelungen der Gleichstrommaschinen.

Von Prof. E. Arnold.

In dem Buche „Die Ankerwickelungen der Gleichstromdynamomaschinen“¹⁾ habe ich für die geschlossenen Ankerwickelungen eine allgemeine Schaltungsregel aufgestellt und die Wickelungen in solche mit Parallelschaltung, Reihenschaltung und gemischter Schaltung eingetheilt.

In Nachfolgendem will ich nun zunächst zeigen, dass sich die eingetragene Schaltungsregel für Trommelwickelungen in eine zweckmässiger Form bringen lässt, und dass ferner eine bessere Einteilung der Wickelungen möglich ist. Alsdann sollen einige geschlossene Schaltungen näher besprochen und schliesslich einige Wickelungsschemata für mehrlappige offene Ankerwickelungen entworfen werden, welche durch die neue Bogennähmaschine der Westinghouse Electric Co. praktische Bedeutung erlangt haben.

Es bezeichnet für geschlossene Ankerwickelungen:

p die halbe Anzahl der Pole oder die Zahl der Polpaare;
 a die Zahl der am Umfange des Ankers liegenden Seiten sämtlicher Wickelungselemente;
 c die Zahl der inducirten Seiten eines Wickelungselementes;
 y den sogenannten Wickelungsschritt;
 $2a$ die Zahl der Ankerstromzweige.

¹⁾ Die zweite Auflage, welcher die nachfolgenden Darstellungen entnommen sind, ist in der Presse.

Ein Wickelungselement besteht aus denjenigen Armaturdrähten oder Stäben, welche zwischen zwei im Wickelungselemente aufeinanderfolgenden Kollektorlamellen liegen.

Es ist somit im Allgemeinen:
 für Ringwicklung $c = 1$
 für Trommelwicklung $c = 2$.

Bezeichnet z die Zahl der Spulen, w die Zahl der Windungen pro Spule und N die totale Zahl der Drähte am Umfange des Ankers, so ist

$$z = c z; \quad N = c \cdot z \cdot w.$$

Wir erhalten nun für geschlossene Ankerwickelungen ganz allgemein

$$y = \frac{1}{p} \left(\frac{a}{c} \pm a \right) \quad \dots \quad (1)$$

oder

$$a = c(p y \pm a)$$

und

$$c y = \frac{a \pm a c}{p} \quad \dots \quad (2)$$

Die allgemeine Schaltungsregel lautet dann, wenn x ein beliebiges Wickelungselement bezeichnet:

Schaltungsregel I. Man verbinde das Ende (Anfang) des x ten Wickelungselementes mit dem Anfang (Ende) des $(y + x)$ ten Wickelungselementes.

Die Zahl y giebt somit die Anzahl der Spulen, um welche man in der Schaltungsrichtung vorwärts schreiten muss, um zu derjenigen Spule zu gelangen, deren Anfang mit dem Ende jener Spule, von welcher man ausgegangen ist, verbunden werden soll. Man kann somit die Zahl y den Schritt der Wickelung nennen.

Mit Hilfe der Formel

$$c y = \frac{a \pm a c}{p}$$

lässt sich die Schaltungsregel noch anders ausdrücken. Die Grösse $c y$ giebt die Zahl der inducirten Seiten der Armaturspulen oder die Zahl der Wickelungsfelder, welche bei jedem Wickelungsschritte übersprungen werden müssen. Bei der Ringwicklung wird der ganze Schritt $c y$ nur auf der Kollektorseite, bei Trommelwicklung dagegen auf der vorderen und hinteren Seite der Armatur ausgeführt. Bezeichnet daher für Trommelwicklung

y_1 die Zahl der Wickelungsfelder, welche auf der Kollektorseite, und
 y_2 die Zahl der Wickelungsfelder, welche auf der hinteren Seite überschritten werden müssen, so ist

$$c y = y_1 + y_2 = \frac{a \pm a c}{p}.$$

Entsprechend dem + und - Zeichen ergeben sich zwei Werthe für y_1 und zwei Werthe für y_2 .

Schreiten wir um y_1 und y_2 in gleicher Richtung vorwärts, so entsteht eine Wellenwicklung.

Schreiten wir dagegen um y_1 vorwärts und um y_2 rückwärts, und ist

$$y_1 - y_2 = \pm 2,$$

so entsteht eine Schiefenwicklung.

Denken wir uns nun jede Spulenseite durch einen einfachen Stab ersetzt, so liegen am Umfange des Ankers, parallel zu dessen Achse, a Stäbe mit a vorderen und a hinteren Enden und die Schaltungsregel lautet jetzt:

Schaltungsregel II. Bei Trommelankerwickelungen verbinde man das vordere Ende des x ten Stabes mit dem vorderen Ende des $(x + y_1)$ ten Stabes, dann das hintere Ende des $(x + y_2)$ ten Stabes mit dem hinteren Ende des $(x + y_1 \pm y_2)$ ten Stabes etc.

Während die Schaltungsregel I, welche auf der Einteilung der Wickelung in Spulen beruht, allgemein gilt, hat die Schaltungsregel II nur für Trommelanker Gültigkeit, ich werde für die Trommelanker, je nach Zweckmässigkeit die Regel I oder II gebrauchen. Bei Anwendung der Schaltungsregel I sind die Spulenanfänge mit 1, 2, 3, ... die Spulenden mit 1', 2', 3', ... etc. zu bezeichnen, bei Anwendung der Schaltungsregel II sind dagegen die am Umfange des Ankers liegenden, inducirten Seiten der Spulen fortlaufend zu numerieren.

Einteilung der geschlossenen Ankerwickelungen.

Die Schaltungsarten der zwei- und mehrlappigen Anker lassen sich mit Hilfe der abgeleiteten drei Gleichungen übersichtlich bestimmen. Wir benutzen hierzu die allgemeine, für sämtliche Wickelungen gültige Gleichung

$$y = \frac{1}{p} \left(\frac{a}{c} \pm a \right) \quad \dots \quad (1)$$

und die speziell für Trommelwickelungen geeignete Form

$$y_1 + y_2 = \frac{a \pm a c}{p} \quad \dots \quad (2)$$

Wir unterscheiden folgende vier Hauptgruppen von Schaltungen:

1. Die Parallelschaltung (mit $2p$ Ankerstromzweigen). Diese zerfällt in:

a) die Parallelschaltung mit Spiralschleifenwicklung (nach Pacinotti-Gramme) und Schleifenwicklung.

Aus der Formel (1) gehen diese Schaltungen hervor, wenn wir für diese Anker von beliebiger Polzahl in die Formel stets setzen

$$p = 1 \text{ und } a = 1.$$

Es wird dann

$$y = \frac{a}{c} \pm 1 \quad \dots \quad (1a)$$

Aus der Formel (1) erhalten wir ferner für Trommelanker eine Parallelschaltung mit Schleifenwicklung, wenn

$$a = p$$

und

$$y_1 = \frac{a}{2p} + 1; \quad y_2 = \frac{a}{2p} - 1 \quad \dots \quad (2a)$$

gesetzt wird.

Die aus den Formeln (2a) hervorgehenden Schleifenwickelungen sind in der allgemeinen Formel (1a) ebenfalls enthalten.

b) die Parallelschaltung mit Wellenwicklung. Für diese Schaltungen bestehen die Bedingungen

$$a = p$$

$$y = \frac{a}{p} \cdot c \pm 1 \quad \dots \quad (1b)$$

Für Trommelwickelungen bestehen noch die speziellen Gleichungen

$$y_1 + y_2 = \frac{a}{p} \pm 2 \quad \dots \quad (2b)$$

und

$$y_1 = y_2.$$

2. Die Reihenschaltung (mit zwei Ankerstromzweigen). Für diese Schaltung ist allgemein

$$a = 1$$

$$y = \frac{1}{p} \left(\frac{a}{c} \pm 1 \right) \quad \dots \quad (1d)$$

Für Trommelwickelungen wird speziell

$$y_1 + y_2 = \frac{a \pm 2}{p} \quad \dots \quad (2d)$$

y_1 und y_2 sind ungerade.

3. Die mehrfache Parallelschaltung. Diese Schaltungen gehen aus der allgemeinen Gleichung (1) hervor, wenn unabhängig von der Polzahl stets

$$p = 1, \text{ aber } a > 1$$

gesetzt wird. Es wird dann

$$y = \frac{a}{c} \pm a.$$

Für Ringanker erhalten wir eine Spiralwicklung und für Trommelanker eine Schleifenwicklung. Die Zahl der Ankerstromweilung ist $= 2a \cdot p$, d. h. ein Vielfaches derjenigen der einfachen Parallelschaltung.

4. Die Reihen-Parallelschaltung. Während die unter (3) angeführten Wicklungen aus mehreren einfachen Parallelschaltungen gebildet werden, bestehen diese Wicklungen aus mehreren parallel verbundenen Reihenhaltungen.

Aus der Formel

$$y = \frac{1}{p} (a \pm a)$$

lassen sich diese Wicklungen ableiten, wenn

$$a > 1$$

gesetzt wird. Die Zahl der parallel verbundenen Reihenhaltungen ist $= a$, und die Zahl der Ankerstromweilung daher $= 2a$. Für den speziellen Fall $a = p$ ergibt sich die unter 1b angeführte Parallelschaltung mit Wellenwicklung. Für Trommelanker haben wir speciell

$$y_1 + y_2 = \frac{a \pm 2a}{p}, \text{ worin } a > 1.$$

Die letzten beiden Schaltungen sind in der ersten Auflage der „Ankerwicklungen“ als gemischte Schaltungen angeführt worden.

Einfach und mehrfach geschlossene Wicklungen.

Bei den sämtlichen Wicklungen, welche aus den Schaltungsregeln hervorgehen, müssen wir ferner unterscheiden, ob dieselben einfach oder mehrfach geschlossen sind. Das Zahlenverhältnis der Größen y , a und a ist hierfür entscheidend.

Nehmen wir an, es seien in den Gleichungen

$$y' = \frac{1}{p} (a' \pm a')$$

oder

$$y_1' + y_2' = \frac{a' \pm a'}{p}$$

die Werthe y' bzw. y_1' , y_2' , a' und a' so gewählt, dass eine einfach geschlossene Wicklung entsteht. In diesem Falle bilden sämtliche Armaturspulen eine einzige in sich geschlossene Wicklung, d. h. wenn wir von irgend einem Stabe ausgehen und der Wicklung folgen, gelangen wir erst, nachdem alle Stäbe durchlaufen sind, wieder zum ersten Stabe zurück.

Bringen wir eine Anzahl i solcher Wicklungen auf die Armatur, so erhalten wir eine i -fach geschlossene Wicklung. Wir haben für diesen Fall die Gleichungen

$$i y' = \frac{1}{p} (i \cdot a' \pm i a')$$

und

$$i \cdot y_1' + i y_2' = \frac{i \cdot a' \pm i a'}{p}$$

Eine mehrfache oder mehrfach geschlossene Wicklung entsteht somit dann, wenn die Grössen

$$y, \frac{a}{c} \text{ und } a \text{ oder } y_1, \frac{a}{c} y_2, \frac{a}{c} \text{ und } a$$

einen gemeinschaftlichen Theiler haben.

Ist z. B.

$$y = i \cdot m$$

$$a = i \cdot n$$

$$c = i \cdot o$$

$$a = i \cdot o,$$

wobei m und n oder m und o theilerfremd sind, so ergibt das Wicklungsschema i von einander unabhängige Wicklungen. Die Zahl der Ankerstromweilung ist auch hier $= 2a$.

Für jede einzelne der i Wicklungen müssen ausserdem die für die verschiedenen Schaltungsarten gegebenen Bedingungen erfüllt sein. Für Reihenhaltung ist z. B. die Summe $(y_1 + y_2)$ in zwei ungerade Zahlen zu zerlegen.

(Fortsetzung folgt)

Ein Beitrag zur Theorie der Drehstromrotoren.

Von Bernhard Behrend.

Im Folgenden will ich versuchen, ein einfaches Diagramm zu beschreiben, in dem alle den Arbeitsgang eines Drehstrommotors bestimmenden Grössen graphisch dargestellt sind. Ich setze die Kenntniss des Kapp sechsen Transformator Diagramms, das derselbe in seinem Buche „Electric Transmission of Energy“ auf Drehstromrotoren angewendet hat, voraus. Ebenso muss ich die praktische Berechnung der Drehstrommotoren als bekannt annehmen, was uns so eher gesehen kann, als die „ETZ“ in letzter Zeit Aufsätze von den berufensten Seiten über dieses Thema gebracht hat.

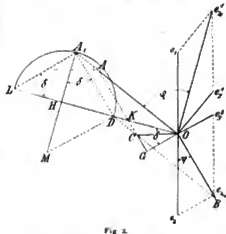


Fig. 2 stellt das eben erwähnte Diagramm mit Berücksichtigung der Streuung dar, aber mit Vernachlässigung des Spannungsabfalles durch ohmschen Widerstand und ohne Berücksichtigung mechanischer und elektrischer Verluste im Motor. Wie die Letzteren zu berücksichtigen sind, werde ich später zeigen. OA ist derjenige Theil der gesammten primären magnetisirenden Kraft, der sich in die sekundäre Wicklung überträgt. Ist die gesammte primäre magnetisirende Kraft X_1 , so ist $OA = v_1 X_1$, wo v_1 ein Koeffizient kleiner als 1 ist. OB ist der Theil der sekundären magnetisirenden Kraft, der sich in die primäre Wicklung überträgt. Die gesammte sekundäre magnetisirende Kraft sei X_2 , dann ist $OB = v_2 X_2$. Aus dem Zusammenwirken von $v_1 X_1$ und $v_2 X_2$ entsteht die resultirende magnetisirende Kraft OC , die das magnetische Feld erzeugt, dessen Wirkung die elektromotorischen Kräfte e_1 und e_2 sind.

Derjenige Theil der primären magnetisirenden Kraft $X_1 - v_1 X_1$, der sich nicht in

die sekundäre Wicklung übertragen kann, und ebenso $X_2 - v_2 X_2$ erzeugen in der primären resp. sekundären Wicklung elektromotorische Kräfte e_1' und e_2' , die mit e_1 und e_2 vereinigt e_1' und e_2' ergeben. e_1' ist diejenige EMK die erforderlich ist, den Strom, der X_1 erzeugt, durch die primäre Wicklung zu treiben, also gleich der Klemmenspannung. e_2' treibt den X_2 erzeugenden Strom durch den Widerstand der sekundären Wicklung.

Arbeitet der Motor mit konstanter Klemmenspannung, so ist e_1' konstant.

Anstatt nun die elektromotorischen Kräfte zu betrachten, so betrachten wir die resultirenden zusammengesetzten, thut man besser, die die einzelnen elektromotorischen Kräfte erzeugenden Felder zur Untersuchung heranzuziehen. Das Feld OG erzeugt die EMK e_1 , e_2' wird von $CD = AA'$ erzeugt; $OD = F_1$, muss also e_1' erzeugen und ist als konstant anzusehen.

Als Ursache von e_2' kann man ebenso $OG = F_2$ ansehen.

Diese Anschauung hat den Vorzug, wesshalb Blondel in der „ETZ“ 1895 S. 625 hervorgehoben hat, dass das Diagramm der Rechnung zugänglichler ist.

Bei veränderlicher Belastung bewegt sich der Punkt A_1 auf einem Kreise, dessen Mittelpunkt auf der Verlängerung von OD liegt, hiernaf hat Heyland in der „ETZ“ 1895, S. 649 hingewiesen. Aus dem Diagramm Fig. 2 ergibt sich der Beweis leicht.

Es ist

$$\Delta H A_1 D = \Delta D O G = \Delta \phi \delta.$$

$$\sin \delta = \frac{OG}{OK}.$$

$$OK = AG - AK.$$

$$AG = X_2.$$

$$\frac{AK}{OA_1} = \frac{OA_1 D}{OA_1} = \frac{X_1 v_1}{X_1} = v_1 v_2 X_2.$$

$$OK = X_2 (1 - v_1 v_2).$$

$$OK = \frac{OD \cdot OA_1}{OA_1} = F_1 \cdot \frac{X_2 \cdot v_2}{X_1} = v_1 \cdot F_1.$$

daher

$$\sin \delta = X_2 \cdot \frac{1 - v_1 v_2}{v_1 F_1}.$$

$$\frac{v_2 \cdot X_2}{\sin \delta} = v_1 \cdot v_2 F_1 = \text{const.}$$

$v_2 X_2$ ist also darstellbar als Sehne eines

Kreises, dessen Durchmesser gleich $\frac{v_1 \cdot v_2 F_1}{1 - v_1 v_2}$ ist. Das Verhältniss des Kreisradius zur Länge OD ist

$$\frac{LD}{OD} = \frac{v_1 \cdot v_2}{1 - v_1 \cdot v_2}$$

Ist der Motor für eine bestimmte Belastung voraberechnet und ist das Diagramm angezeichnet, so kann man den Maassstab so wählen, dass OA_1 den Primärstrom darstellt. Da ebenso die Schläpfung und Zugkraft voraberechnet sein muss, so kann man diese Grössen direct in Tourenzahlen und Kilogramm ausdrücken. Ich brauche deshalb hier nicht auf die absoluten Werthe der Grössen einzugehen, sie sind ausführlich behandelt in dem citirten Buche von Kapp.

Es erübrigt nun noch, im Diagramm zwei Grössen zu finden, die der Zugkraft und der Schläpfung proportional sind, so dass man alle Grössen wie Primärstrom, Leistungsfaktor, Zugkraft und Wirkungsgrad als Funktion der Schläpfung darstellen kann.

Zuerst die Zugkraft; sie ist proportional dem Strom in der Armatur $OB \cdot OC \cdot \cos \varphi$, also proportional

$$OB \cdot OD = \vec{A}_1 \cdot D \quad F_2 = X_2 \cdot v_2 \cdot F_1$$

$$\frac{F_2}{OK} = \cos \delta = \frac{F_2}{F_1 \cdot v_1}$$

$$F_2 = F_1 \cdot v_1 \cdot \cos \delta$$

$$\text{Zugkraft} = K \cdot [X_2 \cdot v_2 \cdot \cos \delta] \cdot F_1 \cdot v_1$$

wobei K ein Koeffizient ist, der von den Konstruktionsdaten des Motors abhängt.

Die Zugkraft ist somit der Linie $\vec{A}_1 H$ proportional.

In dem rotirenden Anker entsteht ein Strom, dessen Stärke proportional ist der relativen Geschwindigkeit der Kräfteflin gegen den Anker und der Feldstärke OG . Bezeichne ich die Schlüpfung mit s , so muss demnach die Beziehung gelten

$$OB = K \cdot s \cdot OG$$

$$s = K_1 \cdot \frac{v_1 \cdot X_2}{F_2} = K_1' \cdot \frac{v_2 \cdot X_2}{F_1 \cdot v_1 \cdot \cos \delta}$$

s ist also der Strecke $\vec{A}_1 M$ proportional.

Man kann sich jetzt leicht eine Kurve S konstruieren (Fig. 5), deren Ordinaten, gezählt von der Linie OL , die Schlüpfung messen.

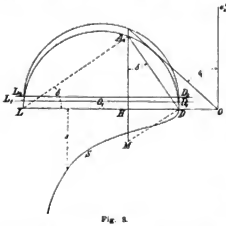


Fig. 3.

Berücksichtigung der Verluste. Auch die Verluste lassen sich in diesem Diagramm, obwohl nur angenähert, berücksichtigen. Die Wirbelströme und die Hysterisis sind bei konstanter Kleinenspannung konstant und der numerische Werth ist derselbe, als ob man einen Motor ohne diese Verluste einen Widerstand von solcher Grösse parallel geschaltet hätte, dass die in ihm verbrauchte Arbeit der durch Hysterisis und Wirbelströme verbrauchten äquivalent ist.

Zieht man also, Fig. 3, eine Linie $L_1 D_1$ gleich und parallel LD , macht LL_1 gleich dem Arbeitsverbrauch durch Wirbelströme und Hysterisis und beschreibt über $L_1 D_1$ als Durchmesser einen Kreis, so ist der Abstand zwischen diesem Kreise und der Linie LD dem Arbeitsverbrauch des Motors proportional. Nimmt man das zur Vermeidung der Zapfenreibung erforderliche Drehmoment als konstant an, so haben wir, nun die an der Riemenscheibe verfügbare Zugkraft zu erhalten, nur eine zu LD parallele Linie $L_2 D_2$ zu ziehen und die nutzbaren Zugkräfte sind dann zwischen dieser Linie und dem Kreise $L_1 D_1$ zu zählen.

Das Diagramm beantwortet uns sofort folgende Fragen:

1. Bei welcher Schlüpfung liegt der Maximalwerth des Leistungsfaktors?
2. Wie gross ist das maximale Drehmoment?

3. Wie gross ist die Anlaufzugkraft und die Stromstärke beim Anlauf?

4. Bei welcher Belastung liegt der maximale Wirkungsgrad?

Die Beantwortung dieser Fragen will ich an einem Beispiele zeigen.

Der Drehstrommotor, den wir betrachten, arbeitet mit 50 \sim bei einer Spannung zwischen dem Mittelleiter und einer Phase von 220 V. Er leistet an der Riemenscheibe 60 PS bei einer Tourenzahl von 706 und hat, da seine Tourenzahl bei Leerlauf 750 beträgt, eine Schlüpfung von 6%. Der Stromverbrauch beträgt bei dieser Belastung 90 A. Der Leerlaufstrom beträgt 22 A. Aus der Zeichnung sind die Streuungskoeffizienten $v_1 = 0.95$ und $v_2 = 0.96$ berechnet. Das Verhältniss $L D : O D$ (Fig. 2 und 3), ist also

$$\frac{v_1 \cdot v_2}{1 - v_1 \cdot v_2} = \frac{0.95 \cdot 0.96}{1 - 0.95 \cdot 0.96} = 10.25$$

Der Verlust durch Hysterisis und Wirbelströme beträgt 1830 Watt. Zur Ueberwindung der Zapfenreibung sei ein Zug an der Riemenscheibe von 10 kg erforderlich. Dem 60 PS entspricht eine Zugkraft von 200 kg auf die Phase für Hysterisis und Wirbelströme $\frac{1830}{1320} = 440$ Watt, was bei 220 V Kleinenspannung einem Arbeitsstrom von 2 A entspricht.

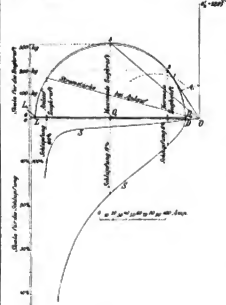


Fig. 4.

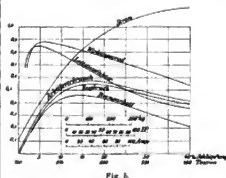


Fig. 5.

Fig. 4 und 5 stellen die Diagramme für diesen Motor dar. Die Strecke OD entspricht 22 A. die Strecke LD ist gleich 10.25 OD . Die Vektoren OL $O2$ etc. messen die Stromstärken des Motors und der Cosinus des Winkels $LO2'$ ist der Leistungs-

faktor. Das Maximum desselben erhält man, indem man über OO_1 als Durchmesser einen Kreis beschreibt, der den Kreis D_1 in L_1 schneidet. Der maximale Leistungsfaktor ist in unserem Falle 0.85 und tritt bei einer Schlüpfung von 4.8% auf. Die normale Belastung liegt im Punkte 2, es $\cos \varphi = 0.84$. Der Wirkungsgrad ist ein Maximum und gleich 0.88. Das maximale Drehmoment liegt bei 17% Schlüpfung, während die maximale Arbeit bei etwa 13.5% Schlüpfung eintritt und gleich 88 PS ist, wie das Fig. 5 veranschaulicht. Die Zugkraft beim Anfahren ist gleich 168 kg bei einem Stromverbrauch von 340 A. In der Praxis werden sich die Verhältnisse beim Anlauf günstiger gestalten, da wegen der Sättigung der Nuten die Streuungskoeffizienten kleiner ausfallen werden. Alles übrige ist aus dem Diagramm ersichtlich.

Die Kupferverluste sind im Vorhergehenden nicht berücksichtigt, sie spielen bei guten Motoren eine untergeordnete Rolle.

Das Diagramm zeigt auch in einfacher Weise, wie der Motor sich verhält, wenn der Widerstand des Ankers geändert wird oder wenn die Streuungskoeffizienten v_1 und v_2 eine andere Grösse haben. Die Antwort auf diese Fragen folgt aus unserm Diagramm ohne Weiteres und ich brauche daher nicht näher darauf einzugehen.

Einfluss der Temperatur und Elektrisierungs-dauer auf das Isolationsvermögen der Guttapercha.

Inaugural-Dissertation von H. Ziellinski.

(Mittheilung aus dem Telegraphen-Institut des Reichs-Postamts.)

(Fortsetzung von S. 37.)

Die sich aus der Rechnung für die vier Adern ergebenden Zahlen sind in den Tabellen 6, 7, 8 und 9 zusammengestellt; gleichzeitig ist neben jedem Werthe in Procent angegeben, wie weit der gemessene Isolationswiderstand von dem berechneten abweicht. Am Fasse einer jeden Reihe ist der mittlere Beobachtungsfehler dieser Reihe angegeben.

Wie aus den Tabellen 6, 7 und 9 zu erkennen, sind die Abweichungen der gemessenen Werthe von den berechneten bei den Adern I, II und IV ziemlich gering und dürften als mittlere bei Isolationsmessungen zu befürchtende Fehler genügend klein sein. Bei Beginn der an der Ader III vorgenommenen Messungen zeigte der Galvanometerauschlag unregelmässige Stösse und Schwankungen, wie sie bei festerhaltenen Kathoden beobachtet werden. Die Erscheinung dauerte mehrere Tage an, und wenn auch allmählich die Schwankungen geringer wurden, so waren genaue Messungen doch nicht möglich. Nachdem aber durch Zufall die Ader mehrere Stunden unter Spannung gestanden hatte, blieben die Unregelmässigkeiten plötzlich ganz weg, sodass einer Fortsetzung der Untersuchungen nichts im Wege stand. Die Beobachtungen wurden dann auch ohne Zwischenfall zu Ende geführt, und die Berechnung der Resultate in der beschriebenen Weise vorgenommen. Der mittlere sich hierbei ergebende Beobachtungsfehler ist, wie die Tabelle 8 zeigt, bedeutend grösser wie die anderen, und es scheint, als ob es die beschriebene auffällige Störung gewesen ist, die sich in dieser Weise im Resultat bemerkbar gemacht hat.

Auffallend bei allen drei Adern ist das Verhalten der mittleren Beobachtungsfehler. Während man erwarten sollte, dass sie sich um eine mittlere Grösse herum unregel-

Tabelle 9 (Ader I)
Isolationswiderstand bei verschiedenen Temperaturen und Elektrisierzeiten.

| No | Temperatur
in °C | 1 Minute | | 2 Minuten | | 3 Minuten | | 4 Minuten | | 5 Minuten | | 10 Minuten | |
|------------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten |
| 1 | 6.08 | 10.353 | +2.04 | 18.544 | +2.14 | 19.011 | +3.85 | 19.530 | +3.04 | 19.790 | +3.89 | 30.850 | +10.18 |
| 2 | 7.51 | 13.164 | 7.36 | 14.589 | 6.54 | 15.927 | 5.50 | 16.640 | 4.80 | 16.860 | 4.86 | 16.856 | 3.00 |
| 3 | 8.60 | 11.931 | +1.59 | 12.591 | +1.96 | 12.920 | +4.02 | 13.380 | +5.90 | 13.471 | +6.07 | 14.091 | +6.90 |
| 4 | 9.50 | 9.800 | +5.48 | 10.994 | +4.86 | 11.398 | +5.33 | 11.600 | +6.47 | 11.776 | +6.50 | 12.332 | +7.86 |
| 5 | 11.06 | 7.859 | +3.45 | 8.704 | +2.59 | 9.964 | +4.30 | 9.184 | +4.64 | 9.240 | +3.36 | 9.912 | +3.05 |
| 6 | 11.95 | 6.988 | +2.71 | 7.632 | 0.43 | 7.922 | +1.94 | 8.083 | +2.83 | 8.164 | +1.97 | 8.860 | +2.08 |
| 7 | 12.70 | 6.179 | -4.67 | 6.798 | -6.61 | 6.991 | -3.48 | 7.177 | -3.44 | 7.396 | -2.71 | 7.992 | -3.42 |
| 8 | 14.32 | 4.860 | +1.43 | 5.318 | -2.80 | 5.483 | -5.85 | 5.739 | -4.50 | 5.738 | -1.89 | 6.056 | -1.95 |
| 9 | 15.25 | 4.261 | -1.47 | 4.622 | -3.27 | 4.765 | -4.44 | 5.009 | -4.86 | 4.986 | -2.11 | 5.392 | -2.40 |
| 10 | 15.72 | 3.979 | -0.73 | 4.308 | -2.78 | 4.444 | -3.85 | 4.668 | -5.11 | 4.647 | -2.41 | 4.926 | -3.51 |
| 11 | 15.80 | 3.963 | -0.33 | 4.354 | -3.44 | 4.391 | -3.07 | 4.507 | -2.00 | 4.592 | -2.66 | 4.870 | -2.00 |
| 12 | 16.62 | 3.490 | +3.26 | 3.791 | +1.75 | 3.938 | +1.73 | 3.995 | +1.13 | 4.092 | +1.04 | 4.216 | -0.37 |
| 13 | 17.70 | 2.961 | -0.03 | 3.195 | -1.66 | 3.302 | -2.79 | 3.369 | -2.98 | 3.456 | -1.94 | 3.694 | -1.08 |
| 14 | 18.61 | 2.611 | +1.98 | 2.796 | +0.50 | 2.981 | +0.49 | 2.955 | +0.17 | 3.017 | -0.33 | 3.218 | -0.81 |
| 15 | 19.88 | 2.170 | +0.46 | 2.301 | -0.91 | 2.391 | -1.89 | 2.443 | -2.56 | 2.495 | -1.93 | 2.660 | -4.06 |
| 16 | 22.02 | 1.589 | -1.95 | 1.666 | -3.64 | 1.727 | -3.42 | 1.772 | -4.12 | 1.812 | -4.08 | 1.947 | -4.36 |
| 17 | 23.18 | 1.351 | -1.48 | 1.410 | -0.98 | 1.462 | -1.50 | 1.501 | -1.7 | 1.535 | -1.96 | 1.653 | -2.12 |
| 18 | 24.02 | 1.187 | +0.35 | 1.233 | +1.22 | 1.280 | +0.70 | 1.313 | +0.84 | 1.344 | +0.67 | 1.449 | +0.41 |
| 19 | 25.32 | 982 | +2.85 | 1.013 | +4.94 | 1.053 | +0.19 | 1.060 | +4.35 | 1.106 | +4.16 | 1.197 | +4.36 |
| 20 | 25.81 | 915 | 1.91 | 941 | +0.32 | 976 | +0.51 | 1.008 | +1.09 | 1.092 | +1.96 | 1.113 | +3.32 |
| Mittlere Beobachtungsfelder: | | 2.41 | | 2.94 | | 2.96 | | 3.40 | | 3.34 | | 3.82 | |

| No | Temperatur
in °C | 15 Minuten | | 20 Minuten | | 30 Minuten | | 40 Minuten | | 50 Minuten | | 60 Minuten | |
|------------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand in Megohm | Abweichung des gemessenen Widerstandes vom berechneten |
| 1 | 6.08 | 21.307 | +12.70 | 21.798 | +12.00 | 22.102 | +13.55 | 22.504 | +13.31 | 22.825 | +13.69 | 23.069 | +12.17 |
| 2 | 7.51 | 17.074 | -2.76 | 17.564 | -2.59 | 17.933 | -2.15 | 18.165 | -2.57 | 18.486 | -3.63 | 18.663 | -3.38 |
| 3 | 8.60 | 14.858 | +6.67 | 14.971 | +4.30 | 15.296 | +4.48 | 15.515 | +3.77 | 15.766 | +4.72 | 15.956 | +4.04 |
| 4 | 9.50 | 12.767 | +8.72 | 13.128 | +9.39 | 13.363 | +9.33 | 13.620 | +9.35 | 13.898 | +5.04 | 14.018 | +8.07 |
| 5 | 11.06 | 10.166 | +2.80 | 10.469 | +1.72 | 10.674 | +2.12 | 10.884 | +2.44 | 11.066 | +3.11 | 11.318 | +4.12 |
| 6 | 11.95 | 8.911 | +1.82 | 9.191 | +0.43 | 9.369 | +0.66 | 9.555 | +1.26 | 9.719 | +1.45 | 9.856 | +2.37 |
| 7 | 12.70 | 7.944 | -3.25 | 8.228 | -3.08 | 8.408 | -2.41 | 8.572 | -3.99 | 8.729 | -4.97 | 8.848 | -5.75 |
| 8 | 14.32 | 6.998 | -2.35 | 6.495 | -2.08 | 6.643 | -3.91 | 6.780 | -3.17 | 6.906 | -3.13 | 7.009 | -2.84 |
| 9 | 15.25 | 5.496 | -3.21 | 5.670 | -1.94 | 5.908 | -1.90 | 5.997 | -1.64 | 6.089 | -2.72 | 6.122 | -2.80 |
| 10 | 15.72 | 5.130 | -3.70 | 5.294 | -3.46 | 5.428 | -3.65 | 5.537 | -3.92 | 5.643 | -3.87 | 5.731 | -3.34 |
| 11 | 15.80 | 5.070 | -3.56 | 5.232 | -3.19 | 5.360 | -3.18 | 5.473 | -3.35 | 5.578 | -3.19 | 5.665 | -2.91 |
| 12 | 16.62 | 4.496 | -0.36 | 4.642 | -0.90 | 4.769 | -0.92 | 4.861 | -0.005 | 4.956 | +1.39 | 5.035 | +0.69 |
| 13 | 17.70 | 3.839 | -4.19 | 3.965 | -3.91 | 4.069 | -4.16 | 4.158 | -3.90 | 4.241 | -3.00 | 4.311 | -3.62 |
| 14 | 18.61 | 3.359 | -2.68 | 3.472 | +0.23 | 3.566 | -0.45 | 3.645 | -0.14 | 3.729 | -0.42 | 3.792 | +0.08 |
| 15 | 19.88 | 2.789 | -4.27 | 2.864 | -4.37 | 2.967 | -3.85 | 3.033 | -4.39 | 3.097 | -4.10 | 3.151 | -3.54 |
| 16 | 22.02 | 2.039 | -4.12 | 2.110 | -3.54 | 2.175 | -3.96 | 2.225 | -3.26 | 2.274 | -3.12 | 2.316 | -3.38 |
| 17 | 23.18 | 1.739 | -1.67 | 1.790 | -1.67 | 1.832 | -1.35 | 1.865 | -1.53 | 1.903 | -1.44 | 1.974 | -1.32 |
| 18 | 24.02 | 1.591 | +0.96 | 1.676 | +0.87 | 1.698 | +0.49 | 1.696 | +0.36 | 1.707 | +0.36 | 1.747 | +0.63 |
| 19 | 25.32 | 1.355 | +4.06 | 1.393 | +3.37 | 1.425 | +3.54 | 1.450 | +3.62 | 1.413 | +3.11 | 1.461 | +2.70 |
| 20 | 25.81 | 1.171 | +3.26 | 1.213 | +3.22 | 1.265 | +3.19 | 1.296 | +2.89 | 1.317 | +2.80 | 1.343 | +2.98 |
| Mittlere Beobachtungsfelder: | | 3.56 | | 3.85 | | 3.75 | | 3.75 | | 3.60 | | 3.85 | |

mässig vertheilt, erkennt man auf den ersten Blick eine gewisse Streuigkeit in der Aufeinanderfolge der Zahlen. Bei der Ader I beträgt der mittlere Beobachtungsfelder der ersten Reihe 2.41%, die folgenden Reihen weisen, abgesehen von der kleinen Schwankung in der dritten und vierten Reihe, immer grössere Zahlen auf, bis das Maximum in 3.95 erreicht ist, um dann in den weiteren Reihen allmählich bis auf 3.85 abzufallen.

Bei der Ader II ist eine Unregelmässigkeit gleich zu Anfang zu verzeichnen, sonst aber ein Ansteigen der Zahlen unverkennbar, desgleichen werden die mittleren Beobachtungsfelder bei der Ader III mit Sicherheit immer grösser, je länger die Elektrisirung dauert.

Oh die Beobachtungsfelder bei den Ader II und III allmählich wie bei Ader I ein Maximum erreichen, um dann wieder abzufallen, ferner, ob überhaupt die Erscheinung der regelmässigen Aufeinanderfolge in der Grösse der Beobachtungsfelder der einzelnen Reihen durch besondere Ursachen bedingt oder rein zufällig ist, diese Frage zu lösen, ist auf Grund des vorliegenden Materials nicht angängig.

In der Tabelle II finden wir eine Zusammenstellung der Koeffizienten zur Reduktion von Isolationswiderständen, die bei beliebiger Temperatur gemessen sind, auf die Normaltemperatur von 19°C. Es sind von dem einzelnen Ader jedesmal die nach Verlauf der ersten Minute der Elektrisirung gewonnenen Zahlen der Berech-

nung zu Grunde gelegt. Zum Vergleich ist die bisher benutzte von Frölich) aufgestellte Tabelle angefügt. Die Werthe der beiden Tabellen weichen von einander mehr oder weniger stark ab. Während bei den niedrigeren Temperaturen der Frölich'sche Reduktionsfaktor alle anderen an Grösse übertrifft, bleibt er bei höheren Wärmegraden hinter ihnen zurück. Auch die Abweichungen der neu gefundenen Reduktionsfaktoren unter einander sind nicht gering, sodass es den Anschein gewinnt, als ob für jede Sorte Guttapercha der Temperaturkoeffizient besonders bestimmt werden müsste. Ein solches Verfahren würde praktisch offenbar zu grossen Schwierigkeiten führen, die den erhofften Vorteil, wie wir

) Elektricität und Magnetismus

Tabelle 7. (Ader II.)

| No. | Temperatur
in °C. | 1. Minute | | 2. Minute | | 3. Minute | | 4. Minute | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| | | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten |
| | | in Megohm | in % | in Megohm | in % | in Megohm | in % | in Megohm | in % |
| 1 | 8.10 | 18 021 | + 0.10 | 30 099 | + 4.40 | 31 030 | + 7.36 | 31 982 | + 8.03 |
| 2 | 9.05 | 16 969 | - 2.00 | 17 130 | + 4.50 | 17 949 | + 8.05 | 18 706 | + 8.54 |
| 3 | 10.15 | 13 367 | - 3.12 | 14 301 | - 0.63 | 14 949 | - 0.12 | 15 563 | + 8.01 |
| 4 | 10.70 | 12 230 | - 2.58 | 13 006 | + 1.02 | 13 643 | + 1.52 | 14 195 | + 5.40 |
| 5 | 12.10 | 9 752 | - 2.07 | 10 284 | - 0.42 | 10 810 | - 0.83 | 11 390 | + 7.27 |
| 6 | 13.30 | 8 061 | - 3.74 | 8 598 | - 2.64 | 8 865 | - 4.39 | 9 197 | - 4.22 |
| 7 | 13.50 | 7 776 | - 1.36 | 8 252 | - 0.63 | 8 565 | - 2.22 | 8 895 | - 2.62 |
| 8 | 15.25 | 6 560 | - 1.54 | 6 192 | - 2.39 | 6 468 | - 2.45 | 6 630 | - 6.32 |
| 9 | 15.40 | 5 719 | - 4.59 | 6 041 | - 4.95 | 6 245 | - 5.04 | 6 426 | - 6.42 |
| 10 | 16.35 | 4 905 | - 2.15 | 5 169 | - 1.93 | 5 322 | - 2.57 | 5 515 | - 4.95 |
| 11 | 17.22 | 4 261 | - 2.14 | 4 451 | - 2.25 | 4 615 | - 2.40 | 4 768 | - 1.85 |
| 12 | 18.77 | 3 316 | + 3.95 | 3 478 | + 3.51 | 3 562 | + 2.92 | 3 679 | + 1.93 |
| 13 | 19.58 | 3 005 | + 0.68 | 3 144 | + 0.05 | 3 229 | - 0.99 | 3 322 | - 1.26 |
| 14 | 20.5 | 2 869 | + 3.71 | 2 470 | + 2.51 | 2 594 | + 2.42 | 2 597 | + 1.96 |
| 15 | 21.50 | 2 303 | - 0.75 | 2 280 | - 1.36 | 2 265 | - 1.54 | 2 230 | - 1.72 |
| 16 | 22.00 | 1 967 | + 2.44 | 2 045 | + 2.00 | 2 094 | + 1.73 | 2 143 | + 1.73 |
| 17 | 23.00 | 1 519 | + 1.05 | 1 573 | + 0.95 | 1 598 | + 1.35 | 1 639 | + 1.29 |
| 18 | 23.55 | 1 506 | - 1.73 | 1 560 | - 2.24 | 1 564 | - 1.96 | 1 636 | - 1.91 |
| 19 | 24.82 | 1 427 | + 0.48 | 1 297 | + 0.47 | 1 304 | + 0.92 | 1 337 | + 1.12 |
| 20 | 24.96 | 1 219 | + 0.08 | 1 258 | - 0.24 | 1 274 | + 0.39 | 1 296 | + 0.92 |
| Mittlerer Beobachtungsfehler: . . . | | 2.21 | | 2.13 | | 2.55 | | 2.76 | |

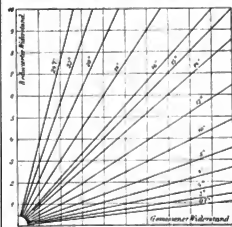
Tabelle 8 (Ader III.)

| No. | Temperatur
in °C. | 1. Minute | | 2. Minute | | 3. Minute | | 4. Minute | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| | | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten |
| | | in Megohm | in % | in Megohm | in % | in Megohm | in % | in Megohm | in % |
| 1 | 8.05 | 7694 | - 1.55 | 9130 | + 4.50 | 9860 | + 8.70 | 10565 | + 9.31 |
| 2 | 8.45 | 7280 | - 2.75 | 8605 | + 5.08 | 9312 | + 6.11 | 9955 | + 10.89 |
| 3 | 9.05 | 6702 | - 3.31 | 7886 | + 3.66 | 8590 | + 3.67 | 9105 | + 3.68 |
| 4 | 9.60 | 6912 | + 1.01 | 7290 | + 4.87 | 7684 | + 7.55 | 8589 | + 10.08 |
| 5 | 10.73 | 5515 | + 0.13 | 6177 | + 11.73 | 6544 | + 12.30 | 7091 | + 13.24 |
| 6 | 12.25 | 4694 | + 2.80 | 5810 | + 4.03 | 5696 | + 4.29 | 6075 | + 3.24 |
| 7 | 12.65 | 4078 | + 2.79 | 4673 | + 2.29 | 5000 | + 1.00 | 5329 | + 4.29 |
| 8 | 13.50 | 3479 | + 3.81 | 3953 | - 5.63 | 4217 | + 4.30 | 4491 | - 4.29 |
| 9 | 14.42 | 3194 | + 2.69 | 3612 | + 0.91 | 3947 | - 1.85 | 4065 | - 2.44 |
| 10 | 14.90 | 2959 | - 0.63 | 3369 | - 4.12 | 3583 | - 5.11 | 3813 | - 3.06 |
| 11 | 16.60 | 2364 | + 4.27 | 2631 | + 1.42 | 2786 | - 0.57 | 2961 | - 2.06 |
| 12 | 17.60 | 2059 | + 1.99 | 2275 | + 0.22 | 2402 | - 0.92 | 2552 | - 0.86 |
| 13 | 18.22 | 1890 | + 2.12 | 2079 | + 1.01 | 2191 | + 4.27 | 2327 | + 7.44 |
| 14 | 19.60 | 1562 | - 2.05 | 1701 | - 2.28 | 1786 | - 3.70 | 1895 | - 3.90 |
| 15 | 19.75 | 1580 | - 4.77 | 1664 | - 5.65 | 1747 | - 6.70 | 1863 | - 6.92 |
| 16 | 20.20 | 1483 | - 4.03 | 1559 | - 5.07 | 1634 | - 5.45 | 1733 | - 6.23 |
| 17 | 21.00 | 1298 | - 3.30 | 1398 | - 3.49 | 1452 | - 3.41 | 1589 | - 3.97 |
| 18 | 22.50 | 1047 | - 3.72 | 1116 | - 2.87 | 1163 | - 2.49 | 1231 | - 1.36 |
| 19 | 23.32 | 985 | + 0.73 | 990 | + 3.35 | 1080 | + 3.15 | 1090 | + 7.26 |
| 20 | 25.00 | 741 | + 5.67 | 775 | + 1.72 | 803 | + 3.53 | 849 | + 9.30 |
| Mittlerer Beobachtungsfehler: . . . | | 4.80 | | 5.67 | | 6.22 | | 6.58 | |

bei 3° 7.8%, bei 4° 14.9% und bei 5° C sogar schon 22.7% in welchen Grenzen nun die Temperatur der verschiedenen Strecken eines längeren Kabels schwankt, darüber lässt sich auf Grund bisheriger Beobachtungen schwer etwas sagen, doch dürfte unter den gewöhnlichen Temperaturdifferenzen diejenige von 5° C wohl schon vorkommen können.

Man sieht also, wie der durch unkontrollierbare Temperaturunterschiede im Kabel bedingte Fehler das Resultat beeinflussen kann, man sieht ferner, dass dieser Fehler der durch Annahme eines mittleren Temperaturkoeffizienten veranlassten Unrichtigkeit in der Reduktion an Grösse gleichkommt. Es wäre daher zu erwägen, ob es sich nicht empfehlen möchte, auf eine scheinbare Genauigkeit in der Reduktion des Isolationswiderstandes zu verzichten, zumal dadurch das bisherige, sehr umständliche Reduktionsverfahren erheblich vereinfacht werden könnte. Es würde für diesen Zweck eine als Mittelwerthen der vorhin zusammengestellten Reduktionsfaktoren bestehende Tabelle genügen, und die Reduktion könnte in bequemer Weise auf graphischem Wege bewerkstelligt werden.

In Fig. 6 entsprechen auf der Abscisse die Zahlen 1 bis 10 den gemessenen, auf der Ordinate dieselben Zahlen den auf 15° C reduzierten Isolationswiderständen. Die von dem Schnittpunkt beider Koordinaten ausgehenden Strahlen entsprechen den einzelnen Temperaturen. Hat man nun



Tafel zur Reduktion von Quittperkwiderständen, die bei beliebiger Temperatur gemessen sind, auf die Normaltemperatur von 15° C.

Fig. 6.

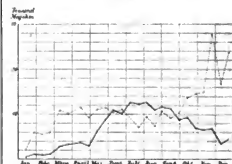


Fig. 7.

schen werden, trotzdem nicht erreichen lassen würden. Vorläufig möchte eine kurze Betrachtung darüber am Platze sein, ob es nicht ohne Nachtheil möglich wäre, für die Bestimmung des Kabelkoeffizienten mit einem mittleren Temperaturkoeffizienten auszukommen.

Der Mittelwerth aus den fünf Reduktionskoeffizienten bei 0° C beträgt 0.110, die grösste Abweichung etwa 20% bei 24° C beträgt der Mittelwerth 3.00, die grösste Abweichung etwa 16% bei 15° C, desto kleiner wird naturgemäss die Abweichung.

Es ist nun von Interesse, die Grösse der etwaigen andren Fehlerquellen kennen zu lernen, welche bei den praktischen Kabelmessungen eine Rolle spielen. Die

Temperatur der ausgelegten Kabel wird aus dem Kupferwiderstand bestimmt; da aber das Kabel in seiner ganzen Länge sich niemals auf derselben Temperatur befindet, so wird durch die Messung des Kupferwiderstandes nur eine Durchschnittstemperatur gewonnen, welche dann der Reduktionsrechnung zu Grunde gelegt wird. Aus einer derartigen Reduktion des Isolationswiderstandes ergiebt sich jedoch ein Fehler, der um so grösser wird, je grösser die Temperaturunterschiede der einzelnen Strecken des Kabels sind. Grawinkel hat in den bereits angeführten Aufsätze: „Ueber Isolationsmessungen an unterirdischen Leitungen“ diesen Fehler berechnet. Derselbe beträgt bei 1° Temperaturdifferenz im Kabel 0.9% Fehler in der Reduktion bei 2° 3.5%,

bei irgend einer Temperatur den Isolationswiderstand eines Kabels bestimmt, so sucht man ihn auf der Abscisse auf, folgt der zugehörigen Ordinate sowohl, bis dieselbe von dem der Kabeltemperatur entsprechenden Strahl geschnitten wird. Die Länge der Ordinate ergiebt dann den auf 15° C reduzierten Isolationswiderstand. Die Ermittlung der Kabeltemperatur aus dem Kupferwider-

Tabelle 9 (Ader IV).

| No. | Temperatur
in ° C | 1. Minute | | 2. Minute | | 3. Minute | | 5. Minute | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|----------------------------------|--|
| | | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten | Berechneter Isolationswiderstand | Abweichung des gemessenen Isolationswiderstandes vom berechneten |
| | | Megohm | in % | Megohm | in % | Megohm | in % | Megohm | in % |
| 1 | 8.70 | 32 386 | - 3.90 | 36 227 | - 1.63 | 41 200 | - 0.22 | 46 340 | + 4.11 |
| 2 | 9.18 | 30 230 | - 2.00 | 33 776 | + 3.43 | 38 579 | + 4.47 | 43 006 | + 8.96 |
| 3 | 9.65 | 27 960 | - 1.61 | 30 921 | - 0.67 | 36 484 | - 0.38 | 39 472 | + 1.59 |
| 4 | 10.30 | 25 726 | + 0.67 | 30 146 | + 0.51 | 32 305 | - 3.05 | 35 968 | - 3.25 |
| 5 | 10.85 | 24 088 | - 0.57 | 29 061 | - 1.43 | 30 190 | - 2.12 | 33 333 | - 3.25 |
| 6 | 11.70 | 20 518 | - 3.67 | 22 293 | + 3.07 | 26 341 | - 0.96 | 37 912 | - 4.45 |
| 7 | 13.20 | 16 130 | + 3.22 | 18 206 | + 1.27 | 19 607 | 0.00 | 21 298 | - 2.09 |
| 8 | 14.10 | 14 288 | + 2.75 | 16 149 | + 2.92 | 17 114 | + 2.90 | 18 007 | - 1.38 |
| 9 | 14.80 | 11 928 | + 9.44 | 13 227 | + 5.81 | 14 061 | + 5.16 | 15 188 | + 0.74 |
| 10 | 15.45 | 11 657 | + 0.37 | 13 011 | - 1.25 | 13 724 | - 1.25 | 14 805 | - 3.10 |
| 11 | 17.90 | 8 178 | - 0.46 | 9 993 | - 2.29 | 9 345 | - 2.62 | 9 954 | - 4.06 |
| 12 | 19.90 | 6 060 | + 1.60 | 6 486 | - 3.25 | 6 728 | - 0.33 | 7 096 | - 0.51 |
| 13 | 20.25 | 5 652 | - 2.40 | 6 035 | - 5.40 | 6 180 | - 6.07 | 6 578 | - 7.74 |
| 14 | 20.30 | 5 610 | - 3.35 | 5 967 | - 5.68 | 6 309 | - 6.75 | 6 523 | - 8.50 |
| 15 | 21.90 | 4 474 | - 1.20 | 4 709 | - 0.61 | 4 8 8 | 0.00 | 5 082 | - 1.62 |
| 16 | 23.60 | 4 026 | + 2.83 | 4 210 | + 3.90 | 4 333 | + 3.27 | 4 497 | + 5.67 |
| 17 | 25.70 | 3 905 | - 2.71 | 4 077 | - 1.15 | 4 193 | - 1.26 | 4 347 | - 0.62 |
| 18 | 28.40 | 3 516 | + 4.13 | 3 645 | + 6.17 | 3 739 | + 7.00 | 3 862 | + 7.72 |
| 19 | 34.05 | 3 187 | - 2.99 | 3 285 | 0.00 | 3 363 | + 0.95 | 3 461 | + 2.57 |
| 20 | 34.00 | 2 983 | - 0.61 | 3 108 | + 3.29 | 3 073 | + 1.85 | 3 153 | + 5.30 |
| Mittlerer Beobachtungsefehler . . . | | | 3.52 | | 3.05 | | 2.57 | | 4.95 |

stande der Kabelseile könnte in ähnlicher Weise erfolgen.

In Fig. 7 ist das beschriebene Verfahren angewandt. Die gestrichelte Kurve gibt das Verhalten des Isolationswiderstandes der Seile (centralen) Ader des Kabels Berlin Thom in Jahre 1882, wie er sich aus der durch die Telegraphenverwaltung regelmäßig ausgeführten Messung ergeben hat. Die mit kräftigem Strich ausgezogene Kurve giebt die in der bisherigen

des reduirten Widerstandes entgegen der Theorie keine Gerade wird.

Es müssen also andere Verhältnisse mit Spiel: Vielleicht ist es die bereits von Grauwinkel angeführte wechselnde Bodenfeuchtigkeit, vielleicht auch die wechselnde Isolationsfähigkeit der Umschlachtungen in den Kabel-Einführungsantern. Trefflich nun, was sehr wahrscheinlich ist, alle beide, oder auch nur einer der beiden erwähnten Umstände zu, dann wird jeder Vorteil

Tabelle 10.

Der bei der Temperatur t gemessene Guttaperchawiderstand ist mit dem Koeffizienten g zu multiplizieren, um denselben auf 15° C. zu reduciren.

| Temperatur
No. t
° C | Festlich
c | Zielinski | | | | |
|------------------------------|-----------------|-----------|---------|----------|---------|-------|
| | | Ader I | Ader II | Ader III | Ader IV | |
| | | c | c | c | c | |
| 1 | 0 | 0.1373 | 0.112 | 0.098 | 0.126 | 0.104 |
| 2 | 0 | 0.1790 | 0.150 | 0.132 | 0.166 | 0.141 |
| 3 | 4 | 0.2383 | 0.201 | 0.184 | 0.219 | 0.191 |
| 4 | 6 | 0.3035 | 0.269 | 0.235 | 0.280 | 0.257 |
| 5 | 8 | 0.3900 | 0.360 | 0.323 | 0.380 | 0.347 |
| 6 | 10 | 0.5159 | 0.482 | 0.446 | 0.509 | 0.470 |
| 7 | 12 | 0.6723 | 0.646 | 0.616 | 0.661 | 0.636 |
| 8 | 14 | 0.8791 | 0.864 | 0.862 | 0.879 | 0.869 |
| 9 | 15 | 1.000 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 10 | 16 | 1.142 | 1.15 | 1.17 | 1.20 | 1.16 |
| 11 | 18 | 1.487 | 1.56 | 1.62 | 1.51 | 1.57 |
| 12 | 20 | 1.838 | 2.07 | 2.24 | 1.90 | 1.70 |
| 13 | 22 | 2.586 | 2.77 | 3.10 | 2.63 | 2.87 |
| 14 | 24 | 3.291 | 3.70 | 4.39 | 3.47 | 3.99 |

dass die Kurve der gemessenen Isolationswiderstände im Grossen und Ganzen mehr das Bild einer Geraden darstellt, als die Kurve der reduirten Werthe, und es ist sehr wahrscheinlich, dass die eben erwähnten Umstände dabei eine Rolle spielen. (Schluss folgt.)

Wechselstrom der A.-G. Helios, Köln-Ehrenfeld.

An das Netz der städtischen Beleuchtungszentrale in Köln sind seit längerer Zeit verschiedne Wechselstromnähren nach dem von Georger angegebenen System (D.R.P. No. 82 033 vgl. „ETZ“ 1893 S. 18) angeschlossen. Sie bestehen aus einem asynchro-

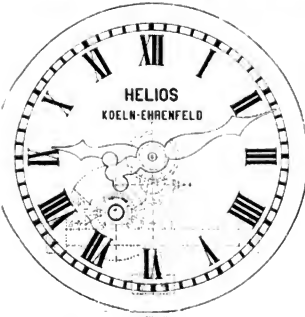


Fig. 6.

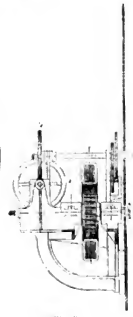


Fig. 7.

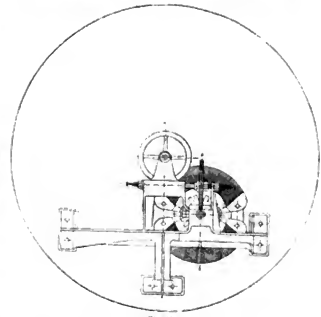


Fig. 10.

Weise, die feingezogene Linie, die auf dem vorgeschlagenen graphischen Wege erfolgte Reduktion der einzelnen Werthe des Isolationswiderstandes auf die Normtemperatur von 15° C. Die Kurven der reduirten Widerstände weichen nicht wesentlich von einander ab, sie beweisen somit, dass das graphische Reduktionsverfahren der Berücksichtigung werth ist. Die Kurven zeigen ferner, dass, nach welchem Koeffizienten auch die Reduktion stattfindet, die Kurve

einer Reduktion des Isolationswiderstandes hienüslich. Das Kabel, welches im Winter infolge der niedrigeren Temperatur einen hohen Isolationswiderstand haben sollte, zeigt wegen der grösseren Feuchtigkeith der Umgebung eine geringere Isolation, und umgekehrt ist das Kabel im Sommer wegen der grösseren Trockenheit besser isolirt, trotzdem die höhere Temperatur die Isolationsfähigkeit der Guttapercha heruntersetzen sollte. Ein Blick auf die Fig. 7 zeigt,

nen Elektromotor, dessen nackter, sternförmiger Anker, wie aus dem Fig. 8-10 ersichtlich, durch geeignete Uebersetzung die Zeiger der Uhr direkt treibt.

Die letztere muss also solange genau richtig gehen, als der Gang einer gleichen der Centrale angebrachten Wechselstromuhr mit den Angaben einer guten Pendeluh übereinstimmt. Zeigt die Wechselstromuhr eine geringe Abweichung gegen die Normalzeit, so wird dieselbe leicht da-

durch ausgeglichen, dass der Maschinist durch eine geringe Aenderung der Tourenzahl die Zahl der Perioden und damit den Gang der synchronen Motoren in der entsprechenden Weise beeinflusst. Diese Nachregulierung ist äusserst einfach, die Uhren zeigen nur ganz minimale tägliche Variationen und liefern somit, als die empfindlichsten Tachometer, gleichzeitig einen Beweis für die gute Regulirbarkeit und Regulierung der Maschinen. Der Stromverbrauch der Uhren ist etwa 7 Watt. Die Gangsetzung geschieht durch Anwerfen des inerten sternförmigen Eisenankers mittels des in Fig. 8 und 9 sichtbaren Griffes *a*. Bei einiger Uebung gelingt es ohne Weiteres, den Motor in synchronen Gang zu bringen. Fig. 10 illustriert die Gestalt des Motors deutlich hervortretend.

Die Elektrotechnik im Jahre 1895.

(Fortsetzung von S. 81.)

Franz Clouth, Rheinische Gummiwaarenfabrik in Köln, schreibt: „Die Firma wurde im Jahre 1862 gegründet und befasste sich bis zum Jahre 1860 hauptsächlich mit der Fabrikation von Gummiwaaren verschiedenen und anderer Art. In jenem Jahre wurde auch die Herstellung von soliden Leihwagen aller Art zu elektrischen Zwecken, als nämlich Licht-, Telegraphen-, Telefon- und Kraftfahrzeugen, aufgenommen, und hiesigen Fabrikate von vornherein in jeder Weise befriedigt und Beifall gefunden. Im letzten Jahre haben wir die ganze Anlage um das Doppelte vergrössert, sodass jetzt den weitgehenden Ansprüchen Rechnung getragen werden kann. U. A. haben wir folgende Kabelströme bzw. Kabelnetze und Anlagen ausgeführt: Lichtkabel, Erweiterung des Kabelnetzes in Köln, Kabelnetz Kaiserlautern, Beleuchtungsnetz des Nord-Ostsee-Kanals (Kaiser Wilhelm) Kanals, mit Unterwasserkabeln für 1000 V Betriebsspannung, Beleuchtung der Seefahrt und Viehhofanlage in Köln, Centrale in Othmarschen, das Kabelnetz für die öffentliche Beleuchtung der Stadt Bremen, Telegraphen- und Telegraphenkabel, Unterirdische Telegraphenanlage in Neweud, sowie in Köln-Deutz-Kanal, Fernsprechnetze im Bereich der Oberpostdirektion in Köln, grösseren Strecken im Grenzgebiet zwischen der deutschen Oberpostdirektion, grössere Strecken Papierkabel für die unterirdische Telephonanlage in Berlin, Gipsperleinkabeln für die Oberpostdirektion in Karlsruhe und Dortmund, sowie für die königliche Eisenbahndirektion in Elberfeld, grössere Strecken Telephonkabel für die königlich bayerische, die königlich württembergische, die schweizerische, die schweizerische und die belgische Telegraphen- und Telephonverwaltung, Telephonanlagen in Südamerika, u. a. In Verbindung mit der Kabeltelephonanlage wurde die Guttaperchawäsche und Guttaperchawaarenfabrikation aufgenommen, nachdem die Firma eingesehen, dass es nicht richtig sein würde, sich in Bezug auf die Guttaperche, namentlich zum Überziehen von Telegraphenkabeln, durch von ausländischen Firmen abhängig zu machen.“

Max Raphael, Glimmerwaarenfabrik in Breslau, schreibt:

„Meine Fabrik führte vor ca. 30 Jahren den einseitigen Industriezweig in Deutschland ein und ist eine der ältesten Fabriken in dieser Branche; ich werde sowohl Glimmer zum Isoliren, wie zu jedem anderen Zweck, geschliffen und in reinen Zustände, sowie auch alle Sorten Glimmer zur Herstellung des Measites, verwendet.“

Die Verwendung des Glimmers zu Isolationszwecken in der elektrotechnischen Branche hat im verflossenen Jahre seinen Platz und sein bestes Isomittel gefunden, namentlich wird auch mehr als je in grösseren Quantitäten verwendet. Dort, wo grössere Glimmerplatten zu dem Zweck zu ihrer Gewinnung, was das sogenannte Mikant zum Isoliren verwendet, Mikant besteht aus kleinen Glimmerstückchen, welche gleichmässig gepulvert sind, und vermischt mit Oel zu einer grossen Fläche zusammen angeklebt werden. Um eine gleichmässige Fläche zu erhalten, werden die verschiedenen Lagen nach dem Zusammenpressen durch eine sorgfältige Anfertigung von Mikant bei nicht zu hoher und kann nach Bedarf von jedem Elektrotechniker selbst gemacht werden, wenn nur der geeignete hohe Glimmer zur Hand ist.“

Gebhard Nagel, Berlin SO., schreibt: „Im hervorragenden Interesse für den Gang zur Verbesserung der Geschäftstätigkeit unserer Firma waren diejenigen Resultate, welche dadurch erzielt wurden, dass die im Jahre 1895 erfolgte Fälligkeit der Zinsen für das vergangene Jahr ihrer Thätigkeit aufzuweisen hat, sodass Schlussfolgerungen gezogen werden können in Beurteilung derjenigen Einrichtungen, welche zur Erreichung der Ziele beigetragen haben. Die charakteristische Eigenartlichkeit des heutigen Fabrikbetriebes gegen denjenigen in der alten Fabrik bildet die Einführung des elektrischen Antriebs des mischten Systems, d. h. in dem Einzelantrieb der schweren Maschinen und dem zusammengesetzten elektrischen Antrieb in Gruppen für schwere Maschinen bei dem geringeren Belastungsgrad, das bei Betrieben leichter Maschinen ein Zusammenfassen in Gruppen das Vortheilhafte ist, wozugehen für schwere Maschinen bei dem geringeren von etwa 1-1½ PS im Milium der Einzelantrieb entschieden grosse Vortheile für sich hat.“

Ganz besonders in die Wagschale fallend ist die dem elektrischen Antriebe an sich zuwendende einer grösseren Akkumulatortablette, wie solche hier angefertigt ist, welche während der Nachtstunden so viel Kräfte zur Verfügung stellt, als es sich durch die schlechten, welche nur langsame Arbeit verrichten, nicht nur während des 9-stündigen Arbeitstages, sondern auch ausserhalb des Maschinenbetriebs während der während der Stunden in Thätigkeit gehalten werden können.

Eine zweckentsprechende Gruppenanordnung ermöglicht uns aus dieser Kraftquelle die Erzeugung der elektrischen Energie, die die Maschinen in Betrieb zu setzen, was sich besonders in Bezug auf die Abtheilung für die Herstellung von Werkzeugen als ganz besonders günstig herausgestellt hat.“

Die Unabhängigkeit der Hebezeuge der Fahrkräne und Lastenaufrichter von dem eigentlichen Maschinenbetriebe ist ausserordentlich empfehlenswerth, sodass schon in diesem Willen die Aufstellung einer grösseren Akkumulatortablette für Kraftzwecke sich empfiehlt.

Besonders bemerkenswert ist für das Jahr 1895 ist die Aufnahme eines neuen Fabrikationszweigs, nämlich der der Erzeugung von elektrischen Eisenbahnen und die Herstellung aller für solche Einrichtungen erforderlichen Maschinen und Apparate. Für diesen Zweig in dem Kreis der Fabrikation hat sich die Firma ebenfalls die auf den Grundriss befallige Gleisanlage herangestellt, welche unser Werkstätten für die Herstellung der elektrischen Geschäftsbetriebe dienen, aus einem um die grosse Halle gezogen, in sich zurücklaufenden Gleise besteht. Diese in sich geschlossene Ringbahn hat nicht nur für die Versuche mit den Primärdynamos, sondern ganz besonders mit dem Elektromotor die allerbeste Gelegenheit, es konnten alle Theile im Betrieb durchgeführt und auf Grund der so gewonnenen Erfahrungen ausgebildet werden, sodass nach angeführten mannigfachen Versuchen in die Fabrikation von Eisenbahnelektromotoren eingetreten werden konnte. Die Berliner Gewerbaustellung 1896, welche zufließt vor den Thoren der Fabrik sich entfaltet, hat in ihrem Projekt: eine elektrische Bahn im Innern des Ausstellungsgeländes, welche die verschiedenen Gebäude verbindet, die Verbindung zwischen den einzelnen Gebäuden und Ein- und Ausgängen herstellt sowie — der Firma eine willkommenen Anlass zu dem grossen Publikum, welches über im Gebiet dieser neuen Technik als ebenfalls leistungsfähig sich zu erweisen. Es hat ihnen gelungener die Firma übernommen, diese Bahn im Innern der Ausstellung zu bauen, zu betreiben und soll dieselbe mit gegen 40 Wagen betahren werden, welche in einzelne Züge à 3 Wagen gruppiert, und auf dieser Ringbahn herum bewegt werden können, das Verkehr in Intervallen von 1½ Minuten von jeder der 10 Stationen anfrecht erhalten werden soll.“

Wie in der ETZ bereits früher berichtet wurde, ist die Firma im vergangenen Jahre wieder in Bezug auf Starkstromanlagen, das Kraftübertragung durch elektrische Energie mehr und mehr in den Boden gewandt und immer wichtiger dabei der Induktion der elektrischen Weirung trotzdem die Preise für elektrotechnische

Erasenisse weiter gewichen sind, so kann dies nicht die Ursache der Ueberproduktion nicht zurückgeführt werden, vielmehr bilden überzogene Konkurrenzbestrebungen, wie sie auf anderen Gebieten der Industrie kauerlich zu finden sind, die Ursache dieser Misserfolge.“

Von einigen Seiten sind anerkennenswerthe Bestrebungen zu verzeichnen, welche dahin zielen, das Licht der Probe außer das gesonderte Niveau zu vermindern, ohne dass dieselben sich als durchführbar zeigten. Es bleibt daher zu wünschen, dass eine weitere Zunahme der Beanspruchung nicht ohne die entsprechenden Verbesserungen dabei herbeigeführt wird, einem weiteren Weichen der Preise zu steuern.“

Die Firma Emil Hauptmann & Volekmann, Hamburg, schreibt:

„Die Firma, deren Inhaber F. Hauptmann und L. Volkmann sind, die letztere Emil Hauptmann zeichnet, lautet ab 1. Januar 1896 wie oben.“

„Unser Importgeschäft von Mineralölen über entwickelte sich auch in diesem Jahre in erheblicher Weise weiter. Die Preise blieben allerdings ausserordentlich gedrückte, denn der Mineralölimport hat heute gegenüber einer im Jahre 1894 um 100000 Tonnen grösseren reinen Mineralölverehrung (Zusatz Harzöl, Paraffin und dergl.) zugenommen, einen letzten Stand, zumal ein solcher geringwertiger, den Maschinen nicht so erheblicher Zusatz zu nicht nicht erkannt werden kann.“

Dem langjährigen Renommée, das unsere Originalimporteure vorzuziehen, haben wir es zu verdanken, dass die Nachfrage nach unseren im verflossenen Jahre recht erheblich hat.“

Wir importierten in 1896 von den verschiedenen Marken insgesamt 960 Barrels gegen 515 Barrels im Vorjahre.“

Neben dem Vertrieb von russischen Maschinen richteten wir unser Hauptaugenmerk auf den Verkauf des Extra Valvoline Cykloöls, welches Bank sehr überreichen Vorzüge verschiedenen viel theureren Ölen den Rang abgibt.“

Die vielen eingehenden Aufträge nach einem Specialität für Dynamomachine, welche die hohen Anforderungen der elektrischen Maschine unbedingt gerecht wird, als nicht abtrifft und die Warnungen ausschliesst, verlässlichen unsere in diesem Jahre ein solches zu herzustellen. Nach langjährigen Versuchen an dem eigenen Maschinen ist ihnen dies glückselig gelungen. Wir importieren das Dynamometer seit etwa 4 Jahren, und bis dahin hat sich selbst mehreren Abzügen zu erretten. Die erste Kundschick zog von selbst ohne immer grösserer Dynamometer Kundenkreis nach sich, wir bestärken uns in der Überzeugung, dass mit unserm Spezial-Dynamometer einen wirklichen Bedürfnis abgehoben werden ist und bilden sich hinsichtlich der Abzügen dieses Oekel mit guten Hoffnungen in die Zukunft.“

(Fortsetzung folgt.)

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber eine Beziehung zwischen der dielektrischen Konstante der Gase und ihrer chemischen Werthigkeit.

Von Robert Lang (Wied. Ann., Bd. 56. 1895. S. 531.)

Unter Benutzung der von Boltzmann, sowie von Clausius und Deletri, dielektrischen Konstante *K* von Gasen, umgerechnet auf 0°C und 76 cm Barometerstand, bildete der Verfasser für jedes Gas die Quotienten aus der dielektrischen Zahl *K* und der Werthigkeit *s* summe *z* der in dem Molekül enthaltenen Atome und fand, dass dieselben eine auffallende Uebereinstimmung zeigten, indem er dann für andere Gase die dielektrischen Konstanten des absoluten Bezugs exponenten des Lichtes berechnete und die von Klomente für einige Aethylverbindungen angegeben dieselbe. Neben Zahlen berechnungen, kann er zu dem Schluss, dass für alle Gase $\frac{K}{z}$ und 76 cm Barometerstand der Quotient aus der dielektrischen Zahl *K* und der Werthigkeit *s* summe *z* der in dem Molekül enthaltenen Atome eine Konstante ist, für welche der Verfasser die Bezeichnung „dielektrische Valenzkonstante“ vorgeschlägt, darf man die Zahl 121.10-6 angeben.“

Im Weiteren zeigt dann der Verfasser, wie sich das angeführte, empirisch aufgeworfene Gesetz theoretisch ausnahmslos machen, wenn auch nicht streng beweisen lässt. G. M.

Messung der Dielektricitätskonstanten verflüssigter Gase und die Mossotti-Clausius'sche Formel.

Von F. Lindé. (Wiedem. Ann., Bd. 56. 1896. S. 346.)

Es wären fünf verflüssigte Gase, welche der Verfasser in den Kreis seiner Untersuchungen zog, nämlich Kohlendioxid, Siliciumdioxid, Ammoniak, schweflige Säure und Chlor; doch gelang es vorläufig nicht bei allen, die Dielektricitätskonstante für den flüssigen Zustand festzustellen. Nur zeigt flüssiges Ammoniak eine verhältnissmässig grosse Leitfähigkeit, welche es als Dielektrikum ungeeignet macht; auch Ammoniakdampf verleiht ein bedeutendes Leitungsvermögen zu besitzen.

Die Dielektricitätskonstante der schwefligen Säure ist so hoch, dass die benutzten Kondensatoren eine direkte Vergleichung mit der Luft nicht zulässigen bezogen auf Acetylalkohol von bekannter Dielektricitätskonstante ergab sich für die flüssige schweflige Säure 14,8 bei 23°.

Bei den drei übrigen Gasen gelang es, die schwereren und nicht ungelöschlichen Versuchsgegenstände. Darnach ist die Dielektricitätskonstante

Table with 2 columns: Gas name and Dielectric constant value. Includes Kohlendioxid (1.564), Siliciumdioxid (1.598), Chlor (1.908).

Ueber die Mossotti-Clausius'sche Formel

Equation: K + 2/d = D = const.

In welcher K die Dielektricitätskonstante, d die Dichte und D die Dichtigkeit der Substanz bedeutet, sprach sich Ledewé im Jahre 1891 dahin aus, dass sie sich 1/4 bei vielen Substanzen zur Berechnung der Dielektricitätskonstante für den flüssigen Zustand an der in einem andern Aggregatzustand, z. B. zur Berechnung der Veränderlichkeit der Dielektricitätskonstante mit der Temperatur innerhalb eines Aggregatzustandes anwenden lässt.

Der Verfasser legt aus seinen Versuchen, dass Ledewé's erster Punkt zu bejahen sei, falls für die betreffende Substanz sowohl im flüssigen wie im gasförmigen Aggregatzustand die bekannte Maxwell'sche Beziehung, K = n^2 gilt; dass aber dem zweiten Punkt, betreffend die Anwendbarkeit der erwähnten Formel zur Berechnung der Veränderlichkeit der Dielektricitätskonstanten mit der Temperatur, bei Flüssigkeiten entschieden widersprechen werden müsse. G. M.

Ueber die cirkuläre Magnetisirung von Eisenstrahlen.

Von Ignaz Klemešnik. (Wiener Sitzber. math-natur. Klasse, 108, Abth. IIa, Oktober 1894.)

Wird ein Eisenstrahl von einem Strom durchflossen, so läßt die einziehen, der Drehachse parallelen Felder, in welche man sich den Strom zerlegt denken kann, eine Brückkraft auf die Molekularmagnete aus, welche dieselben rings um die Achse des Drahtes kreisförmig und transversal gegen die Stromachse anzuordnen strebt. Ein solcher Draht befindet sich also in einem magnetischen Zustande, welchen man als cirkuläre oder transversale bezeichnet. Das Entzünden und Verschwinden desselben ist die Ursache, dass in geraden Leitern aus magnetischen Metallen die beiden Extrastrome viel stärker auftreten als in nichtmagnetischen. In demselben Sinne dieses Magnetismus liefert die von Villard entdeckte Erregerströmung.

Der Verfasser bindet in der aber das vorliegende Thema vornehmlich Literatur folgende zwei Fragen nicht erledigt: Erstens in welchem Zusammenhange stehen Permeabilität und Stärke der magnetisirenden Kraft bei der cirkulären Magnetisirung, zweitens in welchem ist für ein und dasselbe Individuum das Verhältniss der Permeabilitäten bei axialer und cirkulärer Magnetisirung.

Bei der Ermessung dieser Fragen benutzte er drei verschiedene Arten von Eisenstrahlen von je 0,2 cm Durchmesser und zwar gut ausgeglühten, weichen Eisenstrahl, durch glühend gemachten Eisenstrahl und endlich Bismutstrahl. Für die Beobachtung der cirkulären Magnetisirung, bzw. der Extrastrome wurde eine auf die Weise beschriebene Brückengrundrührer Methode zur Bestimmung der axialen Magnetisirung die ballistische Methode benützt.

Die Resultate seiner Untersuchung giebt der Verfasser folgendes an: Schließt man durch Eisenstrahlen einen Strom, so entstehen bei Schließen und Öffnen des Stromes folgende der cirkulären Magnetisirung 2/3 kräftige Extra-

ströme, aus welchen man mit Hilfe einer von Kirchhoff entwickelten Formel die Suszeptibilität der betreffenden Leiter berechnen kann. Es wurden nun an denselben Drahte Bestimmungen der Suszeptibilität in cirkulärer und axialer Richtung vorgenommen. Die Resultate ergeben sich bei der cirkulären Drehströmung in qualitativer Beziehung einen gleichen Verlauf der Suszeptibilität in beiden Richtungen; in quantitativer Hinsicht ist jedoch bemerkenswerther Unterschied zu konstatiren.

Beim weichen, ausgeglühten Eisen ist die Suszeptibilität rings um die Achse kleiner als in der Richtung der Achse. Was am meisten auffällig ist, daß die cirkuläre, vermindert sich die Suszeptibilität in der Längsrichtung rascher als in der cirkulären und das für das weiche Eisen beachtliche Verhältniss kann sich sogar umkehren.

Beim Bismutstrahl ist die cirkuläre Suszeptibilität entschieden grösser als die axiale. Der remanente Magnetismus verhält beim weichen Eisen ziemlich gleich in beiden Richtungen. Beim harten Eisen und Bismutstrahl ist er grösser bei der cirkulären Magnetisirung als bei der axialen und der Unterschied ist insbesondere in schwachen Feldern grösser.

Ein mehrmaliges Einmagnetisiren bei grösseren Feldstärken erhöht die Suszeptibilität in mehreren Feldern. G. M.

LITERATUR.

Meyer's Konversations-Lexikon, ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfzehntausend neubearbeitete Auflage. Mit ungefähr 10000 Abbildungen im Text und mit 1000 Bilderplatten, Karten und Plänen. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut 1895.

Der uns vorliegende neue Band enthält die Stichwörter von Häbbs-Schleiden bis Kaiser. Von dem übrigen reichen Inhalts seien einige Auszüge notizgeschichtlich Inhaltes hier kurz erwähnt. Das Stichwort Huhn ist Gegenstand eines längeren sehr illustrirten Aufsatzes, dem auch noch eine prächtige Eisenkettenschild mit auswaschen. Neben dieser nützlichen Hand-Hehrer beigegeben ist zwei weitere Farnebuchdruckein schenken den Anstalt der Illustration. Die Aufsätze sind ferner über Insektenfressende Pflanzen. Dem letzteren Aufsatz, welcher eher der interessanteren Gruppen von Pflanzen betrifft, ist ebenfalls eine vortheilhafte Farnebuchdruck beigegeben. Auch die Aufsätze Käfer und Kaktien sind durch vorzügliche Farnebuchdruck illustriert. Von grossen Aufsätzen naturwissenschaftlichen Inhalts sind noch zu erwähnen diejenigen über das Kameel und das Kaminchen. Dem letzteren Aufsatz ist ebenfalls eine Farnebuchdruck beigegeben.

Weitere grosse Aufsätze sind geographisch-kulturgeschichtlichen Inhalts, so z. B. diejenigen über indische und japanische Kultur, über Reiche von Städte- und Länderbeschreibungen etc., andere betreffen Gegenstände der Geschichte, der Literatur, der Politik und aller sonstigen Wissensgebiete.

Grundzüge der wissenschaftlichen Elektrotechnik auf experimenteller Basis.

Von Dr. Robert Lüpke, Oberlehrer an der Kaiserlichen Polytechnischen Schule in Dessau an der Kaiserlichen Post- und Telegraphenschule zu Berlin. Mit 46 in den Text gedruckten Figuren. Verlag von Julius Springer, Berlin 1895. 150 Seiten. Preis 4 M.

Das vorliegende Buch enthält 2 Abschnitte, von denen der erste die neuere Theorie der Elektrolyse, der zweite die van Helmholtz'sche Theorie des Galvanischen und der letzte die osmotische Theorie des Stromes der Volta'schen Kette behandelt. Innerhalb dieses Rahmens werden auch eine allerdings klare und gute Behandlung über die zur Zeit herrschenden Theorien der Elektrolyse.

Wenn man einen Eindruck davon zu machen will, dass die Wissenschaften der Elektrotechnik eine so weitverbreitete Übergang von einem Gegenstand zu einem andern fähig, die vorerwähnten Regeln der Theorie einerseits erfordert, dass der Leser einen so weitverbreiteten Überblick der Berücksichtigung dieser Regel in wissenschaftlichen Lehrbüchern erhält bei dem Lernen umgeben das Interesse für den Gegenstand und erleichtert das Studium; dies hat der Ver-

fasser nicht überall beachtet, denn an manchen Stellen wird man erst zum Schluss an den betreffenden Paragraphen aufmerksam gemacht. Als Beispiel mag hier gleich das erste Kapitel des ersten Abschnittes, dem eine Übersicht und kurze Definition der elektrochemischen Vorgänge vorangeht, anführen. In diesem Kapitel weiss der Leser zunächst nichts Rechtes anzusetzen, denn es fehlt eine kurze Einleitung, welche im Sinne und Inhalt etwa der Einleitung des zweiten Kapitels, des Kapitels darüber anlässt, was mit diesem Kapitel bezweckt wird, nämlich den Leser mit der Natur und den Erscheinungen der Elektrolyse vertraut machen soll. Die Darstellung der chemischen Vorgänge ist sehr einfach, aber die Darstellung der einzelnen Gegenstände, deren lapidare Kurze ungenügender leicht hervorgehoben werden könnte, wird indessen reichlich aufgewogen durch eine sehr lehrreiche und präzise Darstellung der einzelnen Gegenstände, deren lapidare Kurze ungenügender weitaus Lab verdient.

Dieser Fehler, den man an mehreren Stellen findet, und der bei einer eventuellen Neuauflage leicht beseitigt werden könnte, wird indessen reichlich aufgewogen durch eine sehr lehrreiche und präzise Darstellung der einzelnen Gegenstände, deren lapidare Kurze ungenügender weitaus Lab verdient. Auf S. 29 Zeile 3 muss statt 1000 gesetzt werden 95, sodass die nachfolgende Rechnung entsprechend abändern ist. J. H. W.

Elektrometallurgie. Die Gewinnung der Metalle unter Vermitlung des elektrischen Stromes von Dr. W. Borchers. Zweite veränderte und vermehrte Auflage. Mit 198 Textabbildungen. Braunschweig 1896. Harard Brahn. 300 Seiten. 9 M.

Obwohl die Erzeugung galvanischer Metallniederschläge eine der ersten technischen Anwendungen des elektrischen Stromes ist — sie wurde bekanntlich im J. 1808 von Jacobin zum ersten Male geübt und auch vorher Siemens mit seine ersten erfindungsmässigen Erfolge auf diesem Gebiete geortet —, so ist doch die weitere Verwendung der chemischen Stromwirkungen bis vor Kurzen auf einzuwirken begrenzte Zwecke mit fast nur empirisch betriebene Verfahren beschränkt geblieben, an einer wehrere Methode auszunutzen, mit rationellen Methoden und in grossen Massstab auszunutzen. Die Elektrolyse kann erst seit einigen Jahren in grosser Ausdehnung angewandt erscheint es, als ob die technische Elektrolyse die Zurückbildung gegenüber anderen Zweigen der Elektrolyse in beschleunigtem Tempo einleitet.

In der That, wenn man das im Jahre 1891 unter dem obigen Titel zuerst erschienene verschiedene Büchlein neben dem stiftlichen Bande der jetzt vorliegenden zweiten Auflage betrachtet, so giebt das Verhältniss ihres Umfanges ein ansehnliches Bild von dem lebhaften Schritt-marsch, in welchem sich in unseren Tagen die elektrochemische Industrie immer bedeutendere Faktor in unserem wirtschaftlichen Gesammleben ausbaut. Von einem Einflange von 11 Bogen der ersten Ausgabe hat sich das Werk auf 102 Bogen erweitert und demselben hat der Verfasser an die Gewinnung der Metalle beschränkt, während die Gebiete der Galvanoplastik und Galvanoelektrolyse ebenso wie die elektrochemische Analyse völlig ausgeschlossen bleiben. Die grössere Reichhaltigkeit ist daher den neu gewonnenen Anwendungsgebieten und den vielfachen Fortschritten der letzten Jahre, ferner aber auch einer ausführlicheren und vielfach mehr in die praktische Einzelheiten eingehenden Darstellungsweise zu verdanken. In der vorliegenden zweiten Beziehung, dass er vor 4 Jahren zum Theil noch durch persönliche und geschäftliche Rücksichten gezwungen war, in seinem Veröffentlichungsbereich eine Beschränkung zu üben, welche nunmehr fortfällt.

Da nicht jeder in der Lage ist, die letzten Entwicklungen der wissenschaftlichen Elektrochemie unmittelbar zu verfolgen, so verdient es dankenswerther Weise in der Einleitung ein kurz gefasster, wohl aber sehr klar geschriebener Abriss des jetzigen Standes dieser Wissenschaft auf dem Gebiete der Galvanoplastik, des Electrolyse und Ostwald entwickelten Anschauungen gezogen, welche vor Allem dadurch sehr nützlich wirkt, dass es irgend möglich, die Beziehungen zwischen den verschiedenen Verfahren vorgehen sind, während andererseits deutlich ausgesprochen wird, an welchen Stellen der unmittelbare Anschluss dieser Theorien an die praktische Verwirklichung Verfahren noch nicht hergestellt ist.

Aus dem Abschnitt über Alkali und Erdalkalimetalle ist unter Anderm das Kapitel Natrium herzuheben, welches durch seine Darstellung auf einem anderen Wege für die so umfangreiche Fabrikation organischer Farbstoffe 4 dergl. von weittragender Bedeutung geworden ist, was man aus dem Inhalt des Buches vielfach geschweigen, so ist auch hier der Entwurf einer vollständigen Anlage zur Herstellung dieses Metalles mit Angabe des Rohmaterialien, der Betriebskosten etc., unter

Einführung vieler praktischer Winke gegeben. Auch die Natriumlegierungen sind in den Kreis der Betrachtung gezogen, wobei zum Theil das Gebiet der Chlor- und Azotalkalibrennereien gestreift wird. Die Darstellung wird der Leser die auf S. 88—90 gegebenen Erörterungen der Erdalkalibrennerei begründen, ein Kapitel, welches zwar über den gewöhnlichen Umfang der Darstellung hinausgeht, jedoch in Bezug auf Rohmaterialien und Herstellungsverfahren so eng mit der Elektro-metallurgie zusammenhängt, dass bei dem grossen Interesse, welches die Chemie daran haben, seine Angliederung völlig gerechtfertigt erscheint.

In Gebiete der Schwermetalle nimmt begreiflicher Weise das Kupfer einen grossen Raum ein. Auch hier finden wir nicht nur die allgemeinen bekannten Methoden und Vorschläge in kritischer Weise erläutert, sondern die Vorgehensweise des Verfassers theils nach dem Gebrauche grösserer Werke im dankenswerthen Wege mitgetheilt und stets unter Berücksichtigung praktischer Verhältnisse kritisch beleuchtet werden. Besonders ausserordentlich dankbar wird man sich hier auch noch nicht von unangenehmen bewährten Betrieben berichten lässt, da, wie der Verf. mittheilt, bis jetzt nur ein solches Werk aus dem gegebenen Betriebs-betrieb übergegangen ist, so wird vielmehr gerade die durch das Buch gebotene Zusammenstellung der bisherigen Versuche, ihrer Schwierigkeiten und ihrer Ergebnisse, sowie der späteren weiteren Erfolge auf diesem mit so viel Ausdauer bearbeiteten Gebiete betragen. Dem Schluss bilden Eisen, Nickel und die Platinmetalle. Hier tritt weniger die Frage nach als die Bearbeitungsverfahren in den Vordergrund; demgemäss sind die verschiedenen elektrischen Schmelzverfahren, die Erhitzung nach Lagrange und Hoke und das Schmelzverfahren von Slavjanoff besprochen.

Gegenüber der ersten Auflage ist die Bearbeitung des Stoffes eine gewisse Abrundung auch dadurch erreicht, dass allgemeine Eigenschaften der behandelten Metalle, sowie die jeweils in Betracht kommenden Rohmaterialien und Vorbereitungsarbeiten in gedrängter Uebersicht angeführt sind, was dem Leser nicht nur eine eigene Erfahrung und unmittelbare Beobachtung in dem Buche verarbeitet ist, wurde schon oben erwähnt. Diese sehrereichere Uebersicht auch des Erhebens des Verf. über fremde Versuche und Vorschläge allenthalben hindurch. Die zum Theil scharfe Kritik verleiht dem Werk die Kennzeichen einer irischen Originalität, welche dem Leser auch dann Anregung bietet, wenn er mit der Meinung des Verf. nicht völlig übereinstimmt. Dass übrigens einige ältere kritische Spitzen der ersten Ausgabe merklich gemildert sind, dürfte gleichwohl kein Nachtheil sein.

Uebriglich nimmt die Fülle des Gebotenen und vergewaltigt sich die überraschende Schaulichkeit, mit der sich jetzt die auf die Benützung des elektrischen Stromes gegründeten Verfahren überall Eingang verschaffen, sowie die ruhige Veranschaulichung, mit welcher die Jünger der Elektrochemie allenthalben bemüht sind, das Gewonnene zu erweitern und bisher verschlossene Gebiete zu erobern, so wird man mit dem Verf. übereinstimmen, wenn er die anderen Sätze, welche Metalle ohne Elektrizität, aber nicht nur den Metallurgen sondern auch jedem, der dem Gebiete der Elektrochemie überlegen mehr oder weniger nahe steht, wird das Buch als ein gemüthlicher und bald unentbehrlicher Wegweiser dienen können. C. L. W.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Der **magnetische Zolterelegraph**. Die französische Zeitschrift „L'Éclair“ druckt in einem im Jahre 1829 in Paris erschienenen Buche: „L'Incrédulité et l'incrédulité du sortilege planétaire convaincue. Par P. de l'Ancrre, Comte de Roy et Son Conseil d'Etat“ in Paris, Chez Nicolas Bonn, Rue Saint-Jacques, à l'Enseigne Saint-Claude et de l'Honnime Sauvage MDCXXXI— eine Stelle ab, die folgendenmassen lautet:

„Wir können Ihnen auch erzählen von diesem grossen und wunderbaren Geheimnisse, welches dem König Henri von einem gewissen Wissenschaftler gezeigt worden ist, als er ein Gewandtheil in den Stand gesetzt hatten, mit weit entfernten Personen zu sprechen und sich zu unterhalten, und zwar mittels Magnete. Erst

reibt er zwei Nadeln magnetisch gegeneinander und ordnet sie dann über je eine Uhrenzeigerscheibe an, an deren Umfang 24 Buchstaben des Alphabets eingravirt sind. Wenn nun zwei Personen, mit einander zu sprechen oder sich gegenseitig mitzutheilen, was sie wünschen, so bewegt der eine seine Nadel herum, sodass sie nacheinander auf die Buchstaben der Wörter des Satzes, welche er sagen will, richtig indig, er diese Nadel dreht, dreht sich auch die entfernte Nadel und führt dieselbe Bewegung aus wie jene. Als der König dies wunderbare Geheimniss der Vertheilung ergriffen zu machen in der Befürchtung, dass durch dasselbe eine sehr gefährliche Verbindung ermöglicht würde zwischen den Herren seiner Feinde aus ihren ererbten Stätten.“

Es ist dies eine bisher nicht bekannte Erwähnung jenes geheimnisvollen magnetischen Telegraphen, der wohl zuerst von J. B. Fortin im Jahre 1555 beschrieben worden ist. In der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts mehrfach besprochen wurde. Wrau auch mehrere verschiedene Verfassungen dieses Apparates als die vorstehende von P. de l'Ancrre, so dürfte doch der von diesem erwähnte Vorschlag selber, der wesentlich von dem von Porta erdachten abwich, der erste ursprüngliche der auf übereinstimmender Bewegung zweier Magnetnadeln beruhenden Vorschläge sein; dem „König Henri“, von dem die Rede ist, ist durch die Fortin der von 1555 bis zum Jahre von Frankreich war; die erwähnte Vorführung dürfte, nach der ausgesprochenen Bezeichnung des Königs zu schliessen, während der 17 ersten Jahre seiner Regierung, nämlich zwischen 1610 und 1643, jedenfalls dürfte der Vorschlag eine längere Reihe von Jahren vor 1622 gemacht worden sein, denn sonst würde es der Zeitgenossen des Königs schwerlich fallen, die erwähnten Gründe der Geheimhaltung befohlen hätte, kaum gewagt haben, den Vorschlag in seinem Buche zu machen.

Derkwiliger Weiss sieht sich die Mär von dem magnetischen Telegraphen über zwei Jahrhunderte hindurch, obgleich schon 1000 de Boodt, der Leibartz Kniphof II, nachgewiesen hat, dass die von dem vorgezeichneten Stande der Bewegung der einen Nadel auf die andere sich nur bei einer gegenseitigen Entfernng von höchstens 1—2 m übertragen lasse.

Telephonie.

Das **Wiener Telephon**. Infolge des Umstandes, dass wegen Uebernahme der Wiener Telephonanlage aus der Verwaltung der Privat-Telephonengesellschaft in die staatliche Verwaltung durch langjährige Verhältnisse in der Ausstellung des Telephonexposés eingetreten war, hingegen aber die Anmeldung von neuen Telephonanbauten bedeutend ausgeschrieben ist, hatte sich schon seit längerer Zeit der Uebelstand herausgebildet, dass zahlreiche Reklamenten mit ihren Anschlüssen zurückbleiben mussten.

Dass dies insbesondere im geschäftlichen Verkehre ein heftiges und unliebsames Hemmnis ist, braucht wohl nicht des Näheren erörtert zu werden; dies ging so weit, dass sich bald die Spekulation der Angelegenheit bemächtigte und angesichts dessen, dass die Einrichtung von Telephonstationen den Gegenstand einer 2002 Nachschicht bilden, den Inhabern von Telephonstationen für deren Ueberlassung sogar ein bedeutendes Agio geboten wurde.

Die Staatsverwaltung hat sich nun bemüht, in diesen Verhältnissen raschestens eine Besserung herbeizuführen, und so wurde die Anlage einer neuen Telephoncentrale in Angriff genommen, welche bereits vollendet ist und von 1. April 1896 angingen den allgemeinen Verkehre zugetheilt werden soll. Die neue Telephoncentrale wird im IX. Bezirke, Kolingasse, untergebracht und die bisherige Telephoncentrale, Fiedrichstrasse, hiebei aufrecht erhalten, jedoch mit der Bestimmung, nur an ab dem interurbanen Dienste zu veranlassen.

Die Zahl der Abmonentstationen hat demnach 2002 Nachschicht, hiebei aufrechterhalten, jedoch mit der Bestimmung, nur an ab dem interurbanen Dienste zu veranlassen.

Durch die Anlage der neuen Centralo wird es dem Telephonnetze mit ermöglicht sein, den sich in der letzten Zeit sehr rasch vermehrenden, reichlich Gemüthe zu leisten und insbesondere den zwischen Anmeldung und Einschaltung gelegenen Termin — mehr als es bisher möglich war — abzukürzen.

Tucker's Fernsprechanstalt mit Linienwähler. Wir haben früher schon berichtet, dass in Amerika die Hebellinienwähler mehr beliebt sind als die Stöpselwähler. Eine neue Form der ersteren hat kürzlich die Tucker'sche Centralo in New York unter dem Namen Auto-Telephon-System auf den Markt gebracht; wir bringen

nach „El. Rev. N. Y.“ in Fig. 11 die Abbildung einer Wandstation, in Fig. 12 die Abbildung einer Hauptstation. Durch die Konstruktion wird hauptsächlich erstrebt, einen möglichst kompakten Liniensystem für eine grössere Anzahl von Anschlüssen zu schaffen, als es bei dem bisherigen Luleuewählern möglich war. Wie

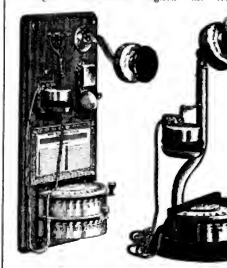


Fig. 11.

Fig. 12.

aus Fig. 11 ersichtlich, werden zu dem Zweck mehrere Hebel mit ihren zugehörigen Kontakten horizontal angeordnet. Die Hebel sind Federnd; soll eine Verbindung z. B. mit No. 6 hergestellt werden, so wird der zugehörige (oben) Hebel in den Einschnitt No. 6 gebracht und durch den übergreifenden Haken während des Betriebes festgehalten; nach Schluss desselben wird der Hebel nun freigelassen, sonst braucht er nicht in irgend eine bestimmte Stellung zurückgebracht zu werden. In der Station Fig. 11 dient der obere Hebel für die Anschlüsse 1—14, und der untere für die Nummern 15—28. Die Tischstation Fig. 12 hat, wie ersichtlich, nur einen Hebel und ist nur für 16 Anschlüsse berechnet.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrische und Gasbeleuchtung in Paris. Dem elektrischen Lichte wird gegenwärtig in Paris durch das Gaslicht eine starke Konkurrenz gemacht. Das Aner-Licht wird vielfach angewendet, die einen finden billiger, die andern wieder sehr kostspielig. Augenblicklich spricht man viel von dem Denayroussens-Brenner, der in einer Kombination eines gewöhnlichen Gasbrennlers mit einem sehr schwachen elektrischen Ventilator besteht. Dieser letztere saugt die äussere Luft an und bläst sie unter Druck in die Flamme. Dieser Brenner vermag nur Leuchtkräfte von 30 bis 40 Carcel (ca. 300—400 NK) bei einem Gasverbrauch von 10 L per Carcelstunde (10 NK=Stunden) zu liefern. Da trotz dieser Schwäche aber wird das elektrische Licht seiner vorteilhaften Eigenschaften wegen mehr und mehr gewürdigt und trotz des höheren Preises mehr und mehr die Abnehmer für elektrisches Licht von Tag zu Tag. Es hat jedoch den Anschein, als ob die Elektricitätsgesellschaften demnach mit dem Municipalrat wegen Herabsetzung des Stromverkaufspreises unterhandeln werden. M. N.

Elektrische Bahnen.

Parallelisierung von Strassenbahn-Generatoren. In einer Zuschrift an den „Electrician“ bespricht der Oberingenieur der Marzeller Strassenbahn die Parallelisierung von zwei Trauwagen-Generatoren, durch welche einfacher Weise verhindert wird, eine Maschine nach der Samschlussweise zu schalten, ohne vorher die Ausgleichung mit den schon laufenden Maschinen in Verbindung zu setzen. Das Prinzip dieser Schaltung besteht darin, dass die bei der neu zuzuschaltenden Maschine vorzunehmende Synchronisierung nicht ausgeführt werden kann, ohne den Schalter zur Ausgleichschiebung zu schliessen. Fig. 13 zeigt die Anordnung der Leitungen. Das Voltmeter A ist kontinuierlich mit der zugehörigen Maschine und der Ausgleichschiebung verbunden, während an dem Voltmeter B die Spannung an dem Bürsten der neu zuzuschaltenden Maschine gemessen wird. Arbeit die Maschine 1 auf die Linie und soll H hinzugeschaltet werden, so schliesst man den Schalter zum Aus-

gleichmäßig von Maschine II und verbindet mit Hilfe des Baltes A mit Balzener B mit der Maschine. Hat II die erforderliche Spannung, so schließt man die doppelteipoligen Behälter.

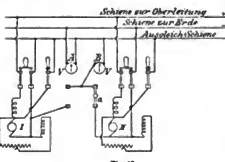


Fig. 13

Durch diese sinnliche Anordnung ist es sehr unwahrscheinlich, dass die Verbindung mit der Ausgleichschleife vergessen wird, bevor man die maschinelle Maschine mit dem Sammelschienen verbindet.

Elektrische Strassenbahn in Heidelberg. Den „Münch. N. N.“ zufolge wird die Erbauung einer elektrischen Strassenbahn von Heidelberg über Rohrbach und Leimen nach dem industriellen Nussloch geplant. Die diesbezüglichen eintreffenden Schritte sind bereits geschehen.

Elektrische Strassenbahn in Bamberg. Die Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin steht mit der Stadt in Unterhandlung wegen der Erbauung verschiedener elektrischer Strassenbahnlinsen. Zunächst in Aussicht genommen sind die Linien Bahnhof-Spinnerei (Gaststadt), an den Kasernen am Ende der Pödelroferstrasse und Bahnhof-Friedhof an der Hallstätterstrasse. Weitere Linien sollen folgen. Einrichtung und Betrieb der Bahn übernimmt die Union, an ihr Risiko. Der Vertragsumfang zwischen der Union und der Stadt hat bereits der für diese Angelegenheit ernannten Kommission der bürgerlichen Kollegien zur Berathung vorgelegen.

Elektrische Bahnen in Wien. Wie wir bereits berichtet haben, hat der städtische Beirat von Wien in Angelegenheit der Schaffung der elektrischen Bahnen den Beschluss gefasst, mit den nachfolgenden Projektanten vorerst wegen Klärstellung ihrer Offerten in Verhandlung einzutreten. Diese Projekte waren eingereicht:

1. von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin;
2. von der „Union“ Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin im Verein mit der Bauunternehmung Ritzschel & Co.;
3. von der Neuen Wiener Tramway und der Anglo-Bank (Projekt Siemens & Halske) und
4. vom Wiener Bankverein (Projekt der Wiener Tramway-Gesellschaft).

Die Unterhandlungen haben am 17. Januar l. J. begonnen und sollen in der Art geführt werden, dass mit jeder einzelnen der vorgedachten Unternehmungen im Verlaufe des Monats Januar getrennte Besprechungen stattfinden werden. Zunächst kommt das Projekt der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin zur Sprache. Mit dem Beginn dieser Verhandlungen ist es aber auch der Wiener Magistrat für angelegentlich beizulegen, das grosse Publikum mit dem wesentlichen Inhalte dieser vier verschiedenen Projekte bekannt zu machen. Die nachfolgende Zusammenstellung ermöglicht einen Vergleich zwischen diesen vier Projekten:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft:

Umfang des Projektes. Durchquerung der inneren Stadt in der Richtung Singerstrasse-Schottengasse und Rothenburgstrasse-Kärnthnerstrasse mit Centralstation am Werk im Eisenplatz; mit Linien von Gersthof und Kermaln zum Schottenthor, über den Steinfussplatz zur Oper und von der Absehbahn über die alte Sädhahnbofe, andererseits zum Wollschäbler; weiter eine Linie Prater unter dem Dmaukanale zum Steinsplatz auf die Landstrasse.

System. Stämmliche Linien, sowohl der Durchquerung der inneren Stadt, als auch die Radiallinien, unterirdisch als Rohrleitungen, wie die elektrische Untergrundbahn in London; 7-11 m unter dem Planderniveau mit unterirdischen Perrons; doppelgleisig mit je einem Gleise in einem Rohrtrahel.

Offertbedingnisse für Bau und Betrieb. Bildung einer städtischen Betriebs-Gesellschaft mit Beihiligung der Gemeinde. Baukosten 33 000 000 fl., welche überwiegend die Gemeinde zu tragen hat. Verminderung des Gemeindefuhrs durch Erhebung der Betriebskosten und Beihiligung der Gemeinde am Reingewinn, sobald die Dividenden eine bestimmte Höhe erreicht haben.

Vertragsdauer: 90 Jahre mit Beihiligung der Gemeinde zur Erwerbung der Anlagen nach 30 Jahren.

„Union“ Elektrizitäts-Gesellschaft:

Umfang des Projektes. Unterführung der inneren Stadt und zwar ungefähr in den gleichen Richtungen wie das Projekt der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Centralstation am Steink im Eisenplatz und ebendasselbe eine Centralbahnanlage. Linien aus dem Stadtzentrum nach dem Prater, Centralfriedhof, Seiwesbach, X. Bezirk, nach sämtlichen umliegenden Vororten und Sommerfrischen. Gesamtlänge 176 km.

System. Innere Stadt: Untergrundbahn; ausserhalb der Ringstrasse Niveaubahn mit oberirdischer Stromführung, besonders verkehrserheischere Strecken auf Wunsch der Gemeinde unterirdische Stromführung.

Offertbedingnisse für Bau und Betrieb. Variante I: Bau auf Kosten der Gemeinde; geseh.

Variante II: Herstellung des Baus gegen Ueberlassung des Betriebes; in diesem Falle mit Zuzahlung von 10 Millionen an die Gemeinde. Variante III: Bau auf Kosten der Gemeinde; Betriebsführung durch den Projektanten gegen Verminderung des Baukapitals und mit Gemeindefuhrung der Unternehmung mit Verminderung des Baukapitals.

Vertragsdauer: 60 Jahre.

Neue Wiener Tramway:

Umfang des Projektes. Umgestaltung des bestehenden Netzes (80 km) der Neuen Wiener Tramway auf elektrischen Betrieb nebst Zuzahlung von neuen, elektrisch an betriebenen Linien nach dem ungenutzten Sommerfrischen durch den X. Bezirk, nach dem Prater und eine Transversallinie in die alten Gemeindefuhrung mit Benutzung der Lastenstrassen (im Umfange von 50 event. 60 km).

System. Innere Stadt: Untergrunderbahn wie in Budapest; sonst unterirdische Stromführung nach dem System wie in Budapest mit Ausnahme der Unternehmung in der Alternative: Durchquerung der inneren Stadt im Strassenniveau.

Offertbedingnisse für Bau und Betrieb. Variante I: Uebernahme des Baus und des Betriebes mit Beihiligung der Gemeinde und Beihiligung derselben am Reingewinn.

Variante II: Bau auf Rechnung der Gemeinde; Eigenbetrieb der Unternehmung mit Verminderung des Baukapitals.

Vertragsdauer: 60 Jahre mit Heimfallsrecht der Gemeinde nach Ablauf der 60-jährigen Dauer event. Erwerb schon nach 30 Jahren.

Im Falle der Durchquerung der inneren Stadt im Strassenniveau: Vergütung der Differenz der Baukosten zwischen Untergrundbahn und Strassenbahn an die Gemeinde. Wiener Bankverein.

Umfang des Projektes. Durchquerung der inneren Stadt in der Richtung Singerstrasse des Netzes (80 km) der Wiener Tramway-Gesellschaft auf elektrischen Betrieb unter Zuzahlung neuer Linien im Umfange von 60 event. 100 km.

System. Innere Stadt: Untergrundbahn; Stadt und Ring unterirdische Leitung; sonst oberirdische Leitung. Alternative: Durchquerung der inneren Stadt im Strassenniveau.

Offertbedingnisse für Bau und Betrieb. Uebernahme des Baus und des Betriebes; Beihiligung eines Grundhalbes an die Gemeinde nach dem Bahnlängen und Beihiligung der Gemeinde an den Bruttoeinnahmen und am Reingewinn.

Vertragsdauer: 60 Jahre; nach deren Ablauf Heimfallsrecht der Gemeinde bezüglich des ganzen Netzes, sammt Betriebsgebäuden.

Im Falle der Durchquerung der inneren Stadt im Strassenniveau: Vergütung von 2 Millionen Gulden an die Gemeinde.

Voraussetzlich werden sich im Zuge der Verhandlungen die einzelnen Projektanten nach versuchsweise Erörterungen, Erörterungen oder Abänderungen ihrer Offerten vorzusprechen. Wir werden über diese Modifikationen jeweils berichten. Scher.

Die Budapest elektrischen Bahnen im Jahre 1895. Einer alten und löblichen Gewohnheit entsprechend, veröffentlicht „Pester Lloyd“ aus Anlass des Jahreswechsels eine

ökonomische Rundschau über den Stand der in Budapest bestehenden Aktiengesellschaften. Aus dieser Übersicht sind, als die elektrotechnischen Fachkreise besonders interessierend, die Mittheilungen hervorzuheben, welche der Budapest-er Strassenbahngesellschaft und der Budapest-er elektrischen Stadtbahnwidmung sind. Diese Daten, welche auf ansehnliche Mittheilungen der betreffenden Unternehmung zurückzuführen sind, liefern in jeder Beziehung werthvolle Aufschlüsse über alle im obigen bekannte Details, besonders über die Gestaltung des Verkehrs und der Einnahmen in der abgelaufenen Jahresperiode. Nicht zu übersehen war bei der Zusammenfassung jener Momente, welche die Umgestaltung des annualischen Betriebes auf den Linien der Budapest-er Strassenbahngesellschaft in elektrischen Betrieb betrafen.

Wir geben im Nachstehenden den Rückblick über die beiden elektrischen Bahnunternehmungen in Budapest wie folgt:

Die Budapest-er Strassenbahngesellschaft hat im September die Konzession erhalten, ihre Linien auf elektrischen Betrieb einzurichten. Die Gesellschaft schritt sofort zur Ausführung der Leitung, die unter dem Namen Aktion und stellte vor Allem in der ausserordentlichen Generalversammlung vom 18. Oktober die finanziellen Massnahmen fest und schritt sogleich zur Ausführung derselben über 2 000 000 fl. Aktien. Diese Emission ist, wie zu erwarten stand, von den Aktionären voll aufgenommen worden. Die technische Durchführung, welche unter Leitung des unter dem Namen des Handelsministeriums stehenden Specialcomitês erfolgt, hat trotz der vielfachen Schwierigkeiten, mit welchen der Umhau bestehender Linien verbunden war, einen sehr raschen Fortschritt aufzuweisen, dass die Eröffnung eines erheblichen Theiles der Linien bereits für den 1. Mai 1896 in sichtbare Aussicht genommen werden kann. Die Umgestaltungsarbeiten werden vielerlei technische Neuerungen, durch welche nicht unwesentliche Ersparnisse in Aussicht stehen, angewendet. Wie es sich schon bei der Leitung der ersten Jahresperiode zeigt, bringen die grossangelegten Arbeiten, dank den getroffenen Massnahmen, keine wesentlichen Störungen mit sich. Der elektrische Betrieb der Linien, welche bereits im jüngsten Betriebsjahre ein günstiger, indem die Einnahmen aus dem Personenverkehr sich auf 1 840 000 fl. beliefen, somit eine Zunahme von 80 000 fl. ergaben, wird sich im nächsten für das abgelaufene Jahr eine Dividende von 20-30 fl. betragen.

Budapest-er elektrische Stadtbahn. Der Verkehr der elektrischen Stadtbahn der Pest-er Stadtbahn hat auch im abgelaufenen 1895-er Jahre einen weiteren Aufschwung genommen und hat sich die Zahl der beförderten Personen von 18,4 Millionen an 17,2 Millionen erhöht, wobei eine Mehrerhebung von 140 000 fl. erzielt wurde, obwohl die Witzungsverhältnisse nicht günstig waren und der Verkehr auf der Ringstrasse durch den Bau des Hauptkreuzes in grosser Masse gehindert wurde. Die administrative Begehrung für die Verlängerung der Steinbühnenlinie durch die Kapollnauze, sowie für die Führung einer neuen Linie nach dem „Nöpliget“ in Anschlüsse oberseits der Linie durch die Nöplnhaütauten, andererseits durch die Barossstrasse fand statt und werden diese Vorhaben im nächsten Jahre eingeleitet. Die Verhandlungen betriebs der Qualität wurden abgeschlossen und wird vorerst die Strecke vom Borkonrös bis zum Pestbörse durch die Budapest-er Stadtbahnwidmung, der Fortführung dieser wichtigen Linie bis zur Akademie, wodurch die Ringstrassenlinie die so allgemein erwünschte und nothwendige Verbindung erhalten würde, konnte seitens des Ministeriums des Innern trotz wiederholter Vorstellungen der hauptstädtischen Kommune die Bewilligung bisher nicht erlangt werden. In dieser Hinsicht hat die Stadtbahnwidmung erklärt, die Verbindung vor dem Kettenbrückensplatz unterirdisch auszuführen, sowie eine entsprechende Minister des Innern, Herr v. Helyosy, erhalten hätte. Es ist trotzdem nicht zu zweifeln, dass diese Linie, wenn sie bis zum Pestbörse ausgeht ein sehr wertvolles natürliches Fortsetzung zur Akademie durch die Budapest-er Stadtbahnwidmung hat sich die Budapest-er elektrische Stadtbahn gerüstet, der Wagenpark wird um 30 Stück gegen grössere Typen vermehrt und eine entsprechende Anzahl von Maschinen, von Maschinen und Hebenwerken vorgenommen werden. Trotzdem für das 1895-er Jahr ein um eine Million tollden grosser Aktienkapital zur Verminderung der Lasten und entsprechenden Dotierung der Stationen und Abtheilungen erfolgt, wird die Dividende mindestens 9 fl. betragen.

Die schliesslichen elektrischen Untergrundbahn vom Giselplatz bis zum arztel-

Verein für die Förderung des Lokal- und Strassenbahnwesens in Wien. In der am 20. d. M. a. c. unter dem Vorsitz des Präsidenten, behördlich autorisierten (Villingenieurs E. A. Zifferer) stattgefundenen Vereinsversammlung sprach Herr Ingenieur Franz Egger über die Ermittlung von Werten für Traktionskoeffizienten bei elektrischen Strassenbahnen. Diefelbst erwähnt F. derselbe, dass über die Berechnung des Arbeitsertrages elektrischer Motoren zu Grunde zu legenden Traktionskoeffizienten zwar zahlreiche Beobachtungen vorliegen, die jedoch in vielen Fällen zu praktischer Berechnung nicht geeignet sind. Es ergebe sich die Notwendigkeit, der Frage gründlich und ausreichend näher zu treten, unter welchen Bedingungen ein Gleiten elektrischer Motoren stattfinden könne. Die verschiedenen Formen, welche hierbei ins Auge zu fassen sind, lassen sich in drei Gruppen einteilen, nämlich in das Verhalten beim Befahren von Anhängewagen auf der Horizontalen, beim Befahren von Steigungen und endlich, als prägnantester Fall, bei Geschwindigkeitsänderungen. An der Hand von wesentlicher rechnerischer Darstellungen gelangte der Vortragende diebezüglichen zu sehr interessanten Schlüssen, welche die bedeutende temporäre Inanspruchnahme der Kraftvermögen bei elektrischen Anhängewagen ergeben. In Weiterem entwickelte Ingenieur Egger die Berechnung zur Feststellung der kürzesten Zeiten und Wege, innerhalb welcher ein Anhängewagen mit Anhängelwagen zum Anhalten gebracht werden könne, indem er hierbei das Verhalten der Schnellbremsen bei Bahnen mit kritischen Steigungen von Wichtigem hervorgehoben. In Bezug des Luftwiderstandes habe die Praxis noch kein endgültiges Urteil gesprochen, doch müsse derselbe nach den bei elektrischen Bahnen gesammelten Erfahrungen in wesentlich höherer Masse berücksichtigt werden als bei Vollbahnen. Besonderes Interesse dürfte sich demnach den von der Arr. d'andrer Eisenbahngesellschaft beschriebenen Versuchen zur Einführung der elektrischen Traktion mittels Akkumulatoren zuwenden, welche hauptsächlich dazu dienen sollen, einerseits den Luftwiderstand zu überwinden, andererseits jenes Maass der Beschleunigungsarbeiten festzustellen, welches den Akkumulatoren noch mit Sicherheit abgefordert werden darf. Für sehr beachtenswert hält letzterer auch die bei der von Herrn B. Egger & Co. errihteten elektrischen Lokalbahn in Gnauden angestellten Beobachtungen rücksichtlich des Traktionskoeffizienten. Seine Erwägungen über den engen Zusammenhang der elektrischen und mechanischen Erscheinungen auf dem Gebiete des elektrischen Strassenbahnwesens schliesst der Vortragende mit dem Wunsch zu weiteren und ausführlichen Versuchen und Berechnungen Anregung gegeben zu haben. Sehr.

Verschiedenes.

Deutscher Verein für die Schutz des gewerblichen Eigentums. Genannter Verein hat uns eine Anzahl von Einladungskarten zu seiner am Donnerstag den 30. Januar Abends 8 Uhr im Sitzungssaale des Kaiserlichen Patentamtes stattfindenden Monatsversammlung behufs Vorberathung an Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Verfügung gestellt. Auf der Tagesordnung steht die Besprechung der § 9 und 10 des Gesetzes zur Wahrung der Erfindung der Erfindung (Wahrung von Geschäftsgeheimnissen). Diejenigen Mitglieder des Verbandes, welche sich für den Gegenstand interessieren, können Einladungskarten bei der Geschäftsstelle des Verbandes, Mohlenplatz 8, II Treppen, erhalten.

Crohres's photographischer Stromzeiger. Die aus „El. Rev.“ London entnommenen Fig. 14 und 15 veranschaulichen das Prinzip eines von Dr. Albert C. Crohres erfindenen Instrumentes, bei welchem die Wirkung des elektrischen Strom bewirkte Drehung der Polarisationsmembran der komponenten Strahlen eines

den Spiegel eines Helioskops, von welchem aus ein Lichtbündel durch eine Oefnung in Schirme S geworfen wird. P und A sind zwei Nicol'sche Prismen, von denen das eine als Polariseur, das andere als Analysator wirkt. Q ist eine „konvergent zur optischen Achse gemittelte Quarzplatte, T eine Bohre mit Kohlenbismutplid, die von dem das magnetische Feld durch die Wirkung des magnetischen Felds mit ihrem Spalt veresehene Schirm, G, G, G, sind drei Prismen, L eine Linse, nach deren Passung das Spektrum in den Lichtempfindlichen A fällt. Die Polarisationsrichtungen der verschiedenen Strahlen des Lichtbündels werden in verschiedenem Maasse durch die Quarzplatte gedreht und die Drehung wird durch die Wirkung des magnetischen Felds auf das Kohlenbismutplid in einem Grade geändert, der genau den Variationen des das magnetische Feld erzeugenden Stromes entspricht. Bei strahllosem Spalte B wird der Analysator um seine horizontale Achse um einen solchen Winkel gedreht, dass eine einem bestimmten Strahle des Lichtbündels entsprechende Farbe, das Spektrum verschwindet und ein dunkles Band an ihrer Stelle entsteht. In dieser Lage wird der Analysator festgestellt und der Strom eingeschaltet, wodurch die Polarisationsbeue herorgebracht wird und die Strahlen rechts oder links von dem Band nach der Zu- oder Abnahme des Stromes überschoben werden. Sobald eine Farbe verschwindet, erscheint die zuletzt verschwundene wieder, sodass das dunkle Band über das ganze Spektrum hinläuft. Dies wird auf der sensitiven Platte N (Fig. 15) verzeichnet, wenn dieselbe gleichmässig bewegt wird, so wird die Fluktuation des Stromes durch die Sinuslinie A dargestellt. Für jeden gegebenen Strom ist die Lage des Bandes stets dieselbe, sodass man für die Bewegung desselben leicht eine Skala anfertigen kann, indem man verschiedene bekannte Ströme durch die Spule schiebt, ist dies geschehen, so kann jeder unbekannt Strom schnell gemessen und seine Variationen bestimmt werden.

Dieser Apparat hat vor den sonst gebräuchlichen Vibratoren, bei denen sich die aus der Trägheit des Vibrators resultierenden Eigen-schwingungen über die durch die Stromvariationen hervorgerufenen Schwingungen hinüberwiegen und die daher kein ungetrübtes Bild der Stromvariationen liefern, den Vorzug, dass sie den wirklichen Charakter des Stromes anzeigen.

Das Thermopon. The Electrician bringt eine kurze Beschreibung eines von H. E. Warren und G. C. Whipple konstruirten elektrischen Wärmestromes, der, ähnlich wie das Siemens'sche Pyrometer, auf dem Prinzip der Wheatstone'schen Brücke basirt ist und von einem Gas- und Eiswerk in Newport R. J. zum Messen der Temperatur an verschiedenen Stellen im Innern der Dampfkessel benutzt wird. Während er bei dem Siemens'schen Pyrometer sich nur eine Spule an der Stelle befindet, an der die Temperatur gemessen werden soll, sind bei dem Thermopon zwei Spulen S₁ und S₂ von verschiedenem Temperaturkoeffizienten (Kupfer und Neusilber), die zwei Zweige der Wheatstone'schen Brücke bilden, Anwendung. Die Mitte der Spulen ist mit

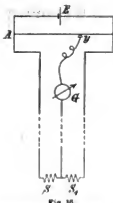


Fig. 16.

einem Galvanometer oder einem Telefon und mit der Schirmung A B verbleibend im Telefon angewendet, so muss natürlich ein Interferometer in den Stromkreis der Batterie eingeschaltet werden, S₃ befinden sich in dem Verlaufe dessen Temperatur nicht messen will. Ändert sich die Temperatur an dem Orte, an dem die Spulen angebracht sind, so ändert sich das Verhältniss der Widerstände von S₁ und S₂ und der Kontakt y muss verschoben werden, bis das Galvanometer auf Null zurückzuführen,

das das Telefon zum Schweigen zu bringen. Der Draht A B kann belie so kalibriert werden, dass an ihm direkt die gesuchten Temperaturen abgelesen werden können. Statt eines geraden Drahtes verwendet man zweckmässig einen Kohlenfaden, in dem der Mittelpunkt dieses Kreises drehbarer Zylinder stellen den Kontakt her. Durch einen Schalter können mit ihm und derselben Brücke mehrere Spulenpaare verbunden werden.

In einer Znschrift an den „Electrician“ theilt C. Ashmore Baker mit, dass er das Thermopon schon im Jahre 1887 erfinden und ein englisches Patent darauf genommen hat. B. B.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 16. Januar 1896.)
- Kl. 21. J. 5718. Elektrische Bogenlampe. — William J. Andras, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins, Berlin C., Alexanderstrasse 36. 6. 2. 96.
- P. 7263. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Gleichstromvertheilungsstationen durch Sammelbatterien auszuwechseln; — Wilhelm Petsehil, Miesner H. Vetschen, a. Paulowitz, Berlin W., Mühlentstr. 8. 4. 3. 96.
- S. 9081. Verfahren zur Belastungsregulirung von Elektromotoren, mit anderen Kraftmaschinen zusammen zu arbeiten; Zus. z. Pat. 72392. — Siemens & Halske, Berlin NW., Markgrafstr. 94. 25. 10. 96.
- (Reichsanzeiger vom 20. Januar 1896.)
- Kl. 21. S. 6929. Verfahren, die wechselnde Belastung für Gleichstromvertheilungsstationen durch Sammelbatterien auszuwechseln; Zus. z. Pat. 73302. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. 6. 9. 96.
- Union Elektricitätsgesellschaft, Berlin NW., Hollmannstr. 22. 22. 10. 96.
- Kl. 22. A. 4711. Wunde mit elektrischem Anstrich für Elektrische Maschinen; — Wilhelm Petsehil, Miesner H. Vetschen, a. Paulowitz, Berlin W., Mühlentstr. 8. 4. 3. 96.
- Kl. 74. P. 7261. Elektrischer Wecker, dessen Läutwerk nur einmal innerhalb 90 Minuten in Thätigkeit tritt. — Gerhard Piehn, Kiel, Lorenzstr. 20.

Erfindungen.

- Kl. 20. 8535. Regelungsvorrichtung für elektrische Eisenbahnen; — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 4. 2. 94 ab.
- 8530. Stromschmelzvorrichtung für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromführung. — L. C. Seelye, Washington, u. G. W. Burnham, Laguna, V. St. A.; Vertr.: Dr. R. Warme, Berlin N., Oranienburgerstr. 22. Vom 9. 6. 95 ab.
- Kl. 21. 85306. Leistungsanordnung für lange elektrische Stromkreise. — M. J. Pupin, 46 West 72. St., New York, V. St. A.; Vertr.: A. Mühlert, W. Ziolecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 11. 1. 94 ab.
- 8527. Verfahren zum Ausführen der Kohlenböden von Glühmaschinen. — A. C. Girard u. E. A. G. Street, Paris, Rue de Bellay bzw. Rue Jombert; Vertr.: C. Febrlet und G. Louber, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. Vom 15. 4. 94 ab.
- 8528. Ankerwicklung für elektrische Maschinen. — R. Eickemeyer, Junkers, New York, V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht und J. Petersen, Hamburg. Vom 11. 9. 94 ab.
- 8529. Stromabnahmebürste für elektrische Maschinen. — A. B. Soar u. E. W. Collier, London, Philipps-Platz; Vertr.: Otto W. Witt, Hugo Dammmer, Dresden. Vom 13. 6. 95 ab.
- 85292. Verfahren zur Herstellung von Kohlen und Kohlenböden von hohem Lichtemissionsvermögen. — R. S. Brown, London, Arcon Road, Clapham-Road, London, Surrey, Engl.; Vertr.: E. Hoffmann, Berlin W., Leipzigerstr. 30. Vom 11. 4. 95 ab.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 87816 vom 19. Januar 1895. Wilhelm Käpper in Wangeroog. — Elektrisches Log.

Dieses Log unterscheidet sich von dem bisher bekannt gewordenen dadurch, dass der elektrische Strom durch die erfindungsgemässen Unterbrechungen erfährt, nun ein Zerkweg zu betätigen, sondern dauernd erzeugt wird. Der Strom wird durch einen Schraubenpropeller und Drosseln in schwachen Apparaten erzeugt. Die Zunahme oder Abnahme des elektrischen Stromes wird durch einen an Bord des Schiffes befindlichen Elektricitätsmesser angezeigt. Die Leistungen mit dem Log in Verbindung steht.

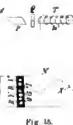


Fig. 15.

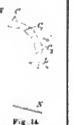


Fig. 14.

durch einen Analysator gesauntes Lichtbündel, die photographische Fixirung der Stromvariationen und Charakters des Stromes benutzt wird. In Fig. 14 bedeutet M

Beispielsweise durchfließt der elektrische Strom eine Spule *a*, um einen Anker *p* in die letztere hineinzuziehen. An diesen Anker ist ein biegsames Band *q* angeschlossen, welches über die Rolle *r* der Zeigerwelle *z* läuft. Der

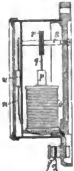


Fig. 11

mit einer Skala zusammenarbeitende Zeiger *n* ist mit einem Gewicht *s* ausgerüstet, um die Gegenkraft in Bezug auf die Anziehungskraft der Spule *a* zu liefern.

No. 82 509 vom 26. September 1894.

Lacien Ira Blake in Lawrence, Griseh Douglas, Kansas, V. St. A. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Verkehrs zwischen dem Ufer und einem in die See vorgeschobenen Punkte.

Eine unterseeische elektrische Verbindung zwischen Ufer und einem in die See vorgeschobenen Punkte (Wach- oder Leuchtschiff,

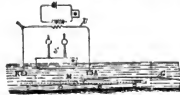


Fig. 18

Leuchtturm, an- oder absegelndes Schiff) wird in folgender Weise hergestellt. An dem entblößten Endtheil *M* eines im Uebrigen isolirten, von der Uferbatterie *B* bis in die Nähe des vorgeschobenen Punktes *S* hinan gelegenen Leiters *G* wird eine elektrische Zone im Wasser erzeugt. In diese Zone tauchen an Stellen verschiedenen Potentials die Enden *K* des nur geringen Widerstand bietenden Empfangsstromkreises *U* ein. Bei grösserer Länge des in See hinausegeführten Leiters kann die Strommenge in dieser Zone durch Umwandlung des den Leiter durchfließenden Stromes in einen Strom von schwachem Potential in der Nähe der Austrittsstelle vermindert werden.

No. 82 679 vom 1. Februar 1894.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektrischer Kommando- und Steuerapparat mit selbstthätiger Stromunterbrechung.

Ein drehbarer Stromschlüssel *H*, welcher, um den Elektromotor für die anzutreibende Welle *W* in Bewegung zu setzen, je nach der

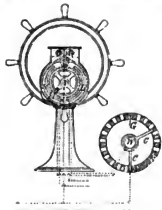


Fig. 19

beabsichtigten Drehrichtung derselben mit einer von zwei um die Achse *A* des Hebels dreh-

gelagerten Schienen *S* und *B* unmittelbar Stromschluss bildet, ist in der Weise angeordnet, dass in ununterbrochener Folge jeder beliebige Punkt dieser Schienen ohne Ausnahme zur Stromschliessung gebracht werden kann. Der Steuerapparat steht mit einer Ausschlussvorrichtung auf der anzutreibenden Welle *W* in Verbindung, deren ein oder mehrere Hebel *C*, von dieser Welle bewegt, auf einer Gleitbahn *G* der Reihe nach mit den Stromschlussstücken derselben *O* *Ö* etc. Stromschluss bilden, wodurch unter Zwischenschaltung einzeln und allein elektrischer Leitungen nach einer der bekannten Methoden die Stromschliessungen *S* und *B* in Kommandoapparat so lange hinter dem Stromschlusshebel *H* verbleiben, bis das zwischen diesen Stromschliessschienen gelegene freie Stück, der Nullpunkt *U* sich wiederum unter dem Stromschlusshebel *H* befindet. Der Strom für den Motor der anzutreibenden Welle *W* wird hierdurch ausgeschaltet und letztere verbleibt in der durch die Stellung des Stromschlusshebels *H* bestimmten Lage.

No. 82 648 vom 14. Oktober 1894.

American Range Finder Company in New York, V. St. A. — Auf Widerstandsmessung beruhender elektrischer Entfernungsmesser.

Bei den unter No. 47 747 und 49 989 patentirten Entfernungsessern (mit Wheatstonescher Brücke) darf das Galvanometer dann keine Ablenkung zeigen, wenn die beiden Fernrohre, einzeln, welche Stellung sie zu den Widerstandsbögen einnehmen, einander parallel sind. Voraussetzung hierfür ist, dass bei den Leitern, über welche sich die Fernrohre bewegen, an jeder Längeneinheit durchweg der gleiche Widerstand herrscht. Diese Voraussetzung wird aber in den seltensten Fällen erfüllt sein, und in Wirklichkeit wird das Galvanometer, wenn auch die Fernrohre einander parallel stehen,

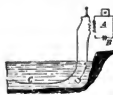


Fig. 20

fast immer geringe Ablenkungen zeigen. Es können Fehler auch dadurch entstehen, dass die Leiter an der einen Seite der Brücke durch die Temperatur anders als auf der anderen Seite beeinflusst werden, wodurch dann trotz

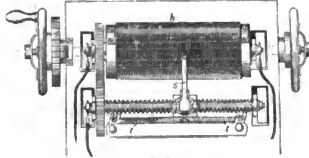


Fig. 21

der Parallelstellung der Fernrohre und der Gleichheit des Widerstandsbögen an einer der der Galvanometerzeiger eine Ablenkung erfährt. Zur Beseitigung dieser Fehler wird der Stromschlussarm *s* des mitbenutzten Rheostaten *h* (Fig. 20) verschiebbar eingerichtet und an einer aus-

und somit geringe Widerstandsänderungen statt, die jene Fehler ausgleichen.

No. 82 943 vom 2. September 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Messanordnung für hochgespannte Wechselströme.

Die Erfindung bezieht sich auf Messanordnungen an Maschinen und Transformatoren, wobei nur die Spannung eines begrenzten Theiles der Wicklung zur Messung benutzt wird. Um nun noch grössere Sicherheit gegen

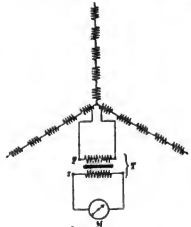


Fig. 22

die Hochspannung zu schaffen, wird dieser begrenzte Theil der Wicklung hier in den Stromkreis der primären Wicklung *p* eines Transformators *T* geschaltet, dessen sekundäre Wicklung *s* das Messgerät *M* enthält. Es ist dadurch eine vollkommene Isolirung des Messstromkreises von der zu messenden Spannung geschaffen; die Höhe des Übersetzungsverhältnisses des Transformators *T* ist nebensächlich.

No. 82 411 vom 22. Juli 1894.

James Francis Mc Laughlin in Philadelphia. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit unterirdisch fortbewegtem Kontaktwagen.

Die Erfindung bezieht sich auf Stromzuführungen derjenigen Art, bei welcher der Kontaktwagen durch Magnete am Fahrzeuge aus-

laufend fortbewegt wird. Hier ist nun der auf Hauptleiter *a* und Theilleiter *b* geführte mit Ankerstücken *c* versehenen Kontaktwagen *d* mit einer zweirädrigen Sperrklinke *e* ausgestattet. Diese greift, wenn der Betriebswagen anhält, infolge Ummagnetschwerdens der Wagenk-

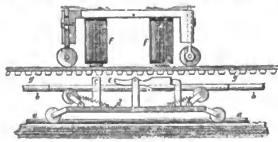


Fig. 23

stellbaren Theilstücken *f* gebildeten Führungselemente *g* bewegt. Infolge Führung dieser kleinen Verschiebungen des Stromschlussarmes *s*

stromagnete *f* in die Zahnstange *g* ein und verhindert dadurch, dass der Kontaktwagen vermöge seiner lebendigen Kraft weiter läuft. Die

Elektromagnete sind an einen Zapfen in horizontaler Ebene einziehbar und in Schräglage vertikal nachgiebig gelagert.

No. 89 423 vom 20. April 1894.

Carl Tansell John Oppermann in Cirkewell, Westmore, Engl., Verfahren, Aluminium auf galvanischem Wege mit Metallen zu überziehen.

Um den Aluminiumgegenstand mit einer festhaftenden Metallschicht auf galvanischem Wege zu überziehen, wird derselbe nach sorgfältiger Reinigung in eine Lösung bestehend aus einer Lösung eines Quecksilberosalzes in Cyanalkali, getaucht, dann in Wasser gewaschen und nun erst als Kathode in einem, das untersuchungsbefähige Metall in Lösung haltenden galvanischen Bade gewöhnlicher Zusammensetzung der eigentlichen Galvanisirung angeschlossen.

Zur besseren Beiligung der Aluminiumoberfläche kann dem Vorbade eine geringe Menge Ammoniak hinzugefügt werden.

VEREINSNACHRICHTEN

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. In der 31. Sitzung der elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln, welche am 23. Oktober 1895 in Köln stattfand, wurde die 10. Jahresversammlung der Besuche der Herrn Direktor Joly über den Verbandstag in München Herr Ingenieur Teilmann zum Begrüßten für die inzwischen stattgegangene Sitzung des Comité in der Berathung der Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen gewählt.

Es wurde dann über die Esquise betreffend Erfahrungen mit Blitzschutzvorrichtungen, die hat, wobei sich jedoch eine Ueberstimmung nicht erzielen lies. Im Allgemeinen kam die Meinung zum Ausdruck, dass sich zwar Behörden zu städtischen Elektrizitätswerke vielleicht zu einer eingehenden Besprechung der Frage bereit finden würden, dass aber die Fabrikanten kaum ein vollkommen klares Bild über die sich guten oder schlechten Ergebnisse ihrer Fabrik-leistungen könnten, und dass schließlich auch bei dieser Frage eine endgültige Entscheidung nur auf Grund umfassender statistischer Erfahrungen könnte, für welche erhebliche Mittel aufgebracht werden müssten. Die Angelegenheit wurde deshalb an den Vorstand zur weiteren Bearbeitung zurückverwiesen.

Sodann hielt Herr Professor Dr. Dürr in zwangloser und zugleich vollesieder Weise einen Vortrag über die Verwendung der Elektrizität für metallurgische Zwecke. In diesem Vortrag, der mit grossem Beifall aufgenommen wurde, schloss sich eine lebhafte Diskussion, insbesondere über die mit elektrolytischen Zellen gemachten Erfahrungen, an, an welcher sich die Herren Dr. Goldschmidt, Esen, und Groove, Eschweiler, beteiligten. Herr Professor Dürr wird seinen Vortrag mit weiterer Ausführung der Details im Januar wiederholen bzw. vervollständigen.

In der folgenden Sitzung der Gesellschaft, welche am 27. November in Giezenwart, während der Gäste stützte, hielt Herr Joly von Berlin, einen Vortrag über: „Die Technik des Fernsprechwesens und seine wirtschaftliche Bedeutung.“

Der Vortragende erläuterte erst an der Hand der Kraftlinienbilder die Eigenschaften einiger Photographien von Kraftlinienbildern die Konstruktion und Wirkungsweise des Telefons als Geber und Seuder; die eigene Sprechweise, die Wirkung von Licht hin und her geschickt, bewirkt je nach ihrer näheren oder entfernteren Lage zum Kern des polarisirten Elektromagnets ein mehr oder weniger starkes Zittern. Die Wirkung von dem freien Polende des Elektromagnetkernes herastretenden Kraftlinien. Beim Uebergang aus dem einen Zustand in den anderen scheinend eigene Kraftlinien die Vermehrung oder Verminderung der Zahl der durch den Elektromagnetkern dieses Telefons fliessenden Kraftlinien bewirken und damit eine entsprechende Abnahme oder Abnahme der annehmenden Kraft zwischen Membran und Kern veranlassen; entsprechend den resultierenden Schwankungen der nach der einen Seite auf die Membran ausübenden Kraft schwach zu werden, oder, in genauer Ueberstimmung mit der Membran des sendenden Telefons, und bringt somit denselben Ton hervor, dem das letztere empfangen hat.

Die Uebertragung mittels zweier solcher Kraftlinien, welche als Sender und als Hörer dienen, giebt auf kürzeren Entfernungen vorzügliche Resultate; es wird zwar in der die beiden Apparate verbindenden Leitung ein Theil des erzeugten Stromes verbraucht, und dieser Theil stellt sich als direkter Energieverlust dar, weiss einleuchtend, dass die Membran des Empfängers nicht so die Luft bewegt, wie die Membran des Gebers von der Luft empfangt, d. h. der vom Empfänger hervorgebrachte Ton ist um so schwächer, je länger die Leitung ist; allein der in den Leitungen verlorene Strom ist erst bei grösseren Entfernungen so beträchtlich, dass die Verständigung beeinträchtigt wird. Mit guten Telefons kann man noch auf 20-40 in eine telefonische Uebertragung; darüber hinaus nimmt jedoch die Deutlichkeit sehr merklich ab, und man erreicht bald eine Grenze, wo die Verständigung nicht mehr möglich ist, d. h. die Anwendung der gewöhnlichen Telefone als Geber. Wir bedienen uns deshalb als Sender des Mikrophons, mittels dessen der Strom einer galvanischen Batterie Schwankungen erfährt, indem durch das beim Sprechen hervorgerufene Vibriren der Membranen die Mikrophonknoten in stärkere und geringere Grade leit gegen einander gedrückt werden, und dadurch den Gangwiderstand zwischen denselben und somit der Gesamtstromkreis eine Aenderung in der Stromstärke erfährt. Man unterscheidet entweder das Triebten direkt mit dem Mikrophon verbunden, wie es z. B. neuerdings Carbonelektrolyt oder ein schalltes, im allgemeinen nicht zwischen beide eine Induktionswicklung ein, mittels deren der unidirekte Gleichstrom der Mikrophonbatterie in verhältnissmässig hochspannigen Wechselstrom übergeführt wird, der den Widerstand langer Leitungen zu überwinden vermag.

Einen andern Geber, der auch für grosse Entfernungen ausreicht, kann man erzielen, wenn man nach dem Princip der gewöhnlichen Telefone besondere Seuder konstruirt, welche bei ihrer Bethätigung durch die Sprecher weit stärkere Ströme liefern, als ein gewöhnliches Seuder liefern würde. In diesem Sinne hat das von Hughes erfundene, von Berliner praktisch ausgestaltete Mikrophon so gute Resultate gab, hat man es unterlassen, dieses Mikrophon weiter zu entwickeln, sondern es zu kultiviren; es dürfte indessen nicht ausgeschlossen sein, dass dasselbe wieder beibehalten wird, und dass ein solcher Geber in Zukunft eine grosse Verbreitung findet. Man hat den Vortheil gegenüber dem Mikrophon, dass er keine galvanische Batterie nöthig hat und wenig Störungen ausgesetzt ist. In dieser Hinsicht erwähnte der Vortragende die Untersuchungen von Lord Rayleigh und neuerdings von W. Schmidt über die Magnetisirung durch sehr kleine Kräfte, durch welche erzielt worden sei, dass Stahl besser als Eisen schnellen Schwankungen kleiner magnetisierender Kräfte folgt und dass deshalb der weiche Eisenkern der Telephonmagneten sich besser durch einen solchen aus Stahl ersetzen lässt; diesbezügliche Versuche, die der Vortragende angestellt hatte, haben ein durchaus befriedigendes Ergebnis geliefert.

In dem Vortrag wurde kurz auf die Konstruktion der hier im Lande gebräuchlichsten Telefone und Mikrophone ein und zeigte sich verschiedenen Typen vor, darunter die Bell-Telephon von Siemens, die in mehreren Ausführungen, das Bell-Telephon, das sogenannte Postmikrophon mit Filz- und Federlösung von Nix & Gonet, das sogenannte Telephon von Siemens & Halske und das Mikrophon von Berliner.

So einfach, bemerkte der Vortragende, wie die zum Hören und Sprechen nöthigen Apparate selbst sind, so komplizirt sind die Einrichtungen, welche erforderlich sind, wenn es sich darum handelt, eine grössere Anzahl von Sprechstellen beliebig mit einander zu verbinden, übergehend zu den beliebigen verschiedenen Einrichtungen der Redner in grossen Zügen erst die Leitungsanlage, und darauf die zum Anrufen und die zur Herstellung von Verbindungen nöthigen Einrichtungen, die zum Annehmen des Apparets, und vertheilt eingehender bei einigen nicht allgemein bekannten Konstruktionen von Hilfsapparaten, die er auf gelegentlicher Besprechung in verschiedenen ausländischen Netzen gesehen hatte.

Die Leitungsanlage betreffend besprach er kurz die oberirdischen und unterirdischen Anlagen und die bei denselben zur Vermeidung von Störungen nöthigen Einrichtungen zum Schutz gegen atmosphärische Elektrizität und gegen Starkströme als Verbesserung der jetzt allgemein verwendeten Leitungsleitungen, durch die Benutzung des freien leitfähigen Endes des einadrigen

Bliekbabel, welches bei den Sprechstellen die Luftleitung mit der Zimmereitung verbindet, geschützt wird, zeigte der Vortragende eine von dem bayerischen Telegrapheningenieur Fritz Meyer konstruirte Schutz-Öcke Fig. 29 vor, welche in diesem Winkel das Eindringen von Feuchtigkeit längs des Metalldrahtes und damit eine Zerstörung der Isolationshülle verhindert. In der Fig. 29 bedeutet b die Hohlhülle

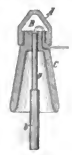


Fig. 29

und g die Guttaperchaisolation des nach der Zimmereitung führenden Bliekbabels, deren freigesetztes Drahtende in dem letzten Isolator der Luftleitung mit dieser verbunden wird; die schwierige Stelle, wo die Zwischenisolation aufhört, ist in dem zwischen dem Mantel C und dem abschraubbaren Deckel A gebildeten Raume B eingeschlossen, in den die Feuchtigkeit nicht eindringen kann.

Ausser dem bekannten Blattplatinisoliators zeigte der Vortragende ferner Muster der in Württemberg und in der Schweiz verwendeten Schutzvorrichtungen vor, darunter solche, welche in die Verbindungsstelle der Luftleitung mit Kabellein eingeschaltet werden, um zu verhindern, dass ein in eine Luftleitung einschlagender Blitz in das Kabel hineingelangt und dasselbe zerstört. Von den Schutzrichtungen gegen Schichtströme erläuterte Redner u. A. eine in Brooklyn im Hauptamt verwendete, welche aus einer in das eisierne Kreuzverbindungsstück E eingeschraubten Hartgummihülse H (Fig. 30) besteht, in deren einem Ende die Messingklemme K festsetzt; mit dieser wird die Ausseitung K verbunden. Das andere Ende

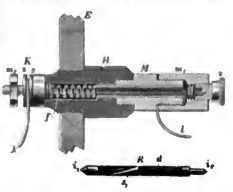


Fig. 30

trägt eine Messingbüchse mit einer lötlingsen E-Kant-Mutter m, an welche die nach dem Umschalter führende Innenleitung L angelegt wird; das freie Ende von m, umfasst das abschraubbare Verchlusstück r. Die leitende Verbindung zwischen K und r bildet eine Abschmelzpatrone P, bestehend aus einem dünnen Hartgummiröhrchen, auf welches ein Abschmelzstück a aufgeschwefelt ist; letzteres besteht aus einigen Windungen eines feinen, mit Seide bespannten Kupferdrahtes von 1,2 mm Durchmesser und, als Fortsetzung desselben, aus einem 15 cm langen und 2 mm breiten Stahndrahten A. Der freie Ende von r, und das rechte, bisgeschliffene Ende des Kupferdrahtes sind um die Kante der Röhre gelagert und liegen zwischen der Wandung der letzteren und den in die Röhre hineingestreckten Messingspitzen i, festgepresst, sodass sie mit diesen guten Kontakt haben; die eine Spitze berührt, wenn die Patrone eingesetzt ist, die Feder f, die andere die Messinghülse k. Wenn die Abschmelzpatrone zerstört ist, kann sie durch Abschrauben von r in kürzester Zeit entfernt und durch eine neue ersetzt werden.

Die schweizer Verwaltung verwendet in den Aemtern in ziemlich ausgedehnter Masse die in Fig. 35 dargestellte Nickerung. Die Ausseitung mit der Klemme k, durch die Luftleitung mit k₁ verbunden; k₂ ist eine Eisdicht-

welche von der Neudröhre f_1 durch eine Glühmersehle m getrennt ist. Zwischen die Federn f_1 und f_2 wird der Sicherungsspäuel S eingeschoben; wenn derselbe entfernt ist, liegen die umgeborenen Säulen von f_1 und f_2 kontakthüllend gegeneinander. Der Stöpel S ist in Fig. 26 besonders dargestellt; auf den beiden Seiten des zylindrischen S sitzt je eine Kontaktplatte p_1, p_2 von gleicher Form;

dass die Durchbohrung von A mit dem Loch in dem Schraubcock übereinstimmt; alsdann wird der Stöpel S in das Loch hineingesteckt und A geschlossen, sodass die Federanspannung S festhält. Durch ein ein- oder zweimaliges schwaches Hin- und Herziehen des kantigen Stöpels erzielt man eine blanke Berührungsfläche, somit einen zuverlässigen Kontakt zwischen A und S .

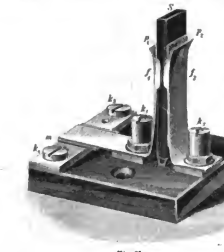


Fig. 25.

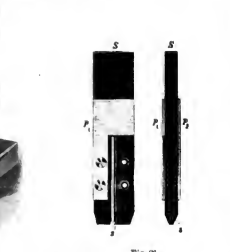


Fig. 26.

die leitende Verbindung zwischen beiden bildet der Staunilföhrer S , der wie ersichtlich in einem Einschnitt von A liegt; seine Länge beträgt etwa 5 cm und die Breite 0,8 mm. Bei steckendem Stöpel ist die geringste Entfernung zwischen f_1 und f_2 etwa 2,5 mm, zwischen einer Feder (f_1) und den Spitzen der Befestigungsschrauben der anderen beiden Kontaktplatte (p_2) nur 1,5 mm.

Die Leitungsführung betreffend, erläuterte der Vortragende die Störungen verschiedener Leitungen auf einander und ihre drei möglichen Ursachen, sowie die zu ihrer Bekämpfung vorgeschlagenen und angewendeten Mittel, und besprach im Anschluss hieran die am Tage vorher von Herrn Geheimrath Münch im Berliner Elektrotechnischen Verein vorgeführten Versuche, welche der von Herrn Ingenieur E. Müller vertretenen Ansicht, dass Stromübergang an den Isolatoren die störende Ursache sei, widersprechen.

Der Vortragende gab hieran eine kurze Beschreibung der Anordnungen, und erläuterte insbesondere das Prinzip der Vielfachumschalter, deren Einführung eine Anzahl von herangezogenen Photographien zeigte, darunter ein holländisches Amt mit alten Glühlämpchen, der horizontale Vielfachumschalter von Stock & Co. im Amt Molat in Berlin, und mehrere Anordnungen des Stuttgarter Amtes von Fr. Welles; mehrere der Einzelheiten dieses Amtes wurden im Modell vorgezeigt, so die selbstaufziehende Klappe, die Taster, ein Klappenstreifen und Proben der verwendeten Flachbatterien, welche Gegenstände ebenfalls herangezogen wurden. Im Anschluss hieran zeigte Redner eine im Limestreit-Amt in London verwendete Endverbindung. Fig. 27, für auswechselbare Schrankleitungen vor, in der Rückwand der Schranke ist die Schranke s mittels zweier Muttern m_1, m_2 befestigt; die eine

Zum leichteren Verständnis hatte der Vortragende eine größere Anzahl von Abbildungen zusammengestellt und, auf einigen Hogen abgedruckt, jedem der Anwesenden einhängen lassen; auf diese Abbildungen wurde während des Vortrages Bezug genommen.

Nach dem Schluss des Vortrages behandelte wegen der vorgerückten Zeit nur in kurzen Zügen die wirtschaftliche Bedeutung des Fernsprechwesens.

Nach dem Schluss des Vortrages zeigte Redner eine größere Anzahl von Apparaten etc., welche von den Firmen Siemens & Halske, Gebrüder Naglo, Mix & Geuest, Fr. Weiler, J. Berliner und Feilen & Güllensinn in lebhaftester Weise zur Verfügung gestellt waren, vor und erläuterte namentlich eingehend eine interessante Sammlung von Kabelproben, welche die letztgenannte Firma für den Vortrag vorbereitet hatte.

Nach Schluss der Sitzung fand noch ein gemeinsames Essen statt.

Elektrotechnischer Verein Leipzig. An der städtischen Gewerbeschule zu Leipzig ist seit ca. einem Jahre für die Abendklassen ein Kursus über Elektrotechnik eingerichtet worden. Zur Anschaffung der nöthigen Lehrmittel wurde seiner Zeit, im Einverständnis beider Leipziger elektrotechnischen Vereinigungen, der Uebersehung der Festtage des 1894 in Leipzig stattgefundenen Verbandstages, Deutscher Elektrotechniker bestimmt.

Das Geld, rund 800 M., ist im Laufe des letzten Jahres für genannten Zweck verwendet worden. Inzwischen haben sich mehrere hiesige und auswärtige elektrotechnische Firmen durch gesamtweise Ueberlassung von Instrumenten und Apparaten um die gute Sache verdient gemacht, sodass zur Zeit ein ziemlich guter Lehrmittelbestand vorhanden ist.

Zur Beschließung dieser Lehrmittelsammlung fanden sich am Sonntag den 12. Januar 96. die Vermittler, die Mitglieder des Vereins im physikalischen Laboratorium der städtischen Gewerbeschule zusammen. Herr Elektrotechniker J. A. v. S., welcher den elektrotechnischen Kursus leitet, begründete die Erscheinungen und erläuterte in ca. 2½ Stunden, mit Experimenten verbundenem Vortrage seine vom Lehrkuratorium genehmigte Lehrmethode. Dieselbe zergliedert sich in folgende zwölf Abschnitte:

- I. Reibungselektrizität.
- II. Galvanismus.
- III. Masseneinheiten (Absolutes Massensystem).
- IV. Magnetismus.
- V. Induktion.
- VI. Dynamomaschinen.
- VII. Transformatorien.
- VIII. Akkumulatoren.
- IX. Bogen- und Glühlampen.
- X. Installation elektrischer Beleuchtungsanlagen mit Kenntnisnahme der dazu nöthigen Apparate.
- XI. Kraftübertragung (Motoren).
- XII. Telegraphie und Telephonie.

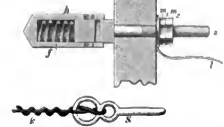


Fig. 27.

Leitung l ist an diese Muttern gelegt, die andere k ist an dem messingenen Stöpel N in der dargestellten Weise verbunden und verdrängt. Verbunden werden k und l mit einander, indem die Hülse A durch Zusammenrücken der Feder f so weit nach rechts geschoben wird,

Aus dem recht eingehend geschilderten Ausführungen nebst zahlreichen, interessanten Versuchen und Messungen des Vortrages ging hervor, dass die in diesem Jahre bei den Bildungsgrad sehr verschiedenen Schüler in übersichtlicher, tasslicher Weise zu unterrichten. Allerdings ist die Bewältigung des unterrichtlichen Stoffes in einem Jahre bei wöchentlich nur 8 Stunden Unterricht nicht möglich, wenn der Kursus nur einigermassen erfolgreich wirken soll. Bezüglich dieses Punktes wird er deshalb sehr wünschenswert, dass eine Wandelgeschick wäre. Weiter betont Redner schließend unter dankender Anerkennung der oben erwähnten Stützung von Lehrmitteln, dass zur Vervollständigung derselben doch noch so Manches nöthig sei.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 29. Januar 1896.

Die Grundbildung der Böse in der vergangenen Woche sehr eine feste. Das Nachlassen des Privatdiskonts auf 3½ und damit im Zusammenhang die sich anscheinend sehr leicht entwickelnde Fällungsvergütung stimulirte und regte die Spekulation zu Deckungen und Meinungsäußerungen. Vorübergehender Natur sah die Tendenz etwas abgeschwächt auf das Gerücht von einem russisch-türkischen Bündnis.

Die Woche schloss zu den höchsten Kursen auf die günstigen Nachrichten aus Italien.

Ulmündig ist je gesagt richtig angeboren und — nach 5/8 1/2 — zu 4/4 zu haben.

Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen. Nach 150 75 wieder teurer bis 161 00.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Still zu 228 00.

Berliner Elektrizitätswerke. Matter bis 253 25.

Mix & Geuest. Zunächst geschäftlich bis 177 75, dann niedriger bis 176 25 und zu 177 schließend.

Schwarzkopff. Bei nicht grossem Geschäft schwankend zwischen 246 und 260. Schluss am 26. er 248.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Nach 222 75 still zu 220.

Deutsche Glühlampen-Gesellschaft. Ohne Geschäft zu 72.

Westinghouse Electric Light Co. 59 bis 53.

General Electric Co. Besser zu 207 1/2 ca.

Metalle: Kupfer: Steig.

Thillars: Lstr. d. 1. 6. 3. per 3 Monate.

Blei: Still.

Spanisches: Lstr. 11. 8. p. l. J.

Die Firma Internationale Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. ist in das Berliner Firmenregister eingetragen worden. Gegenstand des Unternehmens ist die Erwerb- und der offenen Handelsgesellschaft Akkumulatoren-Gebr. Henschel, Schneider & Heumann in Liquidation bzw. deren inhaber-gebühren Patente, betreffend Elektroden für elektrische Kraftmaschinen und Apparate nebst Zusatzpatenten an Patentanmeldungen und die Veräußerung und die Erwerbung dieser Patente. Das Grundkapital beträgt 4.200 000 M. Gründer sind: der Bankier Herrn Friedmann, die Kaufleute J. B. Herzowitz, Rich. Müller, Carl Bauer, Jul. Schwarz, sämtlich zu Berlin. Den Aufsichtsrath bilden der Geh. Rath d. D. Gustav Bock, der Kaufmann und Theatiker Art. Heilmann zu Berlin, der Kaufmann und Elektrotechniker Wilh. Schaefer zu Niederschönweide, der Direktor H. Plartz zu Berlin. Den Vorstand bilden der Ingenieur Otto Schrader zu Berlin und Kaufmann Rich. Meisels zu Stuttgart.

Edison Electric Illuminating Co. zu New York. Der Jahresabschluss zeigt, wie der Times meldet, nach Zahlung der festen Lasten und der Dividende einen Ueberschuss von 172 280 Doll. gegen 106 03 im Vorjahre. J.

Fragekasten.

1. Wer liefert sogenannte endlose Staunilblinder ca. 10 mm breit und 0,07 mm dick, wie solche zum Umwickeln induktionstrennender Leitungen verwendet werden können?
2. Wer liefert die sogenannten Edison-Lalande-Elemente?

Schluss der Redaktion: 25. Januar 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und K. Glöckner in München.
Redaktion: Gübrer Kapp und Jul. H. Wost.
Expeditoren nur in Berlin, N. 64. Mohlenplatz 4.

RUNDSCHAU.

Von berufener Seite ist uns ein Schreiben zugegangen, in welchem auf den Forderungen hingewiesen wird, den englische Glühlampenherstellern gegen deutsche Erzeugnisse in ihren heimischen Fachzeitschriften führen. In diesem Briefe heisst es a. a.:

„Welchen unberechenbaren Schaden die Anwesenheit der von der Verbindung der Vertreter von Elektrizitätswerken eingesetzten Kommission zur Aufstellung von Normen für den Verkehr mit Glühlampenfabrikanten dem vaterländischen Gewerbeleide bereiten, beweisen Annoncen in englischen Fachzeitschriften, die ihre Wirkung gerade bei der jetzigen Strömung nicht verfehlen werden.“

Obwohl hier nicht die Stelle ist, in die Materie selbst einzutreten, mag die Bemerkung gestattet werden, dass das Unheil über die junge Industrie nicht herabzubrechen wäre, wenn die wichtige Frage aus der Mitte des Verbandes Deutscher Elektrotechniker oder von anderer berufener Seite ihrer rechtzeitigen Lösung gefunden hätte. Möge es eine Lehre für diejenigen sein, die leichten Herzens über Dinge sich hinwegsetzen scheinen, deren Beurtheilung mit der Materie genau Vertrauten hätte überlassen werden sollen!

Eine wesentlich aus Deutschen bestehende, nicht gerade hervorragende Gesellschaft in London benützt eine wertvolle Uebersetzung jener Annoncen, um das deutsche Fabrikat in dristester Weise in den Augen der Pseudolandsleute herabzuziehen.“

Das Bestreben der englischen Fabrikanten, die deutsche Konkurrenz zu beseitigen, ist begreiflich. Unter der Herrschaft eines Monopols, das sich gerade auf diejenigen Patente stützte, welche die Inhabern derselben in anderen Ländern mit Erfolg bekämpfte, konnte der Preis der Lampe in England bis vor Jahresfrist auf einer Höhe gehalten werden, die ausser Verhältnis zu den belagerten Einrichtungen zu erreichenden Selbstkosten stand und inbestrichlicher der Entwicklung des elektrischen Lichtes in England empfindliche Schwierigkeiten entgegenstellte hat. In Deutschland war inzwischen unter dem Einfluss des freien Wettbewerbes rastlos gearbeitet worden, und es gelang, die Fabrikation so zu verbessern und zu vereinfachen, dass ein preiswerthes Erzeugnis erzielt wurde, welches in keiner Hinsicht von ausländischem Fabrikat übertroffen wird. Sehr natürlich, dass die Einfuhr deutscher Lampen nach England den dortigen Fabrikanten anheimel ist!

Die Vertreter von Elektrizitätswerken haben sichtlich bei der Veröffentlichung ihrer Berathungen an nicht weniger gedacht, als Vorfen gegen heimische Erzeugnisse zu schmelzen, denn ihre Bemerkungen und Beobachtungen beziehen sich durchaus auf deutsche Lampen, sondern auf Glühlampen überhaupt, die u. A. auch aus Oesterreich, Holland und Schweden importirt werden. Es sollte also eine Anregung zur Festsetzung einheitlicher Normen für die Beurtheilung von Glühlampen gegeben werden. Dass eine solche Schaffung von Normativbestimmungen an besten dem Verbands Deutscher Elektrotechniker zu überlassen wäre, betont der oben erwähnte Brief mit Recht, weil hier alle Kräfte vereint sind, von deren Zusammenwirken Erspriessliches zu hoffen ist.

Bei der zweiten Berathung des Reichstages über den Etat der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung gab der Staatssekretär Dr. v. Stephan eine Uebersicht über die Entwicklung des deutschen Post- und Telegraphenwesens in den letzten 25 Jahren, indem er die Verhältnisse im Jahre 1870 mit den gegenwärtigen verglich. Wir entnehmen seinen Ausführungen die folgenden Daten, welche Bezug haben auf das Telegraphen- und Fernsprechwesen.

Im Jahre 1870 zählte Deutschland 1078 Telegraphenanstalten, während gegenwärtig deren 17 800 vorhanden sind, sodass sich die Zahl um das Sechszehnfache vermehrt hat. Von den Unfallstellen, welche auf dem platten Lande bei Feuersbrüsten, plötzlichen Krankheiten und in vielen anderen Fällen schnell Nachrichten vermitteln, wurden die ersten im Jahre 1880 eingerichtet; ihre Zahl ist jetzt auf 8411 gestiegen. Täglich erliegen im Durchschnitt 50 Meldeungen. — Die Ausdehnung der Telegraphenleitungen ist auf 81 800 km auf 600 000 km und die Zahl der Telegraphenapparate von 2530 auf 138 000 gestiegen. Eine geringere Anzahl der in den Kolonien eingerichteten Postanstalten sind zugleich als Telegraphenanstalten eingerichtet. Das Ziel der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung ist es, für jedes Dorf im deutschen Reich eine eigene Post und womöglich auch eigene Telegraphenanstalt zu schaffen.

Das Fernsprechwesen betreffend, führte der Staatssekretär an, dass im Laufe von ca. 15 Jahren 434 Orte mit Fernsprechanstalten ausgerüstet worden sind, während die Zahl der internationalen Verbindungsanlagen zur Zeit 550 beträgt. Von Berlin aus kann direkt mit 250 Orten gesprochen werden, hinauf bis Memel im Nordosten und hinunter bis München i. E. im Südwesten. In Berlin mit 25 430 Theilnehmern werden täglich fast eine halbe Million Gespräche, und im ganzen Reich mit 110 000 Theilnehmern etwa 1 1/2 Millionen Gespräche geführt.

In Bezug auf Interurbane Verbindungen erwähnte der Staatssekretär die Linien nach Wien, Kopenhagen, und die 2 Linien nach Belgien. Auf der Linie Berlin-Vien wird eine neue Leitung gebaut, wodurch ermöglicht wird, dass die Zwischenstationen Dresden und Prag, und die rückwärts liegenden Hamburg, Triest und Pest zum Verkehr zugelassen werden können, sodass man im nächsten Sommer von der Nordsee bis zum Adriatischen Meer wird sprechen können. Zur Zeit ist über das Projekt in Vorbereitung, nach welchem Alost-Paris mit Berlin, Hamburg und Bremen verbunden werden soll; die Mittel für eine solche Linie sind holländischerseits schon bewilligt, dochgen für ein Kabel nach England, sodass wir im kommenden Herbst voraussichtlich im Stande sein werden, von Berlin aus direkt nach London zu sprechen.

Zurückkehrend zum Telegraphenverkehr führte der Staatssekretär an, dass die Zahl der Telegramme von 7 Millionen auf 33 Millionen gestiegen sei; die Zunahme sei nicht zum unwesentlichen Theil auf die Popularisirung des Telegraphenwesens zurückzuführen, denn nach einer vorgenommenen Zählung beziehen sich nur 34,4% der Telegramme auf geschäftliche Angelegenheiten und 10% auf Staats- und Zeitungsdrucken, während die übrigen 56% persönliche und Familienangelegenheiten betreffen.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 130) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen sonstigen Anzeigenstellen zum Preise von 6 Pf. für die quadratische Zeileline angenommen.

| | | | | | |
|-------|----|----|----|-----|-----------------|
| Zeil. | 6 | 12 | 18 | 24 | maliger Aufgabe |
| | 30 | 60 | 90 | 120 | Pf. |

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

BEILAGEN werden auch Veranbarung belüpfelt.

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. 64, Mohlenplatz 4.

Verlags-Anstalt H. H. 138. Photographie-Anstalt Springer, Berlin, Charlottenburg.

Inhalt:

Rundschau. S. 77.

Der allgemeine Wechselstromtransformator. Von Chas. Pres. Steinmetz. S. 79.

Die Gleichrichteranlage in Zürich. S. 90.

Mittheilungen über die Ackerwirtschaft der Gleichstromschleife. Von Prof. K. Arnold. (Fortsetzung von S. 83.) S. 92.

Formeln zur Prüfung und Berechnung von Drehphasenstromerzeugern. Von Dr. H. Behn-Breschburg. (Fortsetzung aus S. 82.) S. 93.

Die horizontalen Vielfachlichtstrahlröhren. Von Dr. V. Westphalen. S. 94.

Klassire der Temperatur und Elektricitätsmesser auf der Induktionsvorrichtung der Göttinger. Von H. Zitelkoff. (Schluss von S. 67.) S. 103.

Die elektrische Anstellung in Karlsruhe. Von J. Tsch. u. Hiltz. (Fortsetzung von S. 87, Jahrg. 1894.) S. 101.

Kleiner Mittheilungen. S. 61.

Parasitismus. S. 91. Geh. Regierungsath Prof. Dr. Gust. Schmidt u. V.

Telegraphen. S. 84. Das englische Kabel durch den Stillen Ocean.

Telephonie. S. 86. Fernsprechverbindung Frankfurt a. M. Wien. — Erweiterung des Fernsprechverkehrs. — Umfang des bayerischen Fernsprechverkehrs. — Telephonanlage für elektrische Strassenbahnen.

Elektrische Beleuchtung. S. 88. Friedland. — Friedland (Schluss). — Anlage und Betriebskosten von Elektrizitätswerken. — Eine neue Schaltung beim Dreiphasenstrom.

Elektrische Bahnen. S. 88. Elektrische Strassenbahnen in Berlin. — Elektrische Strassenbahnen Solingen-Ebberfeld. — Elektrische Bahnen bei Mainz. — Elektrische Strassenbahnen in Amerika.

Verkehrsmittel. S. 96. Elektrotechnische Artikel in Japan.

Papier. S. 96. Anordnungen. — Erhebungen. — Erhebungen. — Erhebungen. — Erhebungen. — Erhebungen.

Verweisschriften. S. 97. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Fortsetzung). — Kammerberichter. — Kleine Mittheilung von K. Witzke über: Kerbelschrot für Messwagen. — Diegelungen von Dr. Kapp über: Eine neue Konstruktion von Rheostaten der Firma Siemens & Halske. — Elektrotechnische Gesellschaft in Frankfurt a. M.

Briefe an die Redaktion. S. 102.

Finanzsoll und gewerbliche Nachrichten. S. 102. Braunschweig. — Die Heimerische Elektrotechnische Gesellschaft. h. h. — Bergische Stahl-Industrie. G. m. b. H. — Rheinische Eisen-Industrie. G. m. b. H. — Elektrische Unternehmungen. — Osnabr. Tramway-Gesellschaft. — Sagarische Elektrotechnische Aktien-Gesellschaft. — Elektrotechnische Aktiengesellschaft in Norwegen.

Briefkasten der Redaktion. S. 104.

Fragekasten. S. 104.

Der allgemeine Wechselstromtransformator.

Von Chas. Prof. Steinmetz.

Der einfachste Wechselstromapparat ist der Transformator. Dem Prinzip nach besteht derselbe aus zwei elektrischen Stromkreisen — oder Systemen von Stromkreisen —, die mit demselben magnetischen Stromkreise verketten sind. Dem einen elektrischen Stromkreise, dem primären, wird eine äussere EMK zugeführt, und dadurch in dem anderen, dem sekundären Kreise, eine EMK inducirt. Somit wird im Primärstromkreise Effect verbraucht, im Sekundärstromkreise ein entsprechender Effect geleistet, d. h. Energie durch den Raum vom Primärstromkreis in den Sekundärstromkreis übertragen.

Diese Energieübertragung vom primären zum sekundären Stromkreise findet ihr mechanisches Äquivalent in einer Abstossungskraft zwischen primärem und sekundärem Stromkreise, infolge deren der Sekundärstromkreis, wenn nicht starr festgehalten, sich aus dem magnetischen Felde des Primärstromkreises fortbewegen würde.

Verwerthet wird dieser mechanische Effect im Induktionsmotor, der im Wesentlichen einen Transformator darstellt, dessen Sekundärkreis in Bezug auf den Primärkreis beweglich angeordnet ist, in solcher Weise, dass der Sekundärkreis, wenn in Bewegung gesetzt, gleichwohl im primären Kraftfelde verbleibt, oder wieder in dasselbe eintritt.

Wir sehen somit, dass der stationäre Wechselstromtransformator und der Induktionsmotor nur verschiedene Formen desselben Apparates sind, der aus der Verketzung eines magnetischen Stromkreises mit zwei elektrischen Stromkreisen besteht, und als „Allgemeiner Wechselstromtransformator“ bezeichnet werden kann.

Die Theorie desselben, in komplexen Grössen, soll im Folgenden mitgeteilt werden. Als Specialisirungen derselben ergeben sich dann die Gleichungen des Induktionsmotors und die Gleichungen des stationären Transformators.

Der allgemeine Wechselstromtransformator verwandelt elektrische Energie in elektrische und mechanische, und umgekehrt, und ändert nicht nur die EMK und Stromstärke, sondern auch die Periodicität.

Ausser dem mit beiden elektrischen Stromkreisen verkettenen magnetischen Stromkreise, der die Energieübertragung zwischen den beiden erstere vermittelt, existirt ein „magnetisches Streufeld“, oder ein magnetischer Stromkreis, der zwischen primärem und sekundärer Spule hindurchgeht, somit nur mit einem der elektrischen Stromkreise verketten ist, nicht aber mit dem anderen. Dieser magnetische Querstromkreis ist der elektrischen Stromstärke proportional, und repräsentirt die sogenannte „Selbstinduktion“ des Transformators.

Wie ersichtlich, bezieht sich die „Selbstinduktion“ des Transformators somit nicht auf den gesammten, von einem elektrischen Stromkreise erzeugten und mit ihm verkettenen magnetischen Stromkreise, sondern nur auf den Theil des letzteren, der dem ihn erzeugenden elektrischen Stromkreise, nicht aber den anderen elektrischen Stromkreise umschliesst.

Der mit beiden elektrischen Stromkreisen verketten, aber „nutzbar“ magnetische Stromkreis M wird von der resultirenden MMK beider Stromkreise erzeugt, und ergibt sich aus der inducirt EMK E , der Periodenzahl N und der Windungszahl n der elektrischen Stromkreise mittels der Gleichung

$$E = \sqrt{2} \pi N n M 10^{-9},$$

wo M der Maximalwerth des Magnetismus, E der Effectivwerth der EMK ist.

Die diesen magnetischen Stromkreise erzeugende MMK — die Resultante aus primärer und sekundärer MMK — ergibt sich aus der Gestalt des magnetischen Kreislaufes, der magnetischen Induktion und der magnetischen Charakteristik des Materials. Bei offenen Sekundärkreise ist diese MMK die MMK des Primärstromkreise, in diesem Falle mit „Erregerstrom“ bezeichnet wird, und aus einer Energiekomponente — dem magnetischen Energiestrom — und einer wattiösen oder reaktiven Komponente — dem Magnetisirungsstrome — besteht.

Im allgemeinen Wechselstromtransformator, in dem der Sekundärstromkreis mit Bezug auf den Primärstromkreis beweglich angeordnet ist, scheidet der sekundäre Konduktor die magnetischen Kraftlinien mit einer von der des primären Konduktors verschiedenen Geschwindigkeit, und die Periodenzahlen beider Stromkreise sind somit verschieden. Die inducirt elektromotorischen Kräfte sind in diesem Falle nicht mehr proportional den Windungszahlen der elektrischen Stromkreise, sondern proportional den Produkten aus Windungszahl und Periodenzahl.

Sei im allgemeinen Wechselstromtransformator:

$x =$ Verhältnis sekundärer Periodenzahl („Gleitungsverhältnis“ oder Schlepplang im Induktionsmotor), somit, wenn $N =$ primäre Periodenzahl, $xN =$ sekundäre Periodenzahl ist, und die pro sekundäre Windung inducirt EMK zu der von demselben Magnetismus pro primäre Windung inducirt EMK das Verhältnis $x:1$ hat.

$x = 0$ repräsentirt Synchronbewegung des Sekundärstromkreises.

$x < 0$ repräsentirt übersynchrone Bewegung, von äusserer Kraft getrieben, wie sich im Folgenden ergeben wird.

$x = 1$ repräsentirt Stillstand.

$x > 1$ repräsentirt Rückwärtsbewegung des Sekundärstromkreises, d. h. Bewegung gegen die zwischen primärer und sekundärer Spule wirkende Kraft, somit unter Antrieb von äusserer Kraft.

Sei:

$n_0 =$ Anzahl der Primärwindungen in Serie pro Stromkreis.

$n_1 =$ Anzahl der Sekundärwindungen in Serie pro Stromkreis.

$a = \frac{n_0}{n_1} =$ Windungsverhältnis.

$Y_0 = \rho_0 + i\sigma_0 =$ primäre Admittanz des Apparates,

$U_0 = r_0 - i s_0 =$ innere primäre Impedanz,

$U_1 = r_1 - i s_1 =$ innere sekundäre Impedanz bei Stillstand, d. h. bei sekundärer Periodenzahl N . Da die sekundäre Reaktanz der Periodenzahl proportional ist, ergibt sich somit für das Gleitverhältnis x , oder die Periodenzahl xN

$U_1 = r_1 - i x s_1 =$ innere sekundäre Impedanz.

Sei die sekundäre Transformatorwindung geschlossen durch einen äusseren Stromkreis vom äusseren Widerstand r , und eine äussere Reaktanz, und bezeichnen wir letztere mit s bei der Periodenzahl N , so ist dieselbe, bei der Periodenzahl xN , $x s$, und somit $U = r - i x s =$ äussere sekundäre Impedanz.

Sei ferner:

$E_0 =$ primäre Klemmenspannung,

$E_0' =$ von der primären Gegen-EMK verzeehrte Spannung,

$E_1 =$ sekundäre Klemmenspannung,

$E_1' =$ sekundäre inducirt EMK,

$e =$ pro Windung bei der Periodenzahl N von dem dem primären und sekundären Stromkreise gemeinsamen magnetischen Stromkreise inducirt EMK,

$C_0 =$ Primärstrom,

$C_{00} =$ primärer Erregerstrom,

$C_1 =$ Sekundärstrom.

Es ist somit sekundäre inducirt EMK

$$E_1' = x n_1 e,$$

gesamte sekundäre Impedanz

$$U_1 + U = (r_1 + r) - i (s_1 + s),$$

somit Sekundärstrom

$$C_1 = \frac{E_1'}{U_1 + U} = \frac{x n_1 e}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)},$$

sekundäre Klemmenspannung

$$E_1 = E_1' - C_1 U_1 = C_1 U,$$

$$= x n_1 e \left\{ 1 - \frac{r_1 - i x s_1}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)} \right\}$$

$$= \frac{x n_1 e (r - i x s)}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)}$$

Von der primären Gegen-EMK verzeehrte EMK

$$E_0' = -n_0 e,$$

somit primärer Erregerstrom

$$C_{00} = E_0' Y_0 = -n_0 e (e_0 + i s_0).$$

Dem Sekundärstrom C_1 entsprechende Primärstromkomponente

$$C' = -\frac{C_1}{a} = -C_1 \frac{n_1}{n_0}$$

$$= -\frac{n_1^2}{n_0} \frac{x e}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)},$$

somit gesamtter Primärstrom

$$C_0 = -x n_0 e \left\{ \frac{1}{a^2} \frac{1}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)} + \frac{\rho_0 + i \sigma_0}{x} \right\}.$$

Primäre Klemmenspannung

$$E_0 = E_0' + C_0 U_0,$$

$$= -n_0 e \left\{ 1 + \frac{\rho_0 - i s_0}{a^2} \frac{1}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)} + (r_0 - i s_0) (e_0 + i s_0) \right\}.$$

Wir erhalten somit die Gleichungen des allgemeinen Wechselstromtransformators vom Windungsverhältnis a , und Periodicitätsverhältnis x , mit der pro Windung bei primärer Periodicität inducirt EMK e als Parameter:

Primäre Klemmenspannung

$$E_0 = -n_0 e \left\{ 1 + \frac{\rho_0 - i s_0}{a^2} \frac{1}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)} + (r_0 - i s_0) (e_0 + i s_0) \right\}.$$

Sekundäre Klemmenspannung

$$E_1 = x n_1 e \left\{ 1 - \frac{r_1 - i x s_1}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)} \right\}$$

$$= x n_1 e \frac{r - i x s}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)}.$$

Primärstrom

$$C_0 = -x n_0 e \left\{ \frac{1}{a^2} \frac{1}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)} + \frac{\rho_0 + i \sigma_0}{x} \right\}.$$

Sekundärstrom

$$C_1 = \frac{x n_1 e}{(r_1 + r) - i x (s_1 + s)}.$$

Hieraus ergibt sich: Verhältniss der Stromstärken

C_2 = -1/a { 1 + a^2 (e_0 + i a_0) [(r_1 + r) - i x (s_1 + s)] }

Verhältniss der Klemmenspannungen

E_2 / E_1 = -a/x { 1 + a^2 (r_1 + r) - i x (s_1 + s) + (r_0 - i s_0) (e_0 + i a_0) / (1 - (r_1 + r) - i x (s_1 + s)) }

= -a/x { 1 + r - i x s + (r_1 - i x s_1) + a^2 (r_0 - i s_0) (e_0 + i a_0) [(r_1 + r) - i x (s_1 + s)] }

Gesamte scheinbare primäre Impedanz

U_1 = E_0 / C_0 = 1/x { 1 + a^2 (r_1 + r) - i x (s_1 + s) + (r_0 - i s_0) (e_0 + i a_0) / (1 - (r_1 + r) - i x (s_1 + s)) }

Setzt man in diesen Gleichungen x = 1 ein, so ergeben sich die Gleichungen des stationären Transformators (siehe 'ETZ' 1895 S. 669).

Setzt man U = 0 ein, so ergeben sich die Gleichungen des Induktionsmotors

E_0 = -u_0 e { 1 + a^2 (r_1 - i x s_1) + (r_0 - i s_0) (e_0 + i a_0) / (a^2 (r_1 - i x s_1) + e_0 + i a_0) }
C_0 = -x n_0 e / (a^2 (r_1 - i x s_1) + e_0 + i a_0)

wie mitgetheilt in 'ETZ' 1895 S. 727.

Trennt man in den allgemeinen Gleichungen den realen und den imaginären Theil, und setzt

(r_1 + r)^2 + x^2 (s_1 + s)^2 = w^2,

so nehmen die Gleichungen des allgemeinen Wechselstromtransformators die Form an

E_0 = -u_0 e { [1 + a^2 w^2 (r_0 (r_1 + r) + x s_0 (e_0 + s))] + (r_0 e_0 + s_0 a_0) + i [a^2 w^2 (x r_0 (s_1 + s) - s_0 (r_1 + r)) + (r_0 s_0 - s_0 e_0)] }
E_1 = x n_1 e / w^2 { [r (r_1 + r) + x^2 (s_1 + s)] + i x [r s_1 - r_1 s] }

C_0 = -x n_0 e / w^2 { [r_1 + r] + i [x (s_1 + s) + a_0] }
C_1 = x n_1 e / w^2 { (r_1 + r) + i x (s_1 + s) }

Vernachlässigt man den Erregerstrom C_0 — oder betrachtet denselben separat als äusseren Nebenschluss zum Transformator — und nimmt die primäre Impedanz, reducirt zum Sekundärkreise mittels des Windungsverhältnisses, als gleich der sekundären Impedanz an

e_0 = 0, a_0 = 0, r_0 / a^2 = r_1, s_0 / a^2 = s_1,

so ergibt sich

E_0 = -u_0 e { 1 + w^2 [r_1 (r_1 + r) + x s_1 (s_1 + s)] + i x w^2 [x r_1 (s_1 + s) - s_1 (r_1 + r)] }
E_1 = x n_1 e / w^2 { [r (r_1 + r) + x^2 (s_1 + s)] + i x [r s_1 - r_1 s] }

C_0 = -x n_0 e / (a n_0 s^2) { (r_1 + r) + i x (s_1 + s) }

C_1 = x n_1 e / w^2 s^2 { (r_1 + r) + i x (s_1 + s) }

ist in komplexen Grössen

E = a + i b = EMK, C = c + i d = Stromstärke,

so ist der Effekt

P = E C cos (E, C) = a c + b d.

Auf diese Weise ergeben sich die Effectwerthe des Apparates.

Setzt man x n_1 e / w^2 s^2 = w, so ist:

Sekundäre Leistung des Transformators

W_2 = E_1 C_1 cos (E_1, C_1) = (x n_1 e / w^2)^2 r = x r w e.

Effectverlust im Sekundärkreise des Transformators

W'_2 = c_0^2 r_1 = (x n_0 e / w)^2 r_1 = x r_1 w e.

Gesamter Sekundäreffect

W_1 + W'_1 = (x n_1 e / w)^2 (r + r_1) = x w (r + r_1) e.

Effectverlust im Primärkreise des Transformators

W'_1 = c_0^2 r_0 = (x n_0 e / w)^2 r_0 = x r_0 w e.

Gesamter elektrischer Effect, Nutzleistung und Verlust

W = W_1 + W'_1 + W'_2 = (x n_1 e / w)^2 (r + 2r_1) = x w (r + 2r_1) e.

Gesamter zugeführter elektrischer Effect

W_0 = E_0 C_0 cos (E_0, C_0) = x (n_0 e / w)^2 (r + r_1 + x r_1) = x w (r + r_1 + x r_1) e.

Somit mechanische Leistung des Transformators

W = W_0 - W'_0 = w (1 - x) (r + r_1) e.

Es ergibt sich somit das Resultat: 'Im allgemeinen Wechselstromtransformator von Windungsverhältniss a und Periodicitätsverhältniss x ist, bei Vernachlässigung des Erregerstromes:

Zugeführter elektrischer Primäreffect:

W_0 = x n_0^2 e^2 (r + r_1 + x r_1) / (r_1 + r)^2 + x^2 (s_1 + s)^2.

Mechanische Leistung:

W = x (1 - x) n_1^2 e^2 (r + r_1) / (r_1 + r)^2 + x^2 (s_1 + s)^2.

Sekundäre elektrische Nutzleistung:

W'_1 = x^2 n_1^2 e^2 r / (r_1 + r)^2 + x^2 (s_1 + s)^2.

Innere elektrische Verluste:

W'_0 + W'_2 = 2 x^2 n_0^2 e^2 r_0 / (r_1 + r)^2 + x^2 (s_1 + s)^2.

Von diesen Werthen sind W'_1 + W'_2 und W_1 immer positiv. W und W_0 können positiv oder negativ sein, je nach dem Werthe von x. Der Apparat kann somit entweder mechanische Arbeit leisten als Motor, oder mechanische Energie verzehren, und kann entweder elektrische Energie verzehren, oder elektrische Energie erzeugen, als Generator.

Für x = 0, Synchronismus, ist W_0 = 0, W = 0, W_1 = 0.

Für 0 < x < 1, zwischen Synchronismus und Stillstand, sind W_1, W und W_0 positiv, d. h. der Apparat verzehrt elektrische Energie W_0 im Primärkreise, und erzeugt mechanische Energie W, und sekundäre elektrische Energie W_1.

Es ist in diesem Falle

W_1 + W'_1 = x / (1 - x) e.

W_0 - W'_0 = W_1 + W'_1 + W,

d. h.: 'Die im Primärkreise aufgenommene elektrische Energie wird zum Theil im primären Widerstand verzehrt, der übrige Theil wird in mechanische und in elektrische Arbeit umgesetzt, im Verhältnisse der Geschwindigkeit zur Leistung.'

Für 0 < x < 1 ist der Apparat Motor.

Für x > 1, Rückwärtsantrieb, ist W < 0, oder negativ, d. h. der Apparat verlangt mechanische Energie zum Antriebe. Es ist dann:

W_0 - W'_0 = W_1 + W'_1,

d. h.: 'Der sekundäre elektrische Effect wird theilweise durch die zugeführte primäre elektrische Leistung, theilweise durch die zugeführte mechanische Arbeit erzeugt, und der Apparat arbeitet somit als Wechselstromgenerator, mit dem Sekundärkreise als Armatur.'

In diesem Falle ist die sekundäre Frequenz höher wie die primäre.

Für x < 0, oder oberhalb Synchronismus, ist W < 0, d. h. der Apparat muss mechanisch angetrieben werden.

W < 0, d. h. der Primärstromkreis producirt elektrische Energie, als Generator mit dem Primärstromkreise als Armatur, von der mechanischen Antriebskraft.

Für r + r_1 + x r_1 = 0,

oder

x = -r / r_1,

wird die im Primärstromkreise erzeugte elektrische Arbeit kleiner als die im Widerstand verzehrte, und W_0 wird wieder positiv, d. h. primärer elektrischer Effect verzehrt.

Es ist somit:

x = -r / r_1; mechanischer und primärer elektrischer Effect verzehrt, sekundärer elektrischer Effect geleistet.

$-\frac{r}{r+x} < x < 0$: mechanischer Effekt verzehrt, elektrischer Effekt geleistet im Primär- und im Sekundärkreise.

$0 < x < 1$: primärer elektrischer Effekt verzehrt, mechanischer und sekundärer elektrischer Effekt geleistet.

$1 < x$: mechanischer und primärer elektrischer Effekt verzehrt, sekundärer elektrischer Effekt geleistet.

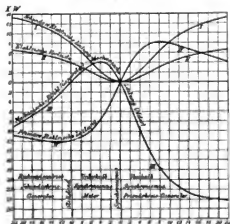


Fig. 1.

Als Beispiel sind in Fig. 1 konstruiert, mit dem Gleitverhältnis x als Abscissen, die Werthe:

Sekundäre Leistung: W_2 . . . Kurve I,
 Totaler elektrischer Verlust:
 $W'_0 + W'_1$. . . Kurve II,
 Mechanischer Effekt: W . . . Kurve III,
 Primärer elektrischer Effekt: W_0 Kurve IV,
 für die Werthe:

- $n_1 e = 100 \text{ V,}$
- $r_1 = 0,1 \Omega,$
- $r_2 = 0,2 \text{ „}$
- $r = 0,4 \text{ „}$
- $a = 0,3 \text{ „}$

Somit:

$$W_2 = \frac{16000 x^2}{1 + x^2},$$

$$W'_0 + W'_1 = \frac{8000 x^2}{1 + x^2},$$

$$W = \frac{4000 x(3 + x)}{1 + x^2},$$

$$W_0 = \frac{20000 x(1 - x)}{1 + x^2}.$$

Die Gleichrichteranlage in Zürich.

Bei den elektrischen Centralen tritt allgemein das Bestreben zu Tage, für die Maschinen auch ausserhalb der verhältnissmässig kurzen Beleuchtungsperiode eine nutzbringende Belastung herbeizuführen, und zwar durch Abgabe von Energie für motorische Zwecke, oder durch Aufspeicherung des Stromes in Akkumulatoren. Während das letztere bei Anlagen mit reinem und sekundärem Gleichstrombetrieb bereits allgemein gebräuchlich ist, waren reine Wechselstromanlagen bislang aus verschiedenen Gründen nur selten auf Akkumulatorenladung eingerichtet. Hindernd stand vor allem, neben der Höhe der Anschaffungskosten, der bedeutende Effektverlust in den aus Motor und Dynamo bestehenden Umformern entgegen, welcher nur in besonderen Fällen nasser Acht gelassen werden konnte, ferner auch die Nothwendigkeit, das von den Sammelern zu speisende Netz von dem allgemeinen Wechselstromkreis

vollständig zu trennen, was sich bei bestehenden Anlagen meist nur schwierig durchführen lässt.

Nachdem es gelungen war, die erstgenannte Schwierigkeit durch den Gleichrichter von Pollak zu überwinden und den Verlust bei der Umformung des Wechselstromes

Lichtbedarfs bereits stark ansgenützt, so dass eine Entlastung der Maschinenstation wünschenswerth war. Andererseits war die Tagesbelastung verhältnissmässig gering und durch Abgabe von Strom für Elektromotorenbetrieb nicht wesentlich zu verbessern, weil das Netz ursprünglich nur

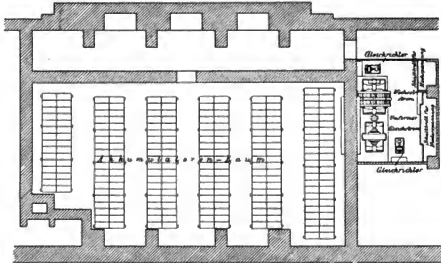


Fig. 2.

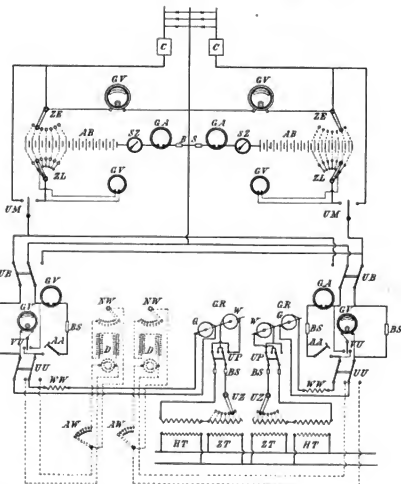


Fig. 3.

in Gleichstrom auf wenige Procente zu reduciren, ist nunmehr die erste derartige Anlage im Anschluss an das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich eingerichtet worden. Das genannte Werk, welches mit Wasserkraft und reinem einfachem Wechselstrom arbeitet, ist zu den Zeiten des grössten

für Lichtabgabe angelegt war und daher Motoren nur bis zur Grösse von höchstens 6 PS angeschlossen werden können. Als daher die „Neue Tonhalle“, ein grosses Vergütungsetablisement in Zürich, an das Elektrizitätswerk angeschlossen werden sollte, ergab sich die Möglichkeit,

zu dem Mittel der Kraftaufspeicherung zu greifen, ohne ein zweites Netz anzulegen; die „Neue Tonhalle“ eignete sich deshalb hauptsächlich für die Versorgung mit Akkumulatorenstrom, weil sie ein Objekt bildet, das einen grossen Konsum aufweist (equiv.ivalent ca. 2000 Lampen à 16 NK) und zwar hauptsächlich auch zur Zeit des öbrigen Konsummaximums. Hierdurch war also günstige Gelegenheit geboten, die Maschinenstation des Abends zu entlasten, die Tagesbelastung zu verbessern und den verbleibenden Kraftüberschuss für anderweitige Anschlüsse zu verwenden, wodurch das bestehende Netz besser ausgenützt wird.

Der leitende Ingenieur des städtischen Werkes, Herr Wagner, welcher von der Gleichrichteranlage in der Fabrik der Akkumulatorkonstruktion System Pollak in Frankfurt a. M. Einsicht genommen hatte, entschloss sich, dieses System anzuwenden, und übertrug die Lieferung der Société Suisse pour la construction d'accumulateurs électriques in Marly-le-Grand, welche die Lizenzträgerin der Pollak'schen Akkumulatorenpatente für die Schweiz ist.

Die im Kellergeschoss der „Neuen Tonhalle“ untergebrachte Station besteht

Im Schaltungsschema Fig. 3 bedeutet *HT* die Haupttransformatoren, *ZT* die Zusatztransformatoren, *UZ* die zu den letzteren gehörigen Umschalter, *UP* die doppelpoligen Umschalter zum Wechsel der Stromrichtung (siehe unten), *GB* die Gleichrichter und zwar *W* die Schleierringe zur Aufnahme des Wechselstromes, *G* die Gleichstromabgeber, die kleinen Synchronmotoren der Gleichrichter selbst ihrem Transformator sind der Einfachheit wegen fortgelassen), *WF* die Flüssigkeitswiderstände, *UU* die Umschalter für den Reserve-Uniformer, *AA* die automatischen Ausschalter, *BS* die Bleisicherungen, *GA* die Strommesser, *GV* die Spannungsmesser mit Umschalter *YC*, *UB* die Umschalter für Ladung jeder beliebigen Batteriehälfte, *UM* die Umschalter für Ladung oder Parallelbetrieb, *Z* die Zellschalter und zwar *ZL* für Ladung, *ZE* für Entladung, *SZ* die Stromrichtungszweiger *AB* die Akkumulatortablette und *C* die Wattstundenzähler, ferner *D* die beiden Stromabgeber des Reserveuniformers, *AW* und *NW* die zugehörigen Anlass- und Regulierwiderstände.

Da die Haupttransformatoren einen sekundären Strom von 106 V Spannung ent-

vorheren zu versehen ist, ob die gleichnamigen Pole der Batterie und des Gleichrichters verbunden sind; in der Mittelstellung dienen sie zugleich als Ausschalter.

Die Gleichrichter bestehen bekanntlich aus einem zweifelhigen Stromwender mit Schleierringen zur Aufnahme, und breiten Siegen zur Abgabe des Stromes, sowie einem kleinen Synchronmotor, der den Stromwender in Drehung versetzt. Bei der Züricher Anlage werden die Motoren für die Gleichrichter von nominal je 118 aus zwei besonderen kleinen Transformatoren von 1 Kilowatt mit Strom von 65 V Spannung gespeist; zum Anlassen der Synchronmotoren dienen hier kleine Gleichstrommotoren, die an die Batterie angeschlossen sind. Wenn die Gleichrichter in Gang gesetzt sind, werden die Wasserwiderstände allmählich eingeschaltet und schliesslich kurzgeschlossen. Die zum Schutz gegen Stromrückkehr eingefügten automatischen Ausschalter sind behufs rascher und sicherer Wirkung polarisiert, indem ihre Elektromagnete ausser der Hauptstromwicklung noch eine schwächere zweite Wicklung tragen, welche aus der Batterie durch einen vorgeschalteten Widerstand Strom empfängt



Fig. 4.

aus einer Akkumulatortablette, zwei Gleichrichtern und den Schalt- und Messvorrichtungen. Ausserdem wurde mit Rücksicht auf die Neuheit des Systems eine Wechselstrom-Gleichstrom-Uniformermaschine als Reserve aufgestellt.

Aus dem Grundriss Fig. 2 ist die Disposition ersichtlich, während Fig. 3 das Schaltungsschema zeigt. Die Stromverteilung im städtischen Netz erfolgt nach dem Dreileitersystem, indem die sekundären Wicklungen je zweier primär parallel geschalteten Transformatoren in Serie geschaltet sind.

Der Strom für die Anlage in der „Neuen Tonhalle“ wird von zwei Transformatoren, die je 30 Kilowatt 2000/106 V geliefert, welche ca. 100 m von der Station in einer Strassensäule stehen, sowie von den später zu erwähnenden 2 Zusatztransformatoren. Von den Transformatoren gelangt der sekundäre Wechselstrom durch doppelpolige Umschalter zu den Schleierringen der Gleichrichter, welche er durch die Abnahmebürsten als gleichgerichteter Strom verflüssigt. Zwischen den Gleichrichtern und der Batterie bzw. dem Netz, das gleichfalls nach dem Dreileitersystem ausgeführt ist, sind die Schalt- und Messapparate in der gebräuchlichen Weise eingefügt.

sprechend der Verbrauchsspannung liefern, so wurden hier, um einen möglichst hohen Anteil der Stromwerke zur Ladung benutzen zu können, 2 Zusatztransformatoren von je 15 Kilowatt Leistung eingefügt, welche für sich sekundären Strom von 56 V, also in Serie mit den Haupttransformatoren von 106 V gehen, wenn ihre gesammten Windungen eingeschaltet sind.

Um die Windungen, dem Ausweichen der Gegenspannung der Batterie beim Laden entsprechend, allmählich zuzusetzen zu können, sind die Zusatztransformatoren mit je 10 Klappen versehen, welche an die Umschalter *UZ* angeschlossen sind. Die letzteren sind genau wie die bei Akkumulatoren gebräuchlichen Zellschalter gebaut und mit Zwischenwiderständen versehen, sodass weder eine Stromunterbrechung noch ein Kurzschliessen der Windungen stattfinden kann. Jedem Fortrücken um einen Kontakt des Umschalters entspricht eine Spannungserhöhung von etwa 5 V. Durch diese Anordnung wird die Regulierung der Gleichrichter beim Laden ausserordentlich erleichtert, weil die Bürstenstellung kaum verändert zu werden braucht. Die doppelpoligen Umschalter *UP* dienen dazu, nötigenfalls beim Einwechseln die Pole zu vertauschen, da hierbei nicht von

und den Kern in gleichem Sinne wie der Ladestrom polarisiert; tritt also durchgehend ein Vorfall eine Umkehr des Hauptstromes ein, so wirken die beiden Wicklungen voneinander entgegen, und der automatische Ausschalter unterbricht den Strom. Mittels der Umschalter *UB* kann jeder Gleichrichter jede beliebige Hälfte der nach dem Dreileitersystem geschalteten Batterie laden; selbstverständlich können beide Gleichrichter zugleich oder jeder für sich arbeiten. In der gezeichneten Stellung der Umschalter *UB* können durch Umladen der Umschalter *UM* in die andere Stellung die Gleichrichter auch parallel zur Batterie Strom in das Verbrauchernetz abgeben. Die Entladezellschalter sind mit selbstthätiger Verstellung zur Erhaltung einer konstanten Spannung eingerichtet.

Die Akkumulatortablette, geliefert und hergestellt von der Société Suisse pour la construction d'accumulateurs électriques, Marly-le-Grand, besteht aus 118 Elementen System Pollak, Type S 44 und besitzt bei 2×105 V eine Kapazität von 1528 A Stunden bei 4 stündiger Entladung mit 392 A, eine maximale Endladestromstärke von 172 A und eine maximale Ladestromstärke von 390 A. Ihre Aufstellung zeigt Fig. 4.

Die Gleichrichter, bezogen von dem Akkumulatorenbauwerk System Pollak in Frankfurt a. M. sind für eine maximale Leistung von je 240 A bei 110–160 V ge-

folgt durch je 4 Bürstengrillen, wovon je 2 abwechselnd unter sich verbunden und mittels eines Handrädchens gegeneinander verstellbar sind. Ein zweites Handrädchen

Bürstenhalter haben den vorliegenden Verhältnissen entsprechend eine besondere Konstruktion erhalten.

Jeder Gleichrichter steht auf einem ein-

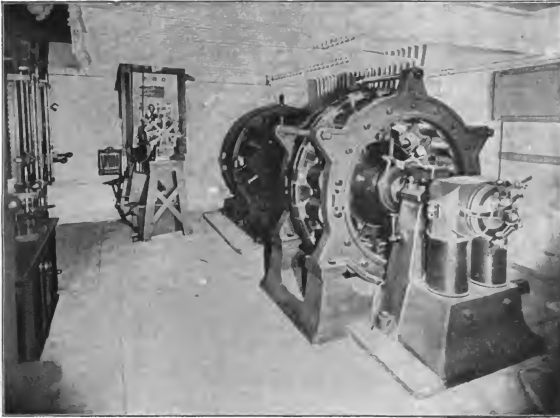


Fig. 5

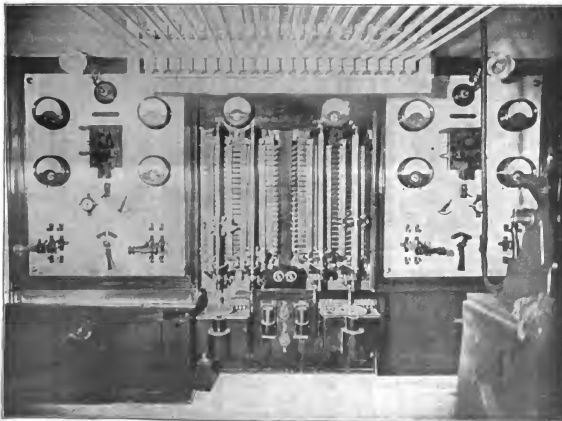


Fig. 6

baut. Auf jedem Schleifring liegen 4 Bürsten auf; die Stromabnahme von den Stegen erlaubt das ganze Bürstensystem, wie gewöhnlich, um die Achse zu verstellen. Die

fachen Holzmitzergestell, in dem auch ein kleines Schaltbrett für den Umschalter mit

Zubehör befestigt ist, und nimmt mit seinem Gestelle eine Grundfläche von $100 \times 0,60$ in ein.

Unter dem Gestell befindet sich der kleine Gleichstrommotor zum Anlassen und der Flüssigkeitswiderstand. Der letztere ist ein eiserner Kasten mit davon isoliertem und ein Schmier füllbarer eisernen Deckel, dessen Drehung ein Handrad mit Schneckengetriebe bewirkt, beim Einschalten tauchen die am Deckel befestigten sektorförmigen Eisenplatten zwischen den am Kastenboden befestigten Gussplatten in die Flüssigkeit, und zwar zunächst nur mit den Spitzen, sodass der Widerstand ganz allmählich verringert wird; sobald der Deckel anfliegt, greifen zwei Stromschlüsselstücke am Kasten und Deckel in einander und schliessen so den Widerstand kurz.

Eine Ansicht des einen Gleichrichters zeigt Fig. 5, worauf auch der Reserveumformer (s. unten) dargestellt ist. Fig. 6 zeigt das Schaltbrett, in der Mitte die Apparate zur Ladung und Entladung der Batterie, links die Apparate für die Hoch- und Niederspannungseinstellungen der Transformator, rechts diejenigen für den Reserveumformer. Das Schaltbrett wurde von der Maschinenfabrik Oerlikon montirt.

Der Betrieb mittels der Gleichrichter gestaltet sich folgendermassen: Der synchrone Motor wird mittels seines Antriebmotors in richtige Drehung versetzt und eingeschaltet, worauf man den Antriebmotor wieder stillsetzt, und die Bürsten des Gleichrichters aufliegt. Abdann wird der Ladehebel der zu ladenden Batteriehälften und der automatische Ausschalter eingeschaltet und der doppelpolige Umschalter *UF* in eine seiner Stromschlüsselstellungen gebracht. Bevor man den Vorschaltwiderstand eindrückt, hat man sich zu vergegenwärtigen, dass die gleichnamigen Pole des Gleichrichters und der Batterie an einander liegen. Zu diesem Zweck sind in einem Nebenschluss zum Vorschaltwiderstand zwei Glühlampen in Serie nebst einem Druckkontakt eingefügt; erglähnen sie beim Einschalten lebhaft, so sind die ungleichnamigen Pole verbunden, und der Umschalter ist in seine andere Stellung zu bringen. Abdann wird der Vorschaltwiderstand allmählich eingeschaltet und dann kurzgeschlossen und zugleich die Bürstenstellung mittels der zwei Handräder auf möglichst funktionslosen Gang regulirt. Dabei stellt sich die Spannung des gleichgerichteten Stromes auf die Gegenspannung der Batterie ein, und die Stromstärke lässt sich durch Verstellung des ganzen Bürstensystems in ziemlich weiten Grenzen ändern. Beim Fortschreiten der Ladung werden die Windungen des Zusatztransformators nach Bedarf allmählich zu- und beim Uebergang zum Parallelbetrieb (Umstellen des Umschalters *UM*) wieder ausgeschaltet.

Die als Reserve dienende Umformmaschine ist von der Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon geliefert und in Fig. 5 in Ansicht dargestellt. Sie besteht aus einem Wechselstrommotor, der mit der primären Spannung von 2000 V betrieben wird und bei 330 U. p. M. 90 A verbraucht, und einer damit direkt gekuppelten Nebenschlussdynamo, welche an ihren zwei Stromabgehern je 170 A bei 105 bis 160 V liefert.

Die Ausführung der Anlage erfolgte unter der Aufsicht des Herrn C. Klingens Wagner und des Herrn Ingenieurs Böhler, Assistenten am Elektrizitätswerk der Stadt Zürich, im Juli und August 1896.

Mittheilungen über die Ankerwickelungen der Gleichstrommaschinen.

Von Prof. K. Arnold.

(Fortsetzung von S. 63.)

Beispiel einer Parallelschaltung mit Wellenwicklung (zu 1b). Die unter 1a angeführten Parallelschaltungen entstehen durch einfaches Aneinanderreihen von zweipoligen Schemata, sodass z. B. eine 8polige Wickelung aus 4 parallelgeschalteten zweipoligen Wickelungen besteht. Es kann nun dasselbe Resultat erreicht werden, wenn man vier 8-polige Wickelungen mit Reihenschaltung parallel verbindet, d. h. wenn wir einen Anker mit 4 unabhängigen Reihenwickelungen versehen würden. Durch eine passende Wahl der Stabzahl und des Wickelungsschrittes lassen sich aber die 4 Reihenschaltungen zu einer einzigen in sich geschlossenen Wickelung vereinigen.

Der Verfasser hat diese Wickelungsart in dem erwähnten Buche zuerst angegeben und in der Maschinenfabrik Oerlikon für 4- und 6polige Maschinen vielfach angewandt. Man kann dieselbe als Parallelschaltung mit Wellenwicklung bezeichnen.

sind. Ist *p* ungerade, so kann *s* auch gerade sein.

Nehmen wir z. B.

$$s = 21; p = a = 3,$$

so wird

$$y = 21 \pm 1 = \begin{cases} 20 \\ 22 \end{cases}$$

nur der Schritt 8 ergibt in diesem Falle eine einfach geschlossene Wickelung, der Schritt $y = 6$ liefert drei unabhängige Reihenschaltungen, weil $s = 21$, $y = 6$ und $a = 3$ den gemeinschaftlichen Theiler 3 haben.

Als weiteres Beispiel diene eine 6polige Armatur mit 24 Spulen. Es wird

$$y = 24 \pm 1 = \begin{cases} 23 \\ 25 \end{cases}$$

Die Entfernung zwischen zwei gleichnamigen Polen beträgt 8 Theilstrrecken; mit $y = 9$ erhalten wir daher eine vereinfachte, mit $y = 7$ eine zurückbleibende Wickelung. Im ersten Falle ist y grösser, im zweiten Falle kleiner als der Armaturumfang.

Wegen des geringeren Rannbedarfs der Querverbindungen ist die Wickelung mit dem kürzeren Schritte vorzuziehen. In Fig. 7 ist dieselbe aufgezeichnet. Das Ende

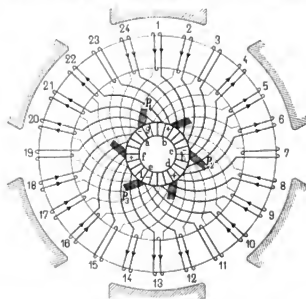


Fig. 7.

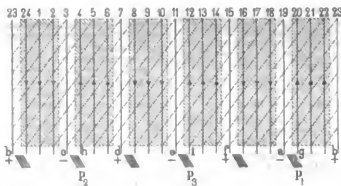


Fig. 8.

dieselbe ist jedoch ein spezieller Fall der Reihenschaltung.

Wählen wir als Beispiel eine Ringwicklung, so wird für $a = p$ und $c = 1$

$$y = \frac{s}{p} \pm 1 \text{ und } s = p \cdot y \pm 1.$$

Hierbei muss $s:p$ eine ganze Zahl sein. Eine einfach geschlossene Wickelung erhalten wir nur, wenn s und y theilerfremd

der Spule 1 ist mit dem Anfange der Spule $7 + 1 = 8$ verbunden etc.

Ersetzen wir jede Spule durch einen einfachen Stab und das kreisförmige Schema durch ein geradliniges, so entsteht Fig. 8, welche die Verbindungen noch deutlicher erkennen lässt. Die Lage der Pole ist durch schraffierte Flächen gekennzeichnet. Aus dieser Figur ist ersichtlich, dass wir es mit einer Wellenwicklung zu thun haben.

Um die Lage der Bürsten zu bestimmen, markirt man die Stromrichtung in den Spulen durch Pfeile. Ein Verfolgen derselben führt zu den mit (+) und (-) bezeichneten sechs Bürstenlagen a bis f.

Diese Wickelung hat verschiedene Eigentümlichkeiten und zwar:

1. Zunächst liegen die in einem einzelnen Ankerstromkreise befindlichen Spulen nicht mehr nebeneinander, sondern diese sind am Umfange des Ankers auf sämtliche Magnetfelder gleicher Polarität verteilt. Von der negativen Bürste a ausgehend, erhalten wir z. B. die Stromkreise

$$-a \rightarrow 2 \ 9 \ 16 \ 23 \ +b \\ \rightarrow 19 \ 12 \ 5 \ 22 \ +f$$

Durch diese Anordnung wird verhindert, dass infolge Ungleichheit der magnetischen Felde, welche aus verschiedenen Ursachen vorhanden sein kann, in den einzelnen Ankerstromkreisen ungleiche elektromotorische Kräfte induziert werden, welche zur Entstehung von Strömen im Innern der Wickelung und zur Funkenbildung am Kollektor Veranlassung geben.

Nehmen wir z. B. an, dass bei einer mehrpoligen Maschine einige ungenauer Montur oder durch Abnutzung der Lager, oder infolge einer Blase im Guss der Unterchied in der Zahl der Kraftlinien, welche von den Polen ausgehen, 10% betrage, so würden in einem Anker mit Gramme'scher Wickelung, dessen Widerstand bei normaler Stromstärke 3 bis $2\frac{1}{2}$ % Spannungsverlust ergibt, die schädlichen inneren Ströme ungefähr die $1\frac{1}{2}$ -fache Stärke des normalen Stromes erreichen. Der Strom würde daher in derjenigen Spule, welche sich im starken Felde befindet, die $2\frac{1}{2}$ -fache Stärke haben, und in den Windungen, welche sich im schwachen Felde befinden, würde ein Strom von halber Stärke in entgegengesetzter Richtung fließen. Eine so starke Verschiebung der Stromverteilung würde zwar durch die Armaturrückwirkung verhindert, aber keineswegs ganz unterdrückt werden. Der Spannungsverlust und besonders die Erwärmung der Maschine und die Funkenbildung am Kollektor können unter solchen Umständen zu Betriebschwierigkeiten führen.

Die Ausführung der hier gegebenen Wickelung, welche obige Uebelstände vermeidet, ist einfach, weil sich sämtliche Querverbindungen in zwei Ebenen unterbringen lassen.

2. Die Zahl der Spulen, welche gleichzeitig kurz geschlossen werden, ist $2p$ und die kurzgeschlossenen Spulen werden durch die Bürsten in Serie geschaltet; eine Bürste allein kann eine Spule nicht kurz schließen.

In der Fig. 7 sind bei der gezeichneten Stellung der Bürsten die Spulen 3, 11 und 19 kurz geschlossen und wir haben für den Kurzschluss den Stromkreis

$$a \ g \ 3 \ c \ h \ 11 \ e \ 19 \ a;$$

die Lamellen ag , ch und ei sind durch die Bürsten leitend verbunden.

3. Es kann, ohne die Leistung der Maschine zu beeinträchtigen oder die Verteilung der Belastung am Armaturumfang zu ändern, die Zahl der Bürsten kleiner als die Polzahl genommen werden. Es ist z. B. in der Fig. 7 eine der negativen Bürsten etwa F_2 entbehrlieh, denn die Lamelle d steht durch die induktionsfreie Spule 19 mit der Bürste F_1 und die Lamelle e durch die induktionsfreie Spule 11 mit der Bürste F_2 in Verbindung. Ebenso kann die positive Bürste d fortbleiben.

Die Auflegebreite der leitenden Bürsten muss aber, um den Kurzschluss der Spulen

zu ermöglichen und Funkenbildung zu vermeiden, vergrößert werden. Bei genügend grosser Lamellenzahl und Auflegebreite der Bürsten könnten mehrpolige Anker mit Parallelschaltung mit nur zwei Bürsten versehen werden; eine so weit gehende Verminderung ist aber keineswegs rathsam.

Für Trommelanker tritt noch ein weiterer Vorzug dieser Schaltung hinzu. Während bei der Schleifenwickelung die Querverbindungen oder Kröpfungen der Armaturstäbe verschieden sind, fällt diese Verschiedenheit bei den Wellenwickelungen, für welche $y_s = y_n$ ist, fort. Für die Fabrication der Stabwickelungen ist das annehmbar.

Für Trommelanker wird für diese Schaltung allgemein

$$y = 2p \pm 1,$$

s und y müssen teilerfremd sein.

Mit den Annahmen

$$p = 2 \quad s = 32 \quad y = \frac{32}{3} - 1 = 7$$

ist in Fig. 9 ein Schema entworfen. Es ist 1 mit $1+7=8$, 8 mit $8+7=15$ etc. verbunden.

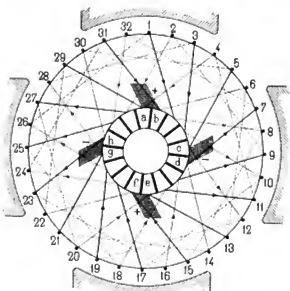


Fig. 9.

Stämmliche Spulen erscheinen zu einer einzigen in sich geschlossenen Wickelung verbunden.

Die bei der Ringwickelung (Fig. 7) erwähnte Eigentümlichkeit, dass die kurzgeschlossenen Spulen in Serie geschaltet sind, ist hier ebenfalls ersichtlich.

Die positiven Bürsten, welche die Segmente a b und c d verbinden, schliessen die Armaturdrähte 6, 13, 22 und 29 kurz, sie bilden zusammen den Stromkreis

$$a \ b \ 6 \ 13 \ e \ f \ 22 \ 29 \ a$$

und die negativen schliessen den Stromkreis

$$c \ d \ 14 \ 21 \ g \ h \ 30 \ 5 \ c,$$

die Armaturdrähte 14, 21, 30 und 5 sind daher aus den wirksamen Auerstromzweigen ausgeschlossen.

Die vier Ankerstromzweige bestehen aus den Stäben:

$$\left[\begin{array}{cccccccc} e & 12 & 19 & 26 & 1 & 8 & 15 & f \\ d & 7 & 32 & 25 & 18 & 11 & 4 & a \\ g & 28 & 3 & 10 & 17 & 24 & 31 & b \\ h & 23 & 16 & 9 & 2 & 27 & 20 & c \end{array} \right] +$$

Die Parallelschaltung mit Wellenwickelung eignet sich auch für Trommelwickelungen nur für bestimmte Spulenzahlen

$$s = 2p(y \pm 1),$$

wobei s und y teilerfremd sein müssen.

Ringanker mit Reihenschaltung und Querverbindungen der Kollektorlamellen. Die Zahl der Spulen, welche bei der gewöhnlichen Reihenschaltung (nach 2) gleichzeitig von einer Bürste kurz geschlossen werden, ist gleich p . Bei einer 6-poligen Maschine und gerader Lamellenzahl werden daher von beiden Bürsten gleichzeitig 6 Spulen aus dem Stromkreis ausgeschaltet.

Will man unter solchen Umständen einen konstanten Strom erzeugen und Funkenbildung am Kollektor vermeiden, so muss die Zahl der Kollektorsegmente und daher auch die Zahl der Armaturspulen möglichst gross gewählt werden.

Einen Ringanker mit Reihenschaltung wird man im Allgemeinen nur für die Erzeugung von Spannungen anwenden, welche etwa über 500 V liegen. In solchen Fällen ist es für die Herstellung und Isolation der Spulen gegen einander wichtig, eine möglichst geringe Spulenzahl zu haben. Durch eine besondere Art der Wickelung ist es nun möglich, in den oben angegebenen Schaltungsformata die Kollektorsegmentzahl beizubehalten und die Spulenzahl auf das $\frac{1}{p}$ -fache zu vermindern, oder was dasselbe

ist, die Segmentzahl kann das p -fache der Spulenzahl sein.

Ist

$$k = p \cdot s,$$

so wird jede Bürste gleichzeitig nur

$$p \cdot s = p \cdot s = 1 \text{ Spule} \\ k = p \cdot s = 1 \text{ Spule}$$

kurz geschlossen, die Windungszahl dieser Spule kann daher p -mal so gross sein, als wenn gleichzeitig p Spulen kurz geschlossen werden.

In der Fig. 10 ist ein 4-poliges und in Fig. 11 ein 6-poliges Schema mit $p \cdot s$ Kollektorsegmenten aufgezichnet. Die Zahl der Spulen ist auch hier allgemein

$$s = p \cdot y \pm 1.$$

Je p Kollektorsegmente, welche um einen Winkel von $\frac{360}{p}$ Grad von einander abstehen, sind leitend mit einander verbunden.

Der Fig. 10 entspricht

$$p = 2 \quad s = 9 \quad y = 5 \quad k = 18.$$

Nach der allgemeinen Schaltungsregel ist 1' mit $1+5=6$ und 6' mit $6'+5=11$ etc. also mit 2 zu verbinden etc.

¹⁾ Kapp, Dynamomaschinen 1864, S. 116.

In der Fig. 11 ist

$$p=8 \quad s=16 \quad y=5 \quad k=48 \text{ gew\u00e4hlt.}$$

Um den Stromlauf leichter verfolgen zu k\u00f6nnen, sind in beiden Figuren diejenigen Kollektorsegmente, welche leitend verbunden sind, mit gleichen Nummern bezeichnet.

Die Querverbindungen der Kollektorteile sind in das Innere des Kollektors verlegt, dieselben lassen sich aus Kupfer-

Die Zahl der erforderlichen B\u00fcsten wird ebenfalls auf zwei vermindert, aber die Armaturdr\u00e4hte sind hier in Reihensehaltung verbunden. In zahlreichen Ausf\u00fchrungen hat sich diese Wickelung bew\u00e4hrt.

Beispiel einer mehrfachen Parallelschaltung f\u00fcr Ringwickelung. Als mehrfache Parallelschaltungen habe ich diejenigen bezeichnet, welche f\u00fcr beliebige Polzahlen aus der Formel

Ist die Aufgabe gestellt, einen Anker zu bauen, der bei geringer Spannung einen Strom von grosser St\u00e4rke liefert, so f\u00fchrt die einfache Parallelschaltung zu einer geringen Zahl von Armaturst\u00e4ben mit grossem Querschnitt und zu einer kleinen Lamellenzahl. F\u00fcr Ringwickelung kann zwar bei derselben Stabzahl die Zahl der Kollektorlamellen doppelt so gross werden als bei Trommelwickelung, aber trotzdem kann die

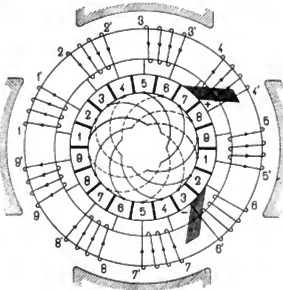


Fig. 10.

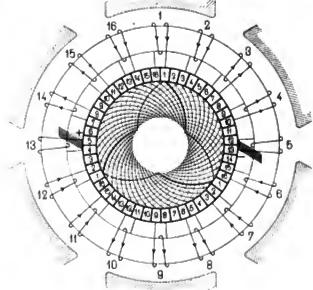


Fig. 11.

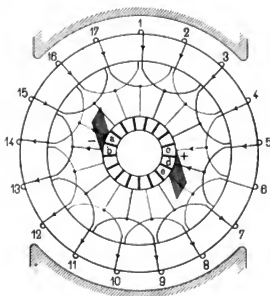


Fig. 12.

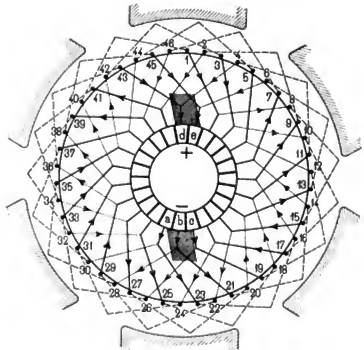


Fig. 13.

blechgabeln herstellen. Ein ausgezogener Strich bedeutet den vorderen, ein punktirter Strich den hinteren Schenkel einer solchen Gabel, welche in zwei Ebenen angeordnet sind und sich so gut isoliren lassen.

Die Ankerstromzweige sind nun ebenso einfach wie bei der gew\u00f6hnlichen Parallelschaltung und die Spulen k\u00f6nnen ebenso leicht wie dort ausgewechselt werden.

Diese Wickelung hat in der Anfahrungsart \u00e4hnlichkeit mit der Mordey-Schaltung.

$$y = \frac{s}{c} \pm a$$

f\u00fcr $a > 1$ hervorgehen. F\u00fcr Ringwickelungen mit $c=1$ wird

$$y = s \pm a$$

Die Zahl der Ankerstromzweige ist $= 2a$ und die in jedem Ankerstromzweige inducirte EMK ist proportional $\frac{s}{2a}$. Die inducirte EMK wird daher bei gleicher Stabzahl des Ankers kleiner als bei einfacher Parallelschaltung.

Zahl derselben so klein anfallen, dass ein gutes Funktioniren der Maschine in Frage gestellt wird.

Um die Stabzahl und die Lamellenzahl zu vergr\u00f6ssern und den Stabquerschnitt zu verkleinern, stehen zwei Wege offen, entweder muss die Polzahl und der Ankerdurchmesser vergr\u00f6ssert, die Umfangsgeschwindigkeit des Ankers jedoch beibehalten werden, oder der Anker wird mit einer Wickelung von mehrfacher Parallelschaltung versehen.

Einen Anker mit zwei unabh\u00e4ngigen

Wicklungen hat Weston im D. R. P. No. 21 184 vom 21. März 1892 zuerst beschrieben. Er beachtete durch diese Anordnung die Ströme, welche durch ungenügende Isolation benachbarter Lamellen (die nun verschiedene Stromkreise angehören) entstehen können, zu unterdrücken.

Ein Beispiel einer einfach geschlossenen Wicklung mit mehrfacher Parallelschaltung liefern die Annahmen

$$p=1 \quad s=17 \quad a=2;$$

es wird

$$y = 17 \pm 2 = \sqrt[10]{15}$$

Das Ende der Spule 1 ist dem Anfange von 1+15=16 zu verbinden oder auch 1 mit 1+19=17+3, d. h. mit Spule 3 (Fig. 12).

Wir erhalten eine eigenümliche, einfach geschlossene Wicklung mit sich kreuzenden Verbindungen und die vier Ankerstromkreise

$$\begin{pmatrix} a & 16 & 1 & 3 & 4 & c \\ a & 14 & 12 & 10 & 8 & c \\ b & 15 & 17 & 2 & 4 & c \\ b & 13 & 11 & 10 & 8 & c \end{pmatrix} +$$

Die Spule 6 ist kurz geschlossen, und zwar nur so lange, als die Bürste die drei Lamellen *edc* berührt.

Diese Wicklung ist für die Erzeugung von grossen Stromärten bei geringen Spannungen sehr gut geeignet, und zwar besser als eine solche mit zwei unabhängigen Wicklungen, weil hier keine Ungleichheiten auftreten können, denn jede Spule durchläuft der Reihe nach alle vier Stromzweige des Ankers.

Beispiele einer Reihenparallelschaltung für Trommelankerwicklung. Grösser praktische Bedeutung als die mehrfache Parallelschaltung hat die Reihenparallelschaltung. Wie angeführt worden ist, hat der Verfasser diese Wicklungsart für den speziellen Fall $a=p$ vielfach angewandt. Diese Wicklung eignet sich aber ebensogut für andere Werte von a .

Bei dem Entwurfe einer Dynamo, deren Anker als Stabwicklung ausgeführt werden soll, kann der Fall eintreten, dass die Stabquerschnitte für gewöhnliche Parallelschaltung mit $2p$ Ankerstromzweigen zu klein und die Stabzahl zu gross wird, für Reihen- schaltung mit 2 Ankerstromzweigen ergibt sich dagegen ein zu grosser Stabquerschnitt und eine zu kleine Stabzahl bzw. zu kleine Kollektorkammenzahl. In einem solchen Falle kann die Reihenparallelschaltung des Verfassers mit einer Zahl von Ankerstromzweigen, die grösser als 2, aber kleiner als $2p$ ist, Anwendung finden.

Auch an Stelle der mehrfachen Parallelschaltung kann eine Reihenparallelschaltung mit $a > p$ gewählt werden.

Die Reihenparallelschaltung gewährt somit den Vorzug, dass die Zahl der Ankerstromzweige unabhängig von der Polzahl als beliebiges Vielfache von 2 gewählt werden kann und dass jeder Stromzweig sämmtliche Magnetfelder durchläuft, somit eine Ungleichheit der letzteren ohne Einfluss auf die Stromvertheilung bleibt.

Die Zahl der Bürsten kann bei gunziger Breite derselben unabhängig von der Polzahl, stets ≥ 2 sein, es ist jedoch besser, mit der Zahl der Ankerstromzweige auch die Zahl der Bürsten zu vergrössern, dieselbe darf ebenso wie bei Parallelschaltung gleich der Polzahl werden.

Für Trommelwicklungen mit Reihenparallelschaltung haben wir die Bedingungen

$$y_1 + y_2 = \frac{s \pm 2a}{p}$$

$$s = p(y_1 + y_2) \pm 2a$$

und

$$a > 1.$$

Um eine einfach geschlossene Wicklung zu erhalten, ist die Summe $(y_1 + y_2)$ in zwei ungerade Zahlen zu zerlegen und die Werte $\frac{y_1 + y_2}{2}$, $\frac{s}{2}$ und a müssen theilbar sein.

1. Beispiel. Als erstes Beispiel die Fig. 13 mit den Annahmen

$$p=3 \quad s=46 \quad a=2$$

$$y_1 + y_2 = \frac{46 - 4}{3} = 14$$

$$y_1 = 7 \quad y_2 = 7.$$

Wir erhalten eine einfach geschlossene Wicklung mit den $(2a=4)$ Ankerstromzweigen

$$a \quad 23 \quad 16 \quad 9 \quad 2 \quad 41 \quad 34 \quad 27 \quad 20 \quad 13 \quad 6 \quad f$$

$$b \quad 28 \quad 35 \quad 42 \quad 3 \quad 10 \quad 17 \quad 24 \quad 31 \quad 28 \quad 45 \quad f$$

$$c \quad 12 \quad 14 \quad 7 \quad 40 \quad 39 \quad 32 \quad 25 \quad 18 \quad 11 \quad 4 \quad e$$

$$a \quad 26 \quad 33 \quad 40 \quad 1 \quad 8 \quad 15 \quad 22 \quad 28 \quad 36 \quad 43 \quad e$$

und den Kurzschlussstromkreis

$$a \quad 30 \quad 37 \quad 44 \quad 5 \quad 12 \quad 19 \quad c.$$

2. Beispiel. Für die Annahmen

$$p=3 \quad s=40 \quad a=2$$

wird

$$y_1 + y_2 = \frac{40 - 4}{3} = 12$$

$$y_1 = 7 \quad y_2 = 5,$$

ferner ist

$$\frac{y_1 + y_2}{2} = 6 = 2 \cdot 3$$

$$\frac{s}{2} = 20 = 2 \cdot 10$$

$$\frac{s}{2} = 20 = 2 \cdot 10$$

$$a = 2 = 2 \cdot 1,$$

es entsteht eine zweifach geschlossene Wicklung.

3. Beispiel. Es sei

$$p=3 \quad s=48 \quad a=3$$

$$y_1 + y_2 = \frac{48 - 6}{3} = 14$$

$$y_1 = 7 \quad y_2 = 7.$$

Diese Wicklung ist einfach geschlossen; die Zahl der Ankerstromzweige ist, weil $a=p$, ebenso wie bei der gewöhnlichen Parallelschaltung $= 2p$. (Schluss folgt.)

Formeln zur Prüfung und Berechnung von Dreiphasenstrommotoren.

Von Dr. H. Behn Eschenberg

(Fortsetzung v. Schluss von S. 29.)

Ausser der Leerlaufstromstärke bedürfen wir zur vollständigen Bestimmung des Motors des Streuungswertes σ . Dieser Werth entzieht sich einer einfachen konstruktiven Berechnung. Es leuchtet ein, dass σ mit dem magnetischen Widerstand des magnetischen Systems, also mit der Luftlangstarke wächst. Ferner ist σ abhängig von der Form der Eisenstege, durch welche die Kraftlinien von dem primären System in das sekundäre übertreten. Diese Stege sollen ein möglichst

geringen magnetischen Widerstand darbieten und daher möglichst kurz und breit sein.

σ ist offenbar auch abhängig von der Wicklungsart.

Aus den Gleichungen (M) bestimmen wir die Vertheilung der magnetischen Satigung in dem Motorsystem.

Die maximale Induktion in den Eisenringen ist

$$B_1 = \frac{E_1 \cdot 10^8}{4.4 \cdot w_1 \cdot n \cdot b \cdot h_1}$$

und wenn der Querschnitt des Ringes $Q_1 = b \cdot h_1$ eingesetzt wird, ist die Kraftliniendichte

$$B_1 = \frac{E_1 \cdot 10^8}{4.4 \cdot w_1 \cdot n \cdot b \cdot h_1}$$

Die maximale Induktion in einem Uebergangstege ist dann

$$i_1 = \frac{B_1}{\mu_1} \cdot \frac{z_1}{4}$$

und wenn der Querschnitt aller Stege, welche den Uebergang der Linien für einen Pol vermitteln (nach dem Schema sind es 2 Stege) mit

$$Q_2 = 2 \cdot b \cdot \beta_1 \cdot \frac{z_1}{2p}$$

bezeichnet wird, so erhalten wir die Kraftliniendichte in den Stegen mit

$$B_2 = B_1 \cdot \frac{h_1 \cdot 3 \cdot P \cdot 8}{z_1 \cdot \beta_1 \cdot 7}$$

Das heisst, die Zahl der Zacken oder Einschnitte, welche auf eine Phase und einen Pol fallen, müssen einen gleichen totalen Eisenquerschnitt haben wie der Ring, wenn die Satigung in beiden gleich sein soll. Nimmt man an, dass die zwischen zwei Zacken von der Wicklung ausgefüllten Lücken ähnlich breit sind wie die Zacken, so wird angehert

$$\pi \cdot D = 2 \cdot z_1 \cdot \beta_1$$

und

$$B_2 = 2 B_1,$$

wenn

$$\pi \cdot D = 3 \cdot F \cdot h_1.$$

Diese Beziehung ist wichtig, es soll der Umfang des Motors nicht kleiner sein als die Eisenhohe multipliziert mit der Zahl Pole und Phasen. Würde der Umfang wesentlich kleiner, so würde die Satigung in den Eisenzacken mehr als zweimal so gross wie im Ring.

Wir setzen allgemein

$$p) \quad \pi D = 3 \cdot P \cdot h_1 \cdot k_1,$$

wobei k_1 einen Koeffizienten von der Ordnung 1 darstellt.

Darnach ist zu beachten, dass die Tiefe der Nuten und die Höhe des Eisenerings klein sein sollen gegenüber dem Durchmesser D , und angehert gesetzt werden darf: $h_1 = \frac{D}{p}$.

Das Volumen des äusseren Eiseneringes, den wir furten als den feststehenden mit der primären Wicklung versehenen Ring betrachten wollen, ist dadurch angehert bestimmt zu

$$Q) \quad V = \pi D \left(1 + \frac{1}{p}\right) \cdot b \cdot h_1.$$

Das Volumen der Zacken beträgt

$$z_1 \cdot \beta_1 \cdot b \cdot k_1.$$

Diese Beziehungen ermöglichen eine sehr einfache Vorausbestimmung von D und w_1 .

Der Witterungsverlust durch Hysteresis in dem Eisenring ist proportional dem Volumen und der Cykelzahl und wächst in der 1.5 Potenz mit der Satigung B_1 . Diesen

Verlust stellen wir dar in Procenten des Wattkonsums des Motors

$$A_1 = 3 J_1 \cdot E_1 \cos \varphi_1,$$

und setzen

$$x \cdot 3 E_1 J_1 \cos \varphi_1 = v \cdot V \cdot n \cdot B_1^{1/2},$$

wobei v den Wativverlust ausdrückt in 1 cm³ Eisenblech von 0,5 mm Dicke bei 1 Cykel und 1 Kraftlinie

$$(\text{angenähert ist } v = 3,5 \cdot 10^{-10}).$$

Wir setzen nun für V den angegebenen Werth ein und drücken den Querschnitt $b h_1$ aus durch die Formel für B_1 . Dann erhalten wir

$$3 J_1 \cos \varphi_1 \cdot w_1 = \frac{v \left(1 + \frac{1}{P}\right) B_1^{0,6} \cdot 10^{10}}{4,4 x}$$

$\frac{3 J_1 w_1}{\pi D}$ ist die totale Zahl der Ampèreleiter, welche auf einen Centimeter des Umfanges fallen, wir bezeichnen diese Zahl mit $J_1 W_1$. Behält man für die dem Wattkonsum entsprechende Stromkomponente die Bezeichnung $J_2 = J_1 \cos \varphi_1$ bei und nimmt man für v den obigen Werth als angenähert richtig an, so ist

$$R) \quad J_1 W_1 = \frac{0,8 \cdot \left(1 + \frac{1}{P}\right) B_1^{0,6}}{x}$$

Diese Gleichung gibt uns unmittelbar die Zahl der Ampèrewindungen als Funktion der Sättigung und der Eisenverluste.

Mit Hilfe dieser Gleichung lassen sich nun leicht die übrigen Dimensionen des Motors entwerfen. Es ist die Eisenbreite b darzustellen durch

$$b = \frac{8,5 \cdot 10^4 \cdot P \cdot x \cdot k_1 \cdot A_1}{n \cdot D^2 \cdot B_1^{1,6} \left(1 + \frac{1}{P}\right)},$$

und man erhält aus Gleichung (O) schliesslich

$$S) \quad J_2 = \frac{0,8 P \cdot \delta \left(1 + \frac{1}{P}\right) \cdot B_1^{0,6}}{D \cdot \left(1 + \frac{1}{P}\right) \cdot k_1}$$

Diese Formel giebt das wichtige Verhältnis des Leerlaufstromes zum Wattstrom als Funktion des Durchmessers und der Sättigung. Aus diesem Verhältnis ist umgekehrt der Durchmesser zu entwerfen.

Der Magnetisierungsverlust in dem Volumen der Eisenstege oder Eisenzacken wird bei der gewählten Dimensionierung

$$v \cdot z_1 \cdot \beta_1 \cdot b \cdot k_1 \left(\frac{3 P \cdot k_1}{z_1 \beta_1} \right)^{1,6} n;$$

Das Verhältnis dieses Verlustes zu dem Hysterisverlust in dem Eisenring ist gleich

$$= \frac{3 P k_1 \left(\frac{3 P}{z_1 \beta_1} \right)^{0,6}}{\pi D}$$

Um diesen Bruchtheil ist also $\frac{x}{100} A_1$ kleiner als der totale Eisenverlust im primären Eisensystem. Der totale Eisenverlust wird

$$\frac{x \cdot A_1}{100} = \frac{x A_1}{100} \left(1 + \frac{P E_1 (h_1 \beta_1)^{0,6}}{D (z_1 \beta_1)^{0,6}} \right).$$

Um den Wicklungsraum zu bestimmen, führen wir als Konstante ein die Zahl der Ampère, welche auf 1 mm³ des Leiterquerschnittes zulässig sein sollen. Wir bezeichnen diese Zahl mit i_1 , den totalen Querschnitt eines wirksamen Leiters mit q_1 .

Dann ist

$$J_1 = i_1 \cdot q_1,$$

und das Verhältnis des Wicklungsraumes zu dem Volumen des Eisenringes wird

$$\frac{W_1 \cdot q_1}{100 h_1} = \frac{0,8 \cdot \left(1 + \frac{1}{P}\right) B_1^{0,6} \cdot 3 P \cdot \cos \varphi_1}{\pi D \cdot x \cdot i_1 \cdot 100}$$

Das Verhältnis soll thunlichst klein sein. Andererseits ist die zulässige Drahtbeanspruchung bestimmt durch den zuzulassigen Wativverlust in dem primären Kupfer. Wir bezeichnen die mittlere Windungslänge mit λ_1 Meter, und bestimmen, dass der primäre Kupferverlust y Procent des Wattkonsums $3 J_1 E_1 \cos \varphi_1$ ausmache. Es ist dann

$$\frac{3 w_1 \cdot \lambda_1 \cdot J_1^2}{q_1 \cdot 60} = \frac{y}{100} 3 E_1 J_1 \cos \varphi_1.$$

Hieraus ergibt sich

$$T) \quad y = \frac{4 \cdot i_1 \cdot \lambda_1^2}{B_1 \cdot Q \cdot n \cdot \cos \varphi_1}$$

Die Windungslänge λ_1 ist für Grammelwicklung annähernd gleich $2b + 2h_1$, für Trommelwicklung $b + \frac{\pi D}{2}$ zu setzen.

Die Gleichungen genügen für einen Entwurf der Dimensionen des primären Systems.

Beim Entwurf der Eisenkonstruktion des sekundären Systems ist zu berücksichtigen, dass einerseits der magnetische Widerstand des Eisenerings und der Eisenstege klein ausfallen soll gegenüber dem Widerstand der Luft, und dass andererseits die Verluste durch Hysterisis und Foucaultströme hier nur von der Periodicität der Schläpfung bedingt sind. Bezeichnet man das Volumen des sekundären Eisenerings mit V_2 , so sind die Wativverluste hier

$$\frac{x}{100} 3 E_2 J_2 = V_2 \cdot B_2^{1,6} (n - n_1) v.$$

Wir setzen analog dem Ausdruck für das primäre System

$$V_2 = \pi D \left(1 - \frac{h_2}{D}\right) b \cdot h_2,$$

und es ist

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{h_1}{h_2},$$

und es soll der magnetische Widerstand

$$\frac{\pi D \left(1 - \frac{h_2}{D}\right)}{3 P \cdot b \cdot h_2 \cdot \mu_2}$$

klein ausfallen gegen $\frac{\delta \cdot 3 P}{\pi D b}$. Wir nehmen an $B_2 = 2 B_1$ und erhalten

$$z_2 = \frac{3 \left(1 - \frac{h_2}{D}\right)}{2 \left(1 + \frac{h_1}{D}\right)} \cdot \epsilon$$

Der Kupferverlust im Anker ist

$$N \cdot J_2^2 \cdot r_2 = s (a + a_0) \cdot \frac{10^7}{w_2} \cdot w_2,$$

und angenähert $= s A$. Es ist aber

$$J_2 = \frac{B_2^{0,6} w_2 \epsilon}{w_2 r_2 \left(1 + s \frac{r_1}{m_1 r_2}\right)} \left(1 + \alpha\right)^2,$$

Nach dem Früheren ist

$$\frac{E_2 \cdot s \cdot \alpha \cdot w_2^2 \cdot N}{w_2^2 \cdot r_2} = 3 J_2 w_2^2 \cdot r_2$$

Den sekundären Widerstand r_2 setzen wir

$$r_2 = w_2 \cdot \lambda_2 \cdot \epsilon,$$

wir erhalten weiter

$$s \cdot A_1 = \frac{N \cdot E_2^2 \cdot s \cdot w_2 \cdot \epsilon \cdot q_2}{w_2^2 \cdot \left(1 + s \frac{r_1}{m_1 r_2}\right)^2 \left(1 + \alpha\right)^2 \lambda_2}$$

woraus sich ergibt

$$N \cdot w_2 \cdot q_2 = \frac{w_2^2 \left(1 + s \frac{r_1}{m_1 r_2}\right)^2 \left(1 + \alpha\right)^2 A_1 \lambda_2}{E_2^2 \cdot s \cdot \epsilon}$$

Für eine praktische Annäherung ist zu setzen:

$$U) \quad N \cdot w_2 \cdot q_2 = (1 + s \cdot \epsilon) \frac{w_2^2 A_1 \cdot \lambda_2}{E_2^2 \cdot s \cdot \epsilon},$$

wobei s eine kleine Grösse bedeutet.

$N w_2 q_2$ stellt die Summe aller Leiterquerschnitte des sekundären Systems dar. Auf der rechten Seite stehen bekannte Grössen. Die Summe aller Querschnitte oder der Totalquerschnitt muss also eine gegebene Grösse sein und es handelt sich darum, diese Summe in geeigneter Weise zu vertheilen. Man verfügt über N und w_2 . Es soll N nicht kleiner als die Zahl der primären Phasen gewählt werden, wir wählen zum Zwecke möglichst einfacher Regulierung $N = 3$.

Der von der Sekundärwicklung eingenommene Raum verhält sich zu dem Volumen des sekundären Eisenerings wie

$$\frac{3 \cdot w_2 q_2}{100 \cdot \pi D h_2 \left(1 - \frac{h_2}{D}\right)} = \frac{(1 + s \cdot \epsilon) w_2 \cdot J_1 \cdot \cos \varphi_1 \cdot A_2}{60 \cdot A_2 \cdot E_1 \left(1 - \frac{h_2}{D}\right) \cdot s \cdot 100}$$

Mit der Gleichung (U) sind alle für den Entwurf des Motors wichtigen Dimensionen ermittelt. Wir kennen J_2 , wir haben einfache Bestimmungen für den Durchmesser D , für die Eisenbreite und Höhe, die primäre und sekundäre Wicklung ist leicht zu berechnen. Die Tourenzahl des Motors ist durch den Betrieb des Motors vorgeschrieben, mithin auch die Polzahl. Die Grösse des Luftzwischenraumes ist durch die Sicherheit der Lagerung und die mechanische Gleichförmigkeit des rotirenden Theiles begrenzt. Die Periodenzahl ist gegeben durch die Periodenzahl des Leitungsnetzes, an das der Motor angeschlossen werden soll.

Es sollen nun schliesslich auch der Nutzeffekt und die Phasenverschiebung Innerhalb bestimmter vorgeschriebener Grenzen liegen.

Die mitgetheilten Konstruktionsformeln beziehen sämtliche Dimensionen auf die procentualen Wativverluste im Motor und auf die Sättigung des Eisens.

Die Phasenverschiebung ist der Hauptsache nach bestimmt durch das Verhältnis des Leerstromes J_0 zum Arbeitsstrom J_2 und ist daher gegeben durch Formel S).

Mit der Schläpfung s sind die Wativverluste im Kupfer des sekundären Systems gegeben. Es bleiben noch übrig die Verluste im primären Kupfer, im Eisen, und die Leerlaufverluste für Ueberwindung der mechanischen Widerstände. Diese letzteren Verluste stellen wir dar als s Procent des Wattkonsums. Der totale Nutzeffekt wird dann

$$\eta = 1 - s - \frac{\sigma_1 + \beta_1 + \epsilon}{100}$$

und es ist nach den früheren Bezeichnungen die für den Leerlauf konsumierte Energie

$$a_0 = \frac{A_1}{100} \cdot (c_1 + z).$$

Die Verluste z_1 und y_1 sind einzeln angegeben im Zusammenhang mit den Dimensionen, z ist für die gewählte Lagerkonstruktion leicht angängert zu ermitteln und ist im Allgemeinen klein gegen z_1 und y_1 . Der Luftwiderstand kann in der Regel ganz vernachlässigt werden.

Die Wahl der Eisenstärke ist bestimmt durch die Bedingung einer möglichst hohen Permeabilität des Eisens, welche bei circa 5000 Linien eintritt, und durch die Grenze des Wärmeverlustes im Eisen, der zu keiner unzulässigen Temperaturerhöhung führen soll. Diese Bedingungen sind erfüllt für Sättigungen von 3000 bis 7000 Linien. Andererseits soll die Sättigung eine möglichst hohe sein, da mit der Sättigung begreiflicher Weise das Gewicht abnimmt.

In all' diesen Formeln für die Verluste ist der in Abschnitt I erklärte Verlust durch Foucaultströme vernachlässigt worden. Es ist natürlich vor Allem Aufgabe einer gewissenhaften Konstruktion, diese durch die Natur des Motors nicht notwendig gebotenen Verluste ganz zu vermeiden. Den Foucaultverlusten kann Rechnung getragen werden, indem der primäre Widerstand grösser angenommen wird, als er aus den Dimensionen sich ergibt, indem also y_1 für einen gegebenen Nutzeffekt η kleiner gewählt wird, als die Formel ergeben würde.

Damit gelangen wir zum Schluss zu derjenigen Bestimmung des Motors, welche praktisch von der augencheinlichsten Bedeutung ist, zu der Bestimmung der Grösse und des Gewichtes. Nach den bisherigen Formeln hängt die Grösse des Motors nur ab von den procentualen Verlusten.

Ganz analoge Beziehungen finden übrigens für jede elektrische Maschine statt.

Es tritt nun aber die Frage heran, kann ein solcher Motor ohne Gefahr in Betrieb gesetzt werden. Schon die Festigkeitsbedingungen erfordern bestimmte Dimensionen für den Aufbau des Motors. Dazu tritt die Hauptbedingung, dass die Oberfläche des Motors gross genug sein muss, um den im Motor in Wärme umgesetzten Wärmeverlust durch Ausstrahlung und Ventilation ein solches Gleichgewicht zu halten, dass die Temperaturerhöhung keine Schädigung des Materials bedingt. Damit wird die Oberfläche der Maschine eine Funktion der absoluten Verluste.

Das empfindlichste Material des Motors sind die isolierte Leiter. Wir nehmen als Grenzwert für die Temperaturerhöhung, welche diese Leiter auf die Dauer ertragen können, 80°C an. Die Temperatur des Ausserraumes werde mit 30° angesetzt. Dann kann nach bekannten Formeln angenommen werden, dass 1 cm² nicht polierte Oberfläche eines nicht ventilirten Motors bei 50° Temperaturdifferenz in der Sekunde 0,1 Watt durch Ausstrahlung zerstreut. Wir erhalten so die Beziehung:

$$V) \quad (1 - \eta) A_1 = 0,1 \cdot O,$$

wobei O die Oberfläche bedeutet. Der laufende Motor ist in der Regel mehr oder weniger gut ventilirt und es kann die Konstante der Ausstrahlung je nachdem bis 0,2 und 0,8 vergrössert werden. Die Oberfläche des Motors ist in einfachem Zusammenhang mit dem Durchmesser D der Bohrung und der Breite b . Bezeichnen c_1, c_2 Proportionalitätsfaktoren, die im Allgemeinen zwischen 1 und 2 liegen werden, so ist

$$O = \pi D \left[c_1 \left(1 + \frac{2}{p} \right) b + c_2 \right].$$

Aus dieser Formel ist D und b in Einklang zu setzen mit den übrigen Formeln des Abschnittes III.

Bildet das sekundäre System den rotirenden Theil, welcher sich selbst ventilirt, so ist auch mit Rücksicht auf die kleinen Eisenverluste des sekundären Systems zu setzen

$$\pi D \cdot b = 5 \cdot s \cdot A_1.$$

Das Gewicht G des Motors hängt natürlich wesentlich von der Fundation und dem Gehäuse des Motors ab.

Angenähert ist zu setzen für den Anker

$$G_1 = c_3 \cdot \frac{\pi D^3}{4} \cdot \delta \cdot 1000,$$

für den Feidring:

$$G_2 = c_4 \cdot \frac{2\pi L^3}{p} \cdot \delta \cdot 1000,$$

und zusammen

$$G = G_1 + G_2 = \frac{\pi A_1 D}{100} (c_3 + c_4).$$

wobei für kleine Motoren von $\frac{1}{2}$ bis 4 PS c_3 und c_4 von der Ordnung 5, für grosse Motoren von der Ordnung 1 sind.

Mit Hilfe der Formeln dieses Aufsatzes scheint es mir eine leichte und einfache Sache zu sein, Drehstrommotoren nachzuprüfen und zu entwerfen.

Anhang.

Als Anhang führe ich 5 Kurvendigramme an, die ich aus den Versuchsprotokollen der Maschinenfabrik Oerlikou herausgreife. Fig. 14 und 15 stellen dar: den Verlauf der primären Stromstärke, der Schlüpfung, des Nutzeffektes und der Phasenverschiebung als Funktion der nützlichen Leistung des Motors in Kilowatt. Fig. 14 giebt die Messresultate an einem 36 PS Motor, der normal für 220 V Phasenspannung, 970 U. p. M. von 50 Perioden gebildet wurde. Fig. 15 bezieht sich auf einen 4 PS-Motor für 110 V, 1450 U. p. M., 50 ∞.

In Fig. 14 sind punkirt gezeichnet die Kurven des Anlaufstromes und der Anzugskraft, gemessen in Ampère und Kilogrammmetre als Funktionen der primären Spannung, die allerdings nicht bis zu normaler Höhe gesteigert wurde. Fig. 16 giebt den Verlauf der Leerlauf- und Anlaufstärke, der Anzugskraft und des Anlaufwattkonsens an dem 4 PS-Motor der Fig. 15. Fig. 16 und 17 sollen die Regelmäßigkeit der Motoren durch Regulirung eines zu den Ankerwindungen zugeschalteten Widerstandes, dessen Werth als Abscisse eingetragen ist. Die Daten beziehen sich in Fig. 17 auf einen 9 PS-Motor für 110 V, 970 U. p. M. und 50 ∞, der speciell für Aufzüge verwendet wird. Die punktirten Linien stellen den Verlauf der Tourenzahl dar bei konstantem Drehmoment.

Fig. 18 bezieht sich auf einen 65 PS-Motor für hohe Spannung (940 V) 600 U. p. M. Eine weitere Diskusson scheint mir überflüssig, da die Erklärung des Verlaufs der Kurven in den früheren Abschnitten gegeben ist. Der Nutzeffekt des 36 PS Motors beträgt bei $\frac{1}{2}$ Last 90%, bei Vollast 91%, bei 50% Ueberlastung 85%. Das Anzugmoment bei halber Spannung entspricht ca. 40% des Momentes bei normaler Spannung und Belastung. Der Wirkungsgrad des 4 PS-Motors beträgt bei halber Last 78%, bei Vollast 81,5%, bei 70% Ueberlastung 71%. Das Anzugmoment bei voller Spannung beträgt ca. 2,5-mal das Moment der normalen Belastung. Durch die Ankerregulirung des 9 PS-Motors erhält man für die normale Stromstärke das normale Moment beim Anzug und erhält im Maximum das dreifache Moment der normalen Belastung. Ebenso ergiebt der 65 PS Motor mit normaler

Stromstärke das normale Moment beim Anzug und maximal ungefähr das Doppelte des normalen Momentes etc. Die Schlüpfung bei konstantem Belastungsmoment ist nahezu proportional dem Ankerwiderstand. Die

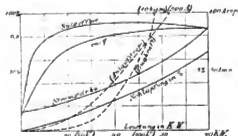


Fig. 14.

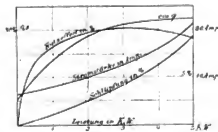


Fig. 15.

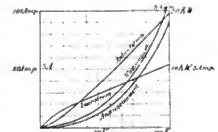


Fig. 16.

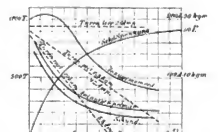


Fig. 17.

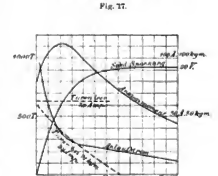


Fig. 18.

primäre Stromstärke, welche neben der punktirten Linie der Tourenzahl steht, ist für alle Tourenzahlen nahezu konstant. Das Uebertragungsverhältnis der primäre und sekundären Wickelung des 9 PS-Motors war 1:0,93, des 65 PS-Motors 1:1,88.

Es wurde ferner gemessen die inducirte Spannung bei beiden Motoren bei offenem

sekundären System, sowohl wenn die normale Feldwicklung, als auch wenn die normale Ankerwicklung als primäres System benutzt wurde. Es ergab sich für den 9 FS-Motor:

1. Primär 103 V 26,4 A. Sekundär 98 V,
2. " 115 " 23,7 " " 100 "

für den 65 FS-Motor:

1. Primär 90 V 7,2 A. Sekundär 90 V,
2. " 102 " 83,0 " " 810 "

Die Abweichung der induzierten Spannung von der durch das Übersetzungsverhältnis gegebenen Spannung ist in allen 4 Fällen gleich 11%.

Die horizontalen Vielfachklümkentafeln.

Von Dr. V. Wiestlbach in Bern.

In neuerer Zeit werden ziemlich häufig bei der Anlage von neuen Fernsprecher mittlungsämtern die Klümkentafeln statt vertikal, wie üblich, horizontal angeordnet. Solche Ämter sind gegenwärtig in der Erstellung begriffen in Deutschland, Frankreich, Holland; in England sind einige seit mehreren Monaten im Betrieb. Es ist dies nicht etwa eine neue Erfindung. Horizontale Tafeln sind in Amerika seit dem Jahre 1881 also ziemlich seit der Zeit, wo überhaupt grössere Vermittlungsämter eingerichtet werden, im Gebrauch. Sie haben sich aber nur bei dem sogenannten Law-System bewährt. Im Folgenden ist die vertikale Anordnung der allein gelobene geblieben. Die Einrichtung eines grossen Vermittlungsamtes beansprucht eine beträchtliche Geldsumme (bis gegen eine Million Mark), zu deren Amortisation es eher längere Reihe von Jahren bedarf, weshalb bei der Wahl des Systems in sorgfältigster und umsichtiger Weise vorgegangen werden muss; diese Überlegung hat mich veranlasst, die vertikale und horizontale Anordnung der Klümkentafel gestützt auf bisherige Erfahrungen zu untersuchen.

Der fundamentale Vorteil der horizontalen Klümkentafel, welcher jedenfalls zu seiner Erfindung Anlass gegeben hat, liegt darin, dass die Tafeln nebeneinander auf zwei Seiten derselben arbeiten können, bei der vertikalen Anordnung dagegen nur auf einer Seite. Da also an einer vollständigen Klümkentafel, welche alle in das betreffende Amt einmündenden Leitungen enthält, doppelt so viele Telephonisten beschäftigt werden können, so wird allgemein angenommen, dass nur die halbe Anzahl Klümkenschränke nötig sei. Dies ist ziemlich zutreffend beim Law-System. Bei denselben besitzen die Teilnehmerleitungen auf dem Ams keine Klappen, sondern bloss Klümkeln, dagegen endigt jede Leitung in eine Schmir und Stüpsel (Einzelanschluss) zu jedem Teilnehmer führen zwei Leitungen, eine Schmir und eine Tafelleitung. Während jeder Teilnehmer eine eigene Sprechleitung besitzt, ist die Rufleitung für eine Gruppe solcher — etwa 70 bis 100 — gemeinsam; diese Leitung endet auf dem Ams in einen Sprechapparat, welcher beständig durch eine Telephonistin überwacht wird. Wünscht ein Teilnehmer ein Gespräch zu veranlassen, so schaltet er sich durch er ohne Weiteres mit der Telephonistin verbunden ist und mit ihr verkörpert kann. Sobald er die von ihm gewünschte Verbindung aufgefunden hat, was durch Mitteilung der zu verbindenden Leitungsnummern geschieht, z. B. 444 mit 1854, so schaltet sich der Teilnehmer wieder auf

seine Sprechleitung, welche auf dem Amt gleichzeitig mit der gewünschten Linie verbunden wurde. Ist das Gespräch beendet, so hat derjenige Teilnehmer, welcher die Verbindung verlangt hat, über den Rufdrücker das Aufheben derselben zu veranlassen.

Aus den gegebenen Andeutungen ist zu entnehmen, dass beim Law-System keine Klappen und Tasten, sondern bloss Klümkeln und Stüpsel auf dem Ams nötig sind. Bei der horizontalen Anordnung werden alle Stüpsel in der Regel in der Mitte der Tafel zusammengefasst, sodass die Schmirn kurz werden, und die Klümkeln möglichst wenig verdecken. Immerhin ist aber ersichtlich, dass die Zahl der von einem bestimmten Standort erreichbaren Klümkeln kleiner ist als bei der vertikalen Tafel. Bei der letzteren bildet das erreichbare Gebiet einen Kreis, dessen Radius die Projektion des Armes auf die Tafel bildet, bei der horizontalen Anordnung aber unter ähnlichen Verhältnissen bloss einen Halbkreis mit dem gleichen Radius. Beide Gebiete verhalten sich also näherungsweise wie 1 zu 2. Beim Law System kann diese Unterschiedlichkeit durch Verkleinerung der Klümkeln und Stüpsel ausgeglichen werden, da diese hier einfachere Funktionen auszuführen haben, als beim gewöhnlichen System mit Klappen. Beim letzteren besitzt jede Klinker einen Platz von ca. 144 mm² und beim ersteren einen solchen von 64 mm²; die Reduktion beträgt also etwas über die Hälfte. Ein weiterer Raum geht beim gewöhnlichen System durch die Anordnung der Klappen, Schlüssel und Tasten verloren. Wie diese bei der horizontalen Tafel im vorteilhaftesten zu verteilen sind, ist überhaupt eine unentschiedene Frage. Die Klappen können allenfalls auf einem an der Decke aufgehängten Gestell untergebracht werden. Immer aber bleibt noch der Platz für die Stüpsel, Schmirn und Tasten. Die erstere auch über der Tafel an der Decke anzuhängen, geht nur an bei einem schwachen Verkehr oder in besonderen Fällen, wie bei der Fernafel in Stuttgart, wo im Ganzen nur 16 Schmirn vorhanden sind. Im strengen Lokalverkehr würde die Tafel bei dieser Anordnung durch die Schmirn zu stark verdeckt. Was also die geometrische Anordnung betrifft, so ist der horizontale Tisch ungünstiger als der vertikale, und wenn man an dem Prinzip festhalten will, dass die Telephonistin, ohne sich von ihrem Standort wegzubewegen, ohne Mühe sämtliche Klümkeln erreichen soll, so verhält sich die theoretische Kapazität der horizontalen zu derjenigen der vertikalen Tafel annähernd wie 1 zu 2. In Wirklichkeit wird aber dieses Verhältnis um 1 zu 3 herabgedrückt infolge der Nebenbestimmtheite, wie Tasten, Klappen etc., welche an der horizontalen Tafel in ungünstiger Weise angeordnet werden müssen.

Die horizontale Anordnung hat aber noch einige weitere Nachteile von denen die wichtigeren der Reihe nach erwähnt werden sollen.

Von vornherein ist klar, dass die Montierung einer horizontalen Tafel viel schwieriger, umständlicher und theurer ist. Einmal fertig montiert ist es fast unmöglich, von unten zu einer bestimmten Klinker oder zu den Lötstellen mit den Kabeln zu gelangen. Ausserdem können allfällige Reparaturen nur bei Nacht, d. h. nach Dienstschluss ausgeführt werden. Ebenso schwierig und umständlich sind spätere Erweiterungen oder anderweitige Änderungen des Amtes vorzunehmen. Alle diese Uebelstände sind bei der vertikalen Anordnung der Klümkentafel nicht vorhanden. Bei der neuerdings beliebigen Montierung können von der hinteren Seite her die

Kabel und Klümkeln leicht zugänglich gemacht werden, und bezügliche Arbeiten an denselben lassen sich jederzeit ohne Betriebsstörunge leicht ausführen.

Der Dienst an einer horizontalen Tafel ist für die Telephonistin bedeutend mühsamer als an der vertikalen. Vor einer vertikalen Tafel mit 10000 Klümkeln, welche bei der gewöhnlichen Anordnung eine Höhe von 90 cm und eine Breite von 1,8 m hat, genügt eine ganz leichte solche Körperbewegung nach rechts oder links, der auf einem passend hohen Stuhle sitzenden Telephonistin, um auch die entferntesten Klümkeln zu erreichen. An einer horizontalen Tafel muss dagegen selbst bei der günstigsten Anordnung, wo die Klappen aufgehängt sind, und also keinen Platz auf ihr beanspruchen, die Telephonistin schon bei einer Kapazität von 4000 Klümkeln schon stark vornüber neigen, wobei viel mehr Muskeln in Thätigkeit kommen, und also eine viel raschere Ermüdung eintritt. Die letztere wird um so rascher erfolgen, wenn die Telephonistin zugleich die in der Höhe angebrachten Klappen überwachen soll, wobei der Kopf eine fortwährend schaukelnde Bewegung ausführen muss.

Das Vornüberneigen bei Herstellung der Verbindungen ist aus zwei Gründen nötig; erstens muss die verlangte Klinker in den Bereich des Armes kommen; gleichzeitig soll aber auch die Klümkentafel in ein günstigeres Gesichtsfeld gebracht werden. Bei der vertikalen Anordnung ist das Gesichtsfeld symmetrisch und leicht zu überblicken. Die Nummern sind leicht sichtbar und gehen zur Orientierung keine Anzahlpunkte. Die Telephonistin kann ihre Arbeitsplätze wechseln, ohne dass dadurch irgend eine Unübersichtlichkeit ihres Arbeitsfeldes geändert wird.

Ganz anders ist es aber bei der horizontalen Anordnung; auf der der Telephonistin zugekehrten Seite sind die Zahlen anrecht, auf der anderen verkehrt. Auch erscheint die zweite Hälfte in einer starken perspektivischen Verkürzung; die Nummern sind also schwieriger zu lesen, die Anordnung ist unübersichtlich und für das Auge nicht symmetrisch. Die Telephonistin sieht diesem Uebelstände dadurch abzuweichen, dass sie sich stärker vorbeugt um das Auge in eine günstigere Lage zu bringen. Sie kann auch nicht ohne Weiteres von der linken auf die rechte Seite der Tafel versetzt werden, da sie erst das Auge wieder auf das veränderte Bild der Nummerierung gewöhnen muss, um in der perspektivischen Verkürzung den Platz der verschiedenen Klümkeln rasch zu treffen. Infolge des ungünstigen Gesichtsfeldes werden durch die Schmirn und Stüpsel, welche in die Klümkeln eingesetzt sind, eine grössere Zahl der letzteren verdeckt. Das Abwärtssehen der Stüpsel bei ausgestrecktem Arm ist ermüdender als das Vorwärtssehen.

Neben diesen wichtigeren wären noch eine Reihe kleinerer Uebelstände zu erwähnen die aber zum Theil von der besonderen, gewählten Anordnung der Stüpsel, Tasten und Klappen abhängen. Welche diese aber vollzogen wie dem wäre, es wird kaum möglich werden, mit annähernd gleicher Bescheidenheit eine horizontale Tafel von 3000 Klümkeln zu bedienen, wie eine solche von 10000 auf einer vertikalen, gleichgrosse Klümkeln vorausgesetzt.

Ein weiterer Punkt, welcher den Betrieb erschwert, muss darin gesucht werden, dass Staub und Schmutz auf der horizontalen Tafel sich leichter niedersetzt, als auf der vertikalen; denn die Menge derselben ist annähernd proportional der horizontalen Projektion der Fläche. Als erschwerender Umstand kommt dazu, dass die Heimgang

viel schwieriger ist, was zu einer den ordnungsmässigen Betrieb in Frage stellenden Katastrophe führen kann. Durch die Parallelschaltung der Klirren (für Doppeldraht mit Klappen von grosser Selbstinduktion) kann diesem Uebelstand etwas gesteuert werden; doch wird schliesslich der Schutz sich so anbahnen, dass das blosses Einsetzen des Stössels nicht mehr genügt, um ihn in ausreichendem Grade zu entfernen, und einen guten Kontakt mit den Klirrenfedern zu sichern.

Ein weiterer Nachtheil liegt in der rascheren Abnutzung der Schnüre und Stössel, welche beständig aneinander reiben, und beim Einstecken in eine ungünstige, die Abnutzung befördernde Lage gebracht werden müssen. Daraus folgen Betriebserschwerung und raschere Amortisation.

Was schliesslich die finanzielle Seite betrifft, so wird wahrscheinlich die horizontale Tafel etwas billiger sein. Da zwar infolge des ermüdernden Dienstes einer Telephonistin an der letzteren nicht so viele Theilnehmer zugewiesen werden können, als an der vertikalen, so ist mehr als die anfängliche vorausgesetzte Hälfte von Schränken nötig, und es bräuhet wenigstens zwei Drittel der Klirrenzahl der vertikalen Anordnung. Doch wird auch dieser Vortheil noch durch andere Mehrkosten zum grösseren Theil wieder aufgewogen; diese werden durch die schwierigere und unständlichere Montage und die besondere Hülfsmittel in Anspruch nehmende Anordnung der Klappen, Tasten und Stössel verursacht. Namentlich ist zu berücksichtigen, dass die Zahl der Arbeitsplätze eine grössere ist, und daher mehr Tasten, Schliessklappen, Telephone, Mikrophone etc. für eine gewisse Anzahl Theilnehmer nötig sind.

Vergleichende Berechnungen an wirklich ausgeführten Aemtern ergeben, dass die Erstellungskosten beider Systeme nahe dieselben seien. Bei solchen Berechnungen muss natürlich die gleiche Qualität des Materials und der Arbeit zu Grunde gelegt werden. Hierin besteht ein grosser Unterschied; die billigere Qualität hat aber in der Regel höhere Unterhaltungskosten und raschere Abnutzung zur Folge. Wichtiger als die Erstellungskosten ist die Betriebskosten. Dabei kommt es wesentlich darauf an, wie viele Theilnehmer einem Arbeitsplatz zugewiesen werden können. An den horizontalen Tafeln in London sind es deren bloss 60, obschon die Gesprächszahl pro Theilnehmer lange nicht so gross ist wie beispielsweise in Berlin, wo an der vertikalen Tafel auf 200 Klappen 3 Telephonisten kommen. Unter günstigen Verhältnissen kann eine Telephonistin an der vertikalen Tafel bequ岸 100 Theilnehmer bedienen, an der horizontalen ist das Maximum 70. Mit 3000 Theilnehmern sind in dem einen System 30, in dem anderen 45 Telephonistinnen nötig. Dazu kommt eine Reserve zur Vervollständigung der Dienststunden und zum Ersatz, welche wenigstens auf 50% angeschlagen werden muss, sodass die vertikale Tafel 45, die horizontale 68 Telephonistinnen bedarf, wobei zu konstatiren ist, dass die Reserve im letzteren Falle eher grösser sein wird, da wegen des ermüdernden Dienstes die Arbeitszeit verkürzt werden muss. Beträgt die jährliche Bezahlung einer Telephonistin 1000 M., so erfordert die horizontale Tafel 29 000 M. mehr Bezahlungskosten. Wird die Summe kapitalisirt, so kann mit ihr die ganze Anlage bezahlt werden.

Behauptung nicht recht einzusehen, wie die Vortheile der horizontalen Anordnung gesucht werden sollen. Es scheint, als ob durch ein Missverständnis die Vortheile des

Law-Systems ausschliesslich auf Rechnung der horizontalen Anordnung der Klirren Tafel geschrieben worden seien, während sie hauptsächlich im Wegfall der Klappen und Tasten an dem Aemte, der Anrufvorrichtung (Magnetoinduktoren, Batterien etc.) bei den Abmontagen liegen, wodurch gleichzeitig eine Dienstvereinfachung erzielt wird. Das Law-System würde auch bei der vertikalen Anordnung der Klirren tafeln seine wichtigsten Vorzüge beibehalten. Durch die horizontale Anordnung können ausserdem bei diesem System die Kosten der

B) Neben dem Einfluss der Temperatur auf das Isolationsvermögen der Guttapercha erschien auch derjenige der Elektrisirungsdauer von Wichtigkeit, zumal durch Feststellung des Isolationswiderstandes bei einer Anzahl von Elektrisirungszeiten eine grössere Sicherheit der einmaligen Ableitung gegenüber erreicht wurde. Da die Messungsergebnisse des Vergleiches wegen in derselben Weise umgerechnet wurden, wie es Frölich gethan hat, so möge hier zur Orientirung die Frölich'sche Tabelle (11) vorangestellt werden. Diese giebt die

Tabelle II.

Änderung des Widerstandes von gewöhnlicher Guttapercha durch Elektrisirung bei verschiedenen Temperaturen. (Frölich.)
Der Widerstand nach den ersten Minuten ist gleich 1 gesetzt, x = Zeit in Minuten, t = Temperatur in Gradus Celsius.

| No. | $t = 34^{\circ}$ | 29° | 24° | 19° | 14° | 9° | 4° | 0° | 0° | 4° | 9° | 14° | 19° | 24° | 29° | 34° |
|-----|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| 2 | 9 | 1.07 | 1.09 | 1.10 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.11 | 1.12 | 1.15 | 1.17 | 1.20 | 1.23 | 1.28 | 1.32 |
| 3 | 3 | 1.18 | 1.14 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.15 | 1.17 | 1.18 | 1.21 | 1.24 | 1.29 | 1.33 | 1.44 | 1.54 |
| 4 | 4 | 1.17 | 1.18 | 1.18 | 1.19 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.25 | 1.28 | 1.32 | 1.37 | 1.41 | 1.58 | 1.78 |
| 5 | 5 | 1.20 | 1.21 | 1.22 | 1.23 | 1.24 | 1.25 | 1.26 | 1.29 | 1.32 | 1.34 | 1.38 | 1.41 | 1.47 | 1.64 | 1.84 |
| 6 | 10 | 1.28 | 1.29 | 1.30 | 1.31 | 1.33 | 1.34 | 1.35 | 1.40 | 1.44 | 1.48 | 1.57 | 1.68 | 1.81 | 2.18 | 2.58 |
| 7 | 15 | 1.31 | 1.33 | 1.34 | 1.35 | 1.37 | 1.40 | 1.43 | 1.47 | 1.52 | 1.59 | 1.67 | 1.82 | 2.11 | 2.58 | 3.11 |
| 8 | 20 | 1.33 | 1.35 | 1.37 | 1.39 | 1.41 | 1.45 | 1.48 | 1.53 | 1.58 | 1.65 | 1.76 | 1.92 | 2.29 | 2.92 | 3.58 |
| 9 | 30 | 1.35 | 1.37 | 1.39 | 1.42 | 1.45 | 1.49 | 1.55 | 1.60 | 1.67 | 1.70 | 1.89 | 2.08 | 2.58 | 3.28 | 4.08 |
| 10 | 40 | 1.37 | 1.40 | 1.43 | 1.47 | 1.51 | 1.56 | 1.62 | 1.69 | 1.74 | 1.87 | 2.08 | 2.29 | 2.71 | 3.28 | 4.08 |

Anteilerklärung erheblich ersparig werden. Das Law-System hat aber infolge der besonderen Ausführung auch wieder seine Nachteile, und eignet sich ausschliesslich für dichte Stadtnetze mit verhältnissmässig kurzen Leitungen. Es spart Apparate auf Kosten der Leitungen und arbeitet rascher, spart also auch die Zeit der Theilnehmer. Dagegen ist der Betrieb im Allgemeinen etwas theurer und lohnt sich nur in solchen Netzen, wo die Gesprächszahl pro Theilnehmer eine hohe ist, und die letzteren bereit sind, für eine raschere Bedienung auch höhere Gebühren zu bezahlen.

Einfluss der Temperatur und Elektrisirungsdauer auf das Isolationsvermögen der Guttapercha.

Inaugural-Dissertation von H. Zieliński.

(Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieurberuf des Krieger-Personals.)

(Schluss von S. 67.)

Einen in die Augen springenden Beweis dafür, dass man es bei den Isolationsmessungen der unterirdischen Leitungen nicht ausschliesslich mit einer gesetzmässigen Änderung des Guttaperchawiderstandes in Abhängigkeit von der Temperatur zu thun hat, liefert die Fig. 19, welche den Isolationswiderstand der ersten Ader des oben genannten Kabels während des Jahres 1882 in Abhängigkeit von der Temperatur darstellt. Trotzdem die Ader als fehlerfrei gilt, liegen die einzelnen Werthe des Isolationswiderstandes so durcheinander, dass es nicht wohl möglich wäre, auch nur im Entferntesten in dem gegenseitigen Verhalten der einzelnen Werthe das Bild einer Exponentialkurve wie in Fig. 5, 8, 37 wiederzuerkennen. Stellt sich nun in dem Kabel ein kleiner Fehler ein, der die Möglichkeit des Telegraphirens natürlich noch lange nicht zu beeinträchtigen, und auch bei den regelmässigen Messungen nicht notwendig sofort erkannt zu werden braucht, so werden die Folgeermessungen in dem Verlauf der einzelnen Isolationswerthe sich noch vergrössern, und das Bild der Exponentialkurve wird dadurch noch mehr verwischt.

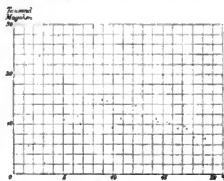


Fig. 19.

Unerwarteter Weise ergiebt nun das Verhalten der Ader I (Tabelle 12) ein ganz anderes Bild. Zunächst ist festzustellen, dass bei 24° C die Zunahme des Isolationswiderstandes mit der Elektrisirungsdauer während der ersten Zeit der Elektrisirung noch geringer ausfällt, wie in der Frölich'schen Tabelle. Während jedoch nach der vierzigsten Minute Frölich 1.37 berechnet hat, ergiebt die Ader I 1.46. Die weiteren Reihen zeigen, dass mit abnehmender Temperatur der Isolationswiderstand während der ersten Zeit der Beobachtung immer geschwinder, später immer langsamer zunimmt. Frölich hat bei 0° C für die vierzigste Minute 2.71 gefunden, und Tabelle 12 zeigt an der entsprechenden Stelle die Zahl 1.40.

Tabelle 12.

Änderung des Isolationswiderstandes der Ader I durch Elektrisirung bei verschiedenen Temperaturen.
Der Widerstand nach der ersten Minute ist gleich 1 gesetzt. $x =$ Zeit in Minuten, $t =$ Temperatur in Graden Celsius.

| No. | t = | 24° | 22° | 20° | 18° | 16° | 14° | 12° | 10° | 8° | 6° | 4° | 2° | 0° |
|-----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | x = 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 2 | 1,04 | 1,05 | 1,06 | 1,07 | 1,09 | 1,09 | 1,10 | 1,11 | 1,12 | 1,12 | 1,15 | 1,16 | 1,17 |
| 3 | 3 | 1,08 | 1,09 | 1,10 | 1,11 | 1,12 | 1,12 | 1,13 | 1,14 | 1,15 | 1,16 | 1,17 | 1,18 | 1,19 |
| 4 | 4 | 1,11 | 1,12 | 1,12 | 1,13 | 1,14 | 1,15 | 1,17 | 1,17 | 1,18 | 1,19 | 1,21 | 1,22 | 1,23 |
| 5 | 5 | 1,13 | 1,14 | 1,15 | 1,15 | 1,17 | 1,17 | 1,19 | 1,19 | 1,20 | 1,21 | 1,22 | 1,23 | 1,24 |
| 6 | 10 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,24 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,25 | 1,26 | 1,27 | 1,27 | 1,27 |
| 7 | 15 | 1,28 | 1,28 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,29 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,30 |
| 8 | 30 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 1,34 | 1,34 | 1,34 |
| 9 | 30 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 1,40 | 1,39 | 1,39 | 1,39 | 1,38 | 1,38 | 1,37 | 1,37 | 1,37 | 1,37 |
| 10 | 40 | 1,46 | 1,46 | 1,45 | 1,45 | 1,44 | 1,44 | 1,43 | 1,42 | 1,42 | 1,41 | 1,41 | 1,40 | 1,40 |

Denkt man sich die in der Tabelle niedergelegten Zahlen im Raume so angeordnet, dass die Temperaturen auf der X-Achse, die Elektrisirungszeiten auf der Y-Achse, und die Werthe des auf die erste Minute als 1 reduzierten Isolationswiderstandes auf der Z-Achse aufgetragen werden, verbindet man die den einzelnen Zahlen entsprechenden Punkte, so ergibt sich eine windschiefe Fläche. Die Beobachtungszeit t liegt in der Y-Achse, und schreitet man mit der Beobachtungsdauer fort, so sieht man im weiteren Verlauf die Fläche bei niederen Temperaturen schneller, bei den höheren sich langsamer erheben. Im letzten Theil der Elektrisirungsstunden dagegen findet das Umgekehrte statt. Die Fläche hebt sich bei niederen Temperaturen langsamer, bei den höheren dagegen schneller.

Es giebt also während der 40 Minuten langen Beobachtungsdauer einen Zeitpunkt, bei dem der Isolationswiderstand bei jeder Temperatur das gleiche Vielfache des nach der ersten Minute gemessenen Werthes erreicht hat. Dieser Zeitpunkt liegt in der Nähe der 20. Minute der Elektrisirung, denn die Tabelle zeigt in der Reihe für die 20. Minute bis auf die beiden letzten Werthe durchweg die Zahl 1,33.

Betrachtet man nun weiter die Tabellen 13, 14 und 15, in welchen die entsprechenden Zahlen für die Adern II, III und IV zusammengestellt sind, so findet man wieder ziemlich erhebliche Abweichungen von den bisherigen Ermittlungen. Bei höheren

Werthe für Ader III dagegen setzen gleich zu Anfang hoch ein und nehmen auch bedeutend zu. Noch stärker tritt diese Erscheinung bei der Ader IV zu Tage.

Tabelle 16.

| No. | t = | 24° C | 22° C | 20° C | 18° C | 16° C | 14° C | 12° C | 10° C | 8° C | 6° C | 4° C | 2° C | 0° C |
|-----|-------|----------|-------|--------|---------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | Freilich | Heim | Ader I | Ader II | Ader III | Ader III | Ader IV | Ader IV | Ader IV | Ader IV | Ader IV | Ader IV | Ader IV |
| 1 | x = 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 2 | 2 | 1,11 | 1,12 | 1,08 | 1,06 | 1,12 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,11 | 1,11 |
| 3 | 3 | 1,15 | 1,20 | 1,12 | 1,09 | 1,18 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 | 1,17 |
| 4 | 4 | 1,20 | — | 1,14 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | 5 | 1,24 | 1,27 | 1,17 | 1,15 | 1,26 | 1,25 | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 10 | 1,23 | 1,35 | 1,24 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7 | 15 | 1,37 | 1,40 | 1,29 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

In der Tabelle 16 sind einige Zahlen, die Heim bei einer Temperatur von etwa 16° C. für den Einfluss der Elektrisirungsdauer bestimmt hat, zum Vergleich herangezogen. Sie ergeben sich bei einer Messung von 53 V, während bei den vorliegenden Versuchen durchweg 100V benutzt wurden. Da jedoch die bei höheren Spannungen von Heim gefundenen Zahlen nicht wesentlich von den anderen abweichen, so erschien ein Vergleich mit den hier gefundenen Ergebnissen immerhin an Platze. Von Frölich war die Spannung nicht angegeben, doch dürften seine Zahlen wohl aus demselben Grunde benutzt werden können.

Tabelle 13. (Ader II.)

| 1 | x = 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2 | 2 | 1,03 | 1,04 | 1,04 | 1,05 | 1,05 | 1,06 | 1,06 | 1,07 | 1,08 | 1,08 | 1,09 | 1,10 | 1,10 |
| 3 | 3 | 1,06 | 1,06 | 1,07 | 1,08 | 1,09 | 1,10 | 1,11 | 1,12 | 1,12 | 1,14 | 1,15 | 1,16 | 1,17 |
| 4 | 4 | 1,08 | 1,09 | 1,10 | 1,12 | 1,13 | 1,14 | 1,15 | 1,16 | 1,18 | 1,19 | 1,20 | 1,22 | 1,23 |

Tabelle 14. (Ader III.)

| 1 | x = 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2 | 2 | 1,06 | 1,07 | 1,08 | 1,10 | 1,12 | 1,13 | 1,15 | 1,17 | 1,19 | 1,20 | 1,22 | 1,24 | 1,26 |
| 3 | 3 | 1,09 | 1,11 | 1,14 | 1,16 | 1,18 | 1,21 | 1,23 | 1,26 | 1,28 | 1,31 | 1,34 | 1,36 | 1,39 |
| 4 | 4 | 1,16 | 1,18 | 1,21 | 1,23 | 1,26 | 1,29 | 1,31 | 1,34 | 1,37 | 1,40 | 1,43 | 1,46 | 1,50 |

Tabelle 15. (Ader IV.)

| 1 | x = 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2 | 2 | 1,08 | 1,06 | 1,07 | 1,09 | 1,11 | 1,13 | 1,15 | 1,17 | 1,20 | 1,22 | 1,24 | 1,26 | 1,29 |
| 3 | 3 | 1,05 | 1,08 | 1,11 | 1,14 | 1,17 | 1,20 | 1,23 | 1,26 | 1,30 | 1,33 | 1,36 | 1,40 | 1,43 |
| 4 | 4 | 1,08 | 1,12 | 1,17 | 1,21 | 1,25 | 1,31 | 1,35 | 1,41 | 1,46 | 1,51 | 1,57 | 1,62 | 1,68 |

Temperaturen zeigt sich für Ader II ein geringeres Ansteigen des Isolationswiderstandes mit der Elektrisirungsdauer als für Ader I, für Ader I wiederum ein geringeres als für Ader III. Bei niederen Temperaturen, besonders auffällig bei 0° C., liegen die Werthe für Ader II wohl unter denjenigen für Ader I, sie haben aber eine grössere Neigung zum Ansteigen; die

Wie nun aus der Tabelle 16 ersichtlich, kommen von allen vier Adern die Zahlen für die Adern III und IV den von Frölich und Heim gefundenen Werthen am nächsten; sie liegen durchweg zwischen beiden ein- oder entsprechenden Zahlen. Größere Abweichungen zeigt schon die Ader I und noch grössere die Ader II.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, dass

der Temperaturkoeffizient verschiedener Guttaperchasorten verschieden gross ist. Die festgestellten Abweichungen sind nicht unbedeutend; da jedoch die bei Kabelmessungen zu gewärtigenden Fehler unter Umständen ebenfalls ziemlich gross werden können, so dürfte sich für praktische Zwecke ohne Nachtheil die Verwendung eines mittleren Temperaturkoeffizienten empfehlen.

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe.

Von J. Teichmüller.

(Fortsetzung von „ETZ“ 1895 S. 817.)

Konstruktion der Dynamos und Motoren.

Wenn man die ausgestellten elektrischen Maschinen in Bezug auf ihre Konstruktion mit denen der Frankfurter Ausstellung vergleicht und aus dem Bilde, das sich in Karlsruhe bot, ein allgemeines Urtheil über die Fortschritte der letzten vier Jahre ableiten will, so sind als solche besonders die gesteigerte Verwendung des Gusstahls für die Magnetgestelle, welche häufig die äussere Form der Maschinen stark beeinflusst hat, ferner die Vereinfachung im Aufbau der Wechselstrommaschinen, die hohe Verdichtungskammer der Wechselstrommotoren, vorzüglich auch derjenigen für Einphasenstrom, und endlich die Ausbildung der Ankerwickelungen, besonders der Stabwickelungen, zu verzeichnen. Schliesslich mag noch auf die Veränderungen aufmerksam gemacht werden, die die äussere Form des Gleichstrommotors infolge seiner vielseitigen Verwendung erfahren hat, was in den Abbildungen des vorigen Abschnittes schon zum Ausdruck gekommen ist.

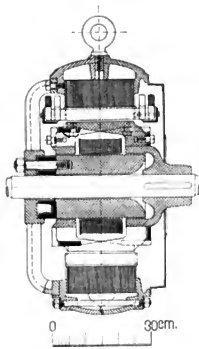


Fig. 20.

Charakteristische Beispiele hierfür sollen hier, soweit sie in den Rahmen eines Anstellungsberichtes passen, aufgeführt werden. Fast alle Wechselstromgeneratoren zeigen den Typus des bei der Laufen Frankfurter Arbeitübertragung angewendeten Generators. So wurde elegant Dreiphasenstrom der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und eine der Zweiphasenstrommaschinen der Elektrizitätsgesellschaft, Schuckert & Co., nach diesem Typus gebaut, und die Alsthon'sche Zweiphasenstrom-

maschine zeigte ebenfalls einen diesem Typus verwandten Aufbau.

Die Alloth'sche Maschine hatte einen feststehenden Anker und feststehende Feldmagnetbewicklung, schloss sie sich aber im übrigen ziemlich eng an das Lantener Vorbild an; vergl. Fig. 20.

Auf ein cylindrisches, an dem Maschinengestell befestigtes Stüek Gussstahl, durch dessen Mitte die Welle geführt ist, ist die einpolige Wicklung der Feldmagnete fest aufgesetzt. Symmetrisch zur Windungsebene dieser Wicklung sind die ineinandergreifenden Polschuh angeordnet; dieselben sind durch Broestücke mit einander und mit einem auf der Welle festgeklebten Eisenstücke derart verschraubt, dass sie die Drehung der Welle mitmachen. Der Abstand zwischen dem festen Theile des Feld-

einem Stern *B* aus Gussstahl, dessen Querschnitt so ausgebildet ist, dass durch die einzelnen Vorsprünge, die Pole der Ma-

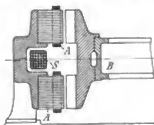


Fig. 21.

schine, der magnetische Stromkreis der Erregerspule geschlossen wird. Die Zahl der gleichnamigen Pole beträgt 6, sodass

steuerung und Glührohrzündung gebaut; die Dynamo, vom bekannten Schuckert sehen Typus, ist mit dem Gasmotor durch eine Lederkupplung verbunden. Die Maschinen liefen durch ausserordentlich ruhigen Gang auf, ihre Geschwindigkeit betrug 300 U. p. M.

Einphasenwechselstrommotoren waren, wie erwähnt, von Alloth und Schuckert angestellt; alle Motoren liefen vollständig geräuschlos. Ein Schuckert'scher Motor von 25 PS wurde von dem Beurtheilungsausschuss, dem der Verfasser angehörte, geprüft; die Ergebnisse dieser Prüfung werden mit Genehmigung der Firma hiermit in den in Fig. 23 dargestellten Kurven abgedruckt. Als Abscissen sind die gebräuchlichsten Leistungen in Watt und in PS aufgetragen. Der Wirkungsgrad beträgt danach ca. 70% und zeichnet sich durch grosse

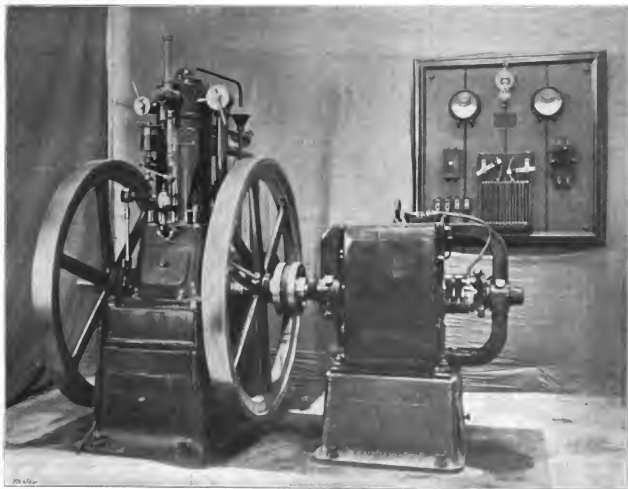


Fig. 22.

magnetischen und dem beweglichen, nämlich den rotirenden Polschuhen, beträgt nur etwa 1 mm. Die Zahl der Polschuh beträgt 4, die Zahl der Ankerspulen, von denen Zweiphasenstrom abgenommen wird, 8; die Spannung der 20-pferdigen Maschine ist 2000 V.

Die von der Elektrizitäts-A. G. vorm. Lahmeyer & Co. angestellte Drehstrommaschine von 70 Kilowatt, von der in Fig. 21 ein Theil im Querschnitt dargestellt ist, hatte ebenfalls feststehende Wicklungen und zeigte folgende interessante Konstruktion: Innerhalb des Rahmens der Maschine von U-förmigem Querschnitt liegt die Erregerspule *z*. Die beiden Ränder des Rahmens sind bei *A* lamellirt und stellen mit den in die ausgestanzten Löcher der Lamellen gewickelten Drahtspulen den feststehenden Anker dar. Der bewegliche Theil der Maschine besteht in

also die Maschine, oder besser jede der beiden Maschinen — denn mit Rücksicht auf die zwei von einander völlig unabhängigen Ankerwicklungen können zwei besondere Maschinen unterschieden werden — zwölfpolig ist. Die beiden Ankerwicklungen geben für sich Drehstrom und liefern, hintereinander geschaltet, zusammen 2000 V verkehrte Spannung bei einer Geschwindigkeit des Stiermes von 300 U. p. M. Die Erregerdynamo ist auf die Hauptwelle unmittelbar aufgesetzt. Die Figur stimmt insofern nicht ganz mit der aufgestellten Maschine überein, als dieselbe eine horizontale, und nicht, wie die abgebildete Maschine, eine vertikale Welle hatte.

An dieser Stelle mag die Abbildung einer Gasdynamo der Gasmotorenfabrik Deutz und der Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. ihren Platz finden (Fig. 22). Der Motor leistet 6 PS und ist mit Membran-

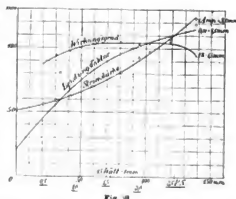


Fig. 23.

Gleichmässigkeit in weiten Belastungsgrenzen aus; auch der Leistungsfaktor ist günstig, er erreicht bei einer Belastung von

2.5 PS den Werth 0.74. Ein nach demselben Modell gebauter gleich grosser Motor hat, wie ich erlaube, einen Wirkungsgrad von 72%, und einen Leistungsfaktor von 0.75 bei 2.5 PS erreicht. Der Motor hat im feststehenden Theile Trommelwicklung, der rotirende Theil ist ein Phasenanker. Die

Von den Gleichstrommotoren, welche hier liefern und deshalb in der oben gegebenen Beschreibung nicht mit aufgeführt sind, sind noch die neuen Modelle der A. G. Elektrizitätswerke vorn.

Joh. Weiss in Landshut in Bayern dar. Nach diesem Typus waren alle Maschinen der Firma, von einer Dynamo von 18000 Kilowatt bis herab zu einem Motor von $\frac{1}{4}$ PS, gebaut. Das schon mehrfach bemerkte Be-

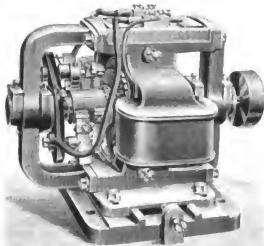


Fig. 24

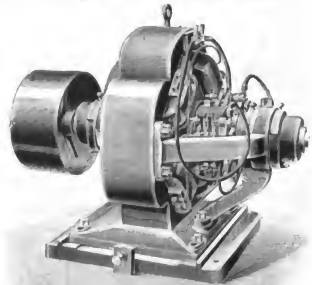


Fig. 25

beim Anlassen eingeschaltete Hülfsphase ist um etwa 60° gegen die Phase des Hauptstromes verschoben. Das Gewicht des Motors beträgt 144 kg, das des früher erwähnten 5-phasigen Motors derselben Konstruktion 330 kg.

Die Elektrizitätsw. A. G. vorm. Lahmeyer & Co. hatte ebenfalls Drehstrommotoren mit Kurzschlussanker von einer Leistung von 0.25, 0.5 und 1 PS und weiter

Kümmner & Co. in Dresden bemerkenswerth. Den in Fig. 24 und 25 gegebenen Abbildungen ist nur wenig hinzuzufügen: Nach dem Modelle der Fig. 24 waren Motoren von 3.8 bis 0.75 PS ausgestellt, die kleineren Motoren zeigten eine ähnliche Ausbildung, jedoch hatten dieselben nur eine Feldmagnetspule, und der Aufbau des Gestalles war derart, dass diese Spule horizontal lag, sodass sie gleichsam die um einen rechten

stieben, die Maschinen möglichst abgeschlossen zu bauen, kommt hier, wozu auch der Bau grösserer Maschinen beiträgt, besonders deutlich zum Ausdruck.

Anlass- und Regulirwiderstände.

Auch in den Konstruktionen dieser Apparate zeigten sich bemerkenswerthe Fortschritte, die in der Ausschliessung falscher Schaltungen beim Eintritte und in der Beschönigung der Gefährde, die die Selbstfunktion des Nebenschlusses beim Ausschalten des Motors im Gefolge hat, ferner in der Herstellung von einfach zu handhabenden Umsteuerungs-Reversir Widerständen bestanden. Die hierzu führenden Konstruktionen

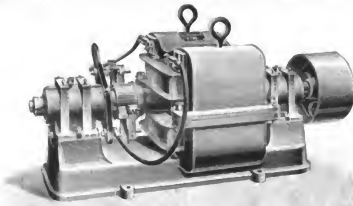


Fig. 26



Fig. 27

von 2, 3 und 5 PS ausgestellt, von denen die ersten drei und die letzten drei unter sich bis auf die axiale Ausdehnung völlig gleiche Abmessungen hatten; in dieser Richtung dagegen nahm die Ausdehnung so zu, dass die Ankerlänge ungefähr proportional der Leistung wuchs. In der Gruppe der drei grösseren Motoren war die Proportionalität ziemlich genau inne gehalten, während in der zweiten Gruppe bei den kleineren Motoren die Länge der Anker etwas grösser war als sie bei Proportionalität gewesen sein würde. Es leuchtet ein, dass durch dieses Verfahren des Konstruierens die Modellkosten für die Maschinen sehr verringert werden können.

Winkel gedrehte Hälfte der Motoren des grösseren (abgebildeten) Modelles darstellen. Fig. 25 stellt einen Motor von 14.8 PS dar. Beide Motortypen, sowie auch die in Fig. 26 abgebildete Dynamo, waren mit zwei oder mehrfachen Bürsten ausgerüstet, von denen — wie die Figuren deutlich erkennen lassen — jedesmal ein Paar Kohlenbürsten waren. Diesen soll die Aufgabe, die Funken abzunehmen, zufallen, während die Kupferbürsten hauptsächlich die Stromleitung zu besorgen haben. Bei der Dynamo fällt noch die Anordnung der Magnetspulen auf, durch welche die Maschine an die Erkmeyer'sche Dynamo erinnert.

Fig. 27 stellt eine Maschine der Firma

sind durch besondere Beschreibungen schon bekannt geworden.

Da auf der Ausstellung nur wenige grosse Motoren aufgestellt waren, so waren auch fast nur Drehwiderstände zum Anlassen benutzt. Eine entsprechende Ausnahme hiervon machte die A. G. Elektrizitätswerke vorm. Kümmner & Co., die auch für ganz kleine Motoren Flüssigkeitswiderstände angewendet hatte. In Fig. 28 und Fig. 29 sind zwei solche Widerstände verschiedener Typen abgebildet; in das Gefäss Fig. 28 taucht ein unten schräg geschnittener eiserner Hohlzylinder, der direkt an der Schraubenspindel befestigt ist, sodass er sich mit dieser gleichzeitig dreht. Wird

dieser Zylinder in die Höhe gekurbelt, sodass der Hauptstrom ausgeschaltet wird, so stößt er nach Verlassen der Flüssigkeit, also nach Unterbrechung des Hauptstromes, gegen einen (in der Figur sichtbaren) Stift und hebt hierdurch oberhalb der Hebelarmuntertragenden Holzplatte eine Arrondirung, welche die Bewegung eines horizontalen Schalthahls für den Nebenschluss verbindet; der Schalthahls erscheint auf der linken Hälfte der Holzplatte in starker perspektivischer Verkürzung. Der Nebenschluss kann also erst nach Unterbrechung des Hauptstromes ausgeschaltet werden. Ist die Unterbrechung vollzogen,



Fig. 29.

so ist ein Einschalten des Hauptstromes dadurch unmöglich gemacht, dass das nach unten abgezogene und durch die Holzplatte hindurchgeführte Ende des Nebenschlusses an einer am Eisenzylinder vorstehenden Nase aufliegt, sodass eine weitere Drehung der Kurbel als bis zu diesem Anschlag nicht möglich ist. Der Anschlag wird erst gelöst, wenn der Nebenschlusshebel eingeschaltet ist; der erste Erfolg einer jetzt bewirkten Drehung der Kurbel ist der, dass die Arrondirung des Hebels durch Federdruck wieder eingestellt wird, sodass der Anfangszustand vor der Unterbrechung des Hauptstromes wieder hergestellt ist. In ganz ähnlicher Weise ist die Anordnung in dem Widerstände der Fig. 29, der für höhere Spannungen bestimmt ist, getroffen.

Soweit es die Grösse der Motoren zuheiss, waren Anlasswiderstände ganz vermieden; zu den grössten solcher Motoren gehörten einige zum Betriebe kleinerer Mechanikerdröhne dienende, wie z. B. der von der Werkstätte für Maschinenbau, vorm. Ducommun in Millanen i. E. gebaute, an der Drehbank selbst angebrachte Nebenschlussmotor. — Es verdient als Ausnahmefall erwähnt zu werden, dass diese Firma die zum Betriebe der von ihr gebauten Werkzeugmaschinen gebrauchten Elektromotoren selbst baut.

Zwei sehr interessante Konstruktionen von Anlass- und Umsteuerungswiderständen hatten Siemens & Halske bei den Motoren angewendet, die zum Betriebe der von Mühr & Federhaff in Mannheim ausgestellten Personen- und Lastenaufzüge dienten. Beide Konstruktionen zeichnen sich zunächst dadurch aus, dass alle Kontakte, welche betriebsmässig geschlossen und geöffnet werden sollen, aus Kohlen gebildet sind, was — wie in dem Artikel des Herrn Langner in der „ETZ“ 1895 S. 663 gematungsfahrt ist — von hervorragendem Werthe für Widerstände von Aufzugsmotoren

ist, die einem besonders unregelmässigen Betriebe unterworfen zu sein pflegen. Die eine Gruppe der angestellten Widerstände ist an dem citirten Orte ausführlich beschrieben und abgebildet, den andern Apparat zeigt Fig. 30. Die Konstruktion desselben ist der Hauptsache nach, folgende: Das Gehäuse der Drahtspiralen trägt an seiner Vorderseite zwei schräge Reihen von Kohlenkontakten, welche in Gestalt von Kohlenzylindern ausgeführt und federnd angebracht sind. Zwischen diesen beiden Reihen ist ein Hebel drehbar, der an beiden Seiten mit Kohlenleisten belegt ist. Die unteren zwei kurzen, besonders aufgesetzten



Fig. 30.

Stücke dieser Leisten stellen, in Verbindung mit den untersten zwei Paaren von Kohlenzylindern einen Kommutator für den Ankerstrom dar; die übrigen Kohlenzylinder, von denen jedesmal die beiden, die in gleicher Höhe einander gegenüberstehen, leitend mit einander verbunden sind, bilden die Kontakte des Anlasswiderstandes. Oben



Fig. 31.

auf dem Gehäuse der Drahtspiralen ist ein aus drei Kohlenzylindern gebildeter Umschalter angebracht; der eine der beiden äusseren Zylinder ist mit der positiven, der andere mit der negativen Stromzuleitung verbunden, der mittlere dagegen ist an diejenige Ecke des aus Anker-, Anlass- und Nebenschlusswiderstand gebildeten für die Schaltung von Nebenschlussmotoren charak-

teristisch Dreiecks gelegt, an der Anlasswiderstand und Nebenschlusswiderstand zusammenstossen, während die Ecke zwischen dem letztgenannten und dem Ankerwiderstand direkt an die eine, z. B. die positive, Hauptleitung angeschlossen ist. Durch Bewegung des mittleren Zylinders nach der negativen äusseren Kohle wird also der Motor eingeschaltet, durch Bewegung nach der anderen Kohle werden Anker-, Nebenschluss- und Hauptstromwiderstand gegen die positive Leitung kurz geschlossen. Wird nun der Hebel geneigt, so werden zunächst die unteren Kommutatorkohlen berührt, danach wird durch den oben angebrachten Kommutator der Motor eingeschaltet, zuletzt wird der Anlasswiderstand durch Kurzschluss der Kohlenzylinder durch die Kohlenleiste nach und nach ausgeschaltet.

Der Hebel des Widerstandes ist unmittelbar mit einem andern Hebel gekuppelt, der die mechanische Schaltung der Kranwinde, die von dem Elektromotor getrieben wird, bewirkt. Eine solche Schaltung wird nur vorgenommen, wenn die Last sinken soll, und besteht dann in der Lockerung eines Bremsbandes, das andern Falles das Sinken der Last verhindert. Ist das Forciersell mit einer Nutzlast belastet, so genügt deren eigenes Gewicht zur Abwärtsbewegung, und der Hebel wird nicht so weit bewegt, dass der Motoranker Strom erhält; nur wenn der Traghaken leer nach unten befördert werden soll, muss eine wirkliche Umsteuerung des Motors stattfinden.

(Schluss folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Geb. Regierungsrath Prof. Dr. Moritz Kühmann †. Am 16. Januar starb in Hannover im Alter von 85 Jahren der als Lehrer des Maschinensbaus bekannte Prof. Dr. M. Kühmann. Durch seine überaus klare und interessante erceckende Darstellung wurde Kühmann einer der geschätztesten und geschätztesten Lehrer des Maschinenbaues. Er begann seine Lehrthätigkeit im Jahre 1836 als Lehrer der Mathematik an der Chemnitz Gewerbeschule, 4 Jahre später kam er an die Höhere Gewerbeschule zu Hannover, die 1847 zur Polytechnischen Schule und 1879 zur Technischen Hochschule umgestaltet wurde. Dieser Anstalt gehörte er bis zu seinem Tode an.

Telegraphie.

Das englische Kabel durch den Stillen Ocean. Kürzlich tagte in Sydney eine Konferenz von Generalpostmeistern der britischen Kolonien in Australien, welche die australischen Delegirten für die in London demnächst zusammenzutretende Pacifiche Kabelkommission ernennen sollte. Diese Konferenz hat die beabsichtigte australische Expedition folgende Resolution zur Annahme unterbreitet: „Es soll ein Kabel hergestellt werden als Eigenthum der direkt interessirten (britischen) Regierungen. Ein solches Kabel soll nur genehmigt werden auf Land, welches dem britischen Reich gehört oder unter seiner Kontrolle steht. Die Kosten für Herstellung, Betrieb und Erhaltung sollen zu je einem Drittel von den Regierungen von a) Grossbritannien, b) Kanada und c) den betreffenden australischen Kolonien aufgebracht werden. Die Linie soll von dem Fisch-Inseln nach der Nordküste führen und von hier aus sich verzweigen, einerseits nach dem nächsten geeigneten Punkt auf Nord-Newseeland, andererseits nach Marston-Bay (Australien).“

Telephonie.

Fernsprechverbindung Frankfurt a. M. Wien. Dem bayerischen Landtage ist eine Nachtragsforderung von 240 000 M für die Herstellungskosten des am bayerischen Gebiete liegenden Theiles der Fernsprechverbindung zwischen Frankfurt a. M. und Wien zugegangen.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der telephonische Verkehr zwischen München und Dresden ist dem Wege über Chemnitz-Belehnbuch-Planen ist vom 1. Februar ab zugelassen.

Die Gebühr beträgt für das einfache Dreimitteltagesgespräch 2 M. Ferner sind die seitens der württembergischen Post- und Telegraphenverwaltung in Frankfurt am Main und Nürnberg im Betrieb gesetzten allgemeinen Telephonanstalten zum Verkehr mit München zugelassen. Der Verkehr auf der Fernsprechleitung Stuttgart-Nürnberg wurde ebenfalls am 1. Februar eröffnet.

Umfang des bayrischen Fernsprekverkehrs. Wie die Münch. N. N. berichten, betragen die Einnahmen aus der Benutzung der staatlichen Telephonlinien, aus den Abonnement- und Belegmittelngebühren nach dem letzten statistischen Nachweis in Bayern 1166306 M.; für das Telephonnetz München allein 422625 M.; die Einnahmen aus Telegrammen 1672804 M.; hieran hat das Oberpostamt München wieder den größten Antheil mit 683.677 M. Die Zahl der im Ortsverkehr München hergestellten telephonischen Verbindungen zwischen Sprechstellen der Theilnehmer unter sich betrug im Jahre 1894 369971; im Ganzen wurden im Jahre 1894 in München 56849 Telegramme telephonisch aufgegeben und 39313 Telegramme per Telephon zugehört. Salazar 4000 telephonische Gespräche wurden von Nichtbahnen geführt, welche hierfür die Telephonzelle bezahlten; mit Einrechnung dieser zweifachfachen Gespräche würden München allein wenn man jede auf Verlangen hergestellte telephonische Verbindung zählt, beinahe 400000 telephonische Gespräche geführt. Es können demnach in München auf den Tag durchschnittlich 16 000 telephonische Gespräche.

Telephonanlage für elektrische Straßenbahnen. Die National Telephone Company in Boston hat, der „Elect. World“ zufolge, an einer dortigen elektrischen Bahn eine einfache Telephonanlage eingerichtet, welche aus schließlich den Zweck des Bahnbetriebes dient. Das Schema der Anlage ist in Fig. 31 dargestellt. Auf der Station oder im Betriebs-

Anlage und Betriebskosten von Elektrizitätswerken. Herr Albert Gray, welcher als Leiter der Howe in Boston Co. einer der ersten Pioniere für die Einführung der Wechselstroms in England war, wirt in der Zeitschrift „Electrical Review“ wieder einmal die Frage auf, ob Gleichstrom oder Wechselstrom vorzuziehen sei, und kommt dabei zu dem Schluss, dass der Gleichstrom durchaus nicht ein so räumlich beschränktes Anwendungsfeld hat, als man ihm vorwirft, und dass der Wechselstrom in Bezug auf Betriebskosten entschieden ungünstig stellt, als die Vertreter des Gleichstroms angeben. Werthvoll im Aufsatze des Herrn Gray sind die statistischen Angaben, auf Grund derer er den Vergleich zwischen den beiden Stromarten durchführt. Was zunächst die Kosten der Werke per Kilowatt Kapazität betrifft, so schwanken diese nicht nur der Größe der Werke nach, sondern auch infolge lokaler Verhältnisse, und diese Schwankungen sind grösser als der Unterschied in den Kosten, welcher durch die Stromart entsteht. Die folgende Tabelle enthält Beispiele der höchsten und niedrigsten Kosten in Mark

| Wechselstrom. | | |
|----------------|--------------------|---------------------|
| Werk | Kapazität Kilowatt | Kosten pro Kilowatt |
| City of London | 5130 | 3590 |
| Newcastle | 962 | 1060 |
| Barton | 100 | 198 |
| Hanley | 224 | 1820 |
| Gleichstrom. | | |
| Notting Hill | 375 | 410 |
| Southampton | 300 | 1720 |
| Oldham | 192 | 2640 |
| Lancaster | 298 | 1060 |

Die Mittelwerte für die Kosten pro Kilowatt oder ganz England genommen sind die folgenden:
Für Hochspannung Gleichstrom . . . 2190 M.
Für Niederspannung Wechselstrom . . . 1940 M.
Wichtiger jedoch als die Anlagekosten sind die Kosten der verkauften Kilowattstunde. Die vier günstigsten Betriebe sind in der folgenden Tabelle angeführt:

| Wechselstrom. | | |
|---------------|-------------------------------|------------------------------|
| Werk | Jährliche Kosten pro Kilowatt | Kilowattstunden pro Kilowatt |
| Newcastle | 431 000 | 15.3 |
| Portsmouth | 160 000 | 15.2 |
| Gleichstrom. | | |
| Liverpool | 1 016 000 | 13.3 |
| Manchester | 1 168 000 | 12.1 |

Die Mittelwerte der Erzeugungskosten für ganz England sind:
Für Gleichstrom 19.5 Pf. per verkaufte Kilowattstunde.
Für Wechselstrom 24.5 Pf. per verkaufte Kilowattstunde.

Beim Vergleich dieser Zahlen ist jedoch zu berücksichtigen, dass sie aus den im Handelsbetrieb gesammelten Betriebsberichten des Jahres 1894 stammen, also eine Zeit umfassen, wo noch viele der Wechselstromwerke Einzeltransformatoren verwendeten. Sollten sich in manchen der Werke zum Strome der Einzel- und statuten mit Gruppentransformatoren und sekundären Netz übergegangen und neue Werke nach diesem System eröffnet worden, wenn man die Werke dieser Art zusammenschaut, so findet man, dass die Erzeugungskosten pro verkaufte Kilowattstunde im Durchschnitt nur 20.8 Pf. betragen, also nicht erheblich mehr als bei Gleichstrom.

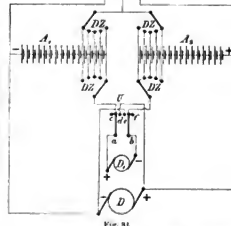
Eine neue Schaltung beim Dreileitersystem. Herr Dr. N. Litwitschitz, Ingenieur in St. Petersburg, verdankt wir folgende Mittheilung:

Es sei für eine Centrale eine Anzahl parallel arbeitender Dynamos von je 250 V Spannung mit einer zusammengefassten Leistung von 200 A bestimmt. Zum Zweck der Spannungserhaltung und Deckung des kleineren Strombedarfes diese eine Batterie von 136 Elementen mit grossflüssiger Erfindungsstromstärke von 200 A. Die Aufgabe besteht darin, eine Schaltung zu wählen, welche bei möglichst einfacher und billiger folgenden Bedingungen genügt: 1. Unabhängigkeit der Ladestärke der Antriebe von jeweiliger Stromverbraucher im Netz; 2. Ermöglichung selbstständiger Nachladung jeder Batterieflotte.

Es werden in der Literatur bekannt gemachte Kombinationen fand ich keine im vorliegenden Fall betriebliche und habe es demnach selbstständig ausfindig gemacht.

Es bezeichnen in Fig. 32 D Dynamos, A₁ und A₂ Akkumulatoren, D₁ Zusatzdynamo für die Ladestromstärke und etwa

150 V messende, U doppelpoliger Umschalter, DZ Doppelzweischalter, L Lampe.
Alle üblichen Apparate, wie automatische Ausschalter, Messinstrumente etc., sind der Einfachheit halber in der Figur weggelassen!



Findet keine Ladung statt, so steht D₁ still, die Verbindung zwischen den Ladestellen resp. zwischen diesen und D₂ ist entsprechend unterbrochen und die Akkumulatoren arbeiten geschlüsselt mit den Maschinen oder auch ohne die Letzteren als das Netz.

Während der Ladung beider Batteriehälften leuchtet D₁ die erforderliche Halbspannung, wobei U in der gezeichneten Stellung a mit c und b mit f verbindet. Die erforderliche Sammelspannung wird bei den Akkumulatoren mittels der Entladeleiste eingeschaltet. Ist es nun erforderlich, A₁ oder A₂ nachzuladen, um beide Hälften auf gleichen Ladestand zu bringen, so wird U nach links oder nach rechts gestellt. Im ersten Falle ist a mit e und b mit e in Verbindung, im zweiten a mit d und b mit f. D₁ arbeitet dann für sich auf A₁ oder A₂, ohne dass dabei die sonstigen Funktionen der Batterie gestört werden. N. L.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Straßenbahnen in Berlin. Die von den Gewerbebehörden eingesetzte Deputation für Verkehrsangelegenheiten in Berlin betreffend den Bau und Betrieb der elektrischen Straßenbahnen, welche die Orte Nollingen, Wald, Gräfelf und Thülsig untereinander verbinden und ins Elberfeld gehen, hat eine von ihr ernannte Subkommission beauftragt, mit der Grossen Berliner Pferdebesitzergesellschaft über die Frage der Umnutzung der Pferdebesitzbahn auf elektrischen Betrieb in mündliche Verhandlung einzutreten.

Elektrische Straßenbahn Solingen-Elberfeld. Wie die „Köln. Ztg.“ berichtet, hat die Kreisbahnkommission den Vertrag mit der Union Elektricitätsgesellschaft in Berlin betreffend den Bau und Betrieb der elektrischen Straßenbahn, welche die Orte Nollingen, Wald, Gräfelf und Thülsig untereinander verbinden und ins Elberfeld gehen, hat eine von ihr ernannte Subkommission beauftragt, mit der Grossen Berliner Pferdebesitzergesellschaft über die Frage der Umnutzung der Pferdebesitzbahn auf elektrischen Betrieb in mündliche Verhandlung einzutreten.

Elektrische Bahnen bei Mainz. Wie die „Köln. Ztg.“ erzählt, wurde in einer Versammlung des Vereins Mainzer Kanalbau die Mittheilung gemacht, dass die Nationalbahnverwaltung selbst in Darmstadt nicht nur auf den Mainzer Strassen- und Vorortbahnen elektrischen Betrieb einführen wolle, sondern auch auf dem Solingen-Elberfeld-Betrieb, deren Betrieb folgender elektrischer Kleinbahnen werde: Mainz - Biebrich - Wiesbaden; Kastel-Elberfeld - Nordstadt - Beckenhalm - Weickerslohlein A₁; Mainz - Elberfeld - Bodenheim - Nackenheim - Nierstein-Oppenheim.

Elektrische Straßenbahnen in Amerika. Die Gesamtlänge der Straßenbahnen in den Vereinigten Staaten beträgt zur Zeit 21 063 km, von denen nur 16 400 km elektrisch betrieben werden.

Verschiedenes.

Elektrotechnische Artikel in Japan. Dem Berichte des deutschen Konsuls in Nagasaki entnehmen wir nachstehende für ganz Japan

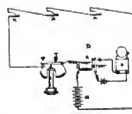


Fig. 31.

bureau befindet sich eine Batterie M, ein Relais R mit zugehörigem Lokalstromkreis für einen Wecker B, und fern ein Telephon mit zugehörigem Umschalter. Von hier aus führt eine Doppelleitung auf der Halbmaststrecke entlang. In Zwischenräumen von einigen 100 m oder mehr sind in die eine dieser Leitungen kleine V. A. eingeschaltet, welche in kleinen an dem Gestänge der Bahn in Manneholes angebrachten geschlossenen Kästen eingeschlossen sind. Jeder Wagen führt ein kleines handliches Telephon, welches mittels eines Stipsels in die Lupe eingeschaltet werden kann, indem die beiden Zuleitungsdrähte durch Einstecken des Stipsels in die durch ein in Boden der eisernen Kästen befindliches Loch zugängliche Klänge mit deren beiden Federn verbunden werden.

Durch das Einschalten des Telephons wird der Widerstand des Stromkreises dort vergrößert, dass das Relais R mit der Station seinen Anker abfallen lässt, wodurch der Lokalstromkreis des Weckers B geschlossen wird.

Durch diese Anlage ist es dem Fahrer des Wagens möglich, bei eintretenden Betriebsstörungen oder in sonst notwendigen Fällen leicht und bequem mit der Station sich in Verbindung zu setzen.

Elektrische Beleuchtung.

Friedberg. In dieser Stadt soll elektrische Beleuchtung eingeführt werden. Billigartiger Huber in München hat ein Projekt für ein Maschinenfabrik Ansgang dem dortigen Stadtmagistrat einen Vertragsentwurf vorgelegt, nach welchem sich die Gesellschaft verpflichtet, in längstens 6 Monaten die Stadt mit elektrischem Licht zu versehen. Der elektrische Strom hierzu soll aus dem grossen Angargher-Fluss durch ein elektrisches Kraftwerk mit Mittelübertragung auf etwa 8 km geleitet werden.

Friedland (Böhmen). Das Comité für Erbauung eines städtischen Elektrizitätswerkes hat am 20. v. M. einstimmig beschlossen, der Firma Sillern & Holwek, Wien, welche die Ausschläge für eine genaue Bestimmung der Anlage eines Elektrizitätswerkes für 2000 gleichzeitig brennende Glühlampen zu übertragen.

geltende Bemerkungen, welche erkennen lassen, wie durch das Anknüpfen japanischer Industrie der deutsche Handel mit der deutschen Industrie gewonnen haben und noch ihre Absatzgebiete in Japan vermehren können. Obgleich die Japaner schon viel Eisenbahnmateriale selbst anfertigen, nimmt die Einfuhr dieser Artikel zu. Wagen, Lokomotiven, Schienen, Brücken und Brückentheile werden aus Grossbritannien, Deutschland und Belgien eingeführt. Nach dem Kriege werden auf Kinsiu die Strecken der Kinsiu-Bahn nach Sasebo, Nagasaki und Kagoshima in Angriff genommen werden, sodass in Artikeln die zum Eisenbahnbau gehören keine Abnahme stattfinden wird. Elektrische Anlagen werden auch auf Kinsiu in den grösseren Städten angelegt. Es bestehen sowohl in Nagasaki wie in Kumamoto elektrische Beleuchtungsanlagen. Derartige Anlagen werden von Amerika und Deutschland eingeführt. Die Beleuchtungsanlagen, die ohne fremde Hilfe eingerichtet sind, ergeben unbefriedigende Resultate.

Die japanischen Fabriken fertigen Dynamomaschinen an, deren Material aus Grossbritannien eingeht.

Die Telefonanlagen vermehren sich auch auf Kinsiu von Jahr zu Jahr. Die Drähte für diese kommen aus Deutschland. In Meizono kam in Nagasaki ein direktes regelnköstiges Gesellschaft an, da die japanischen Händler nach und nach zur Einsicht kommen, dass eine direkte Einfuhr von Europa für sie vorteilhafter ist, als wie früher durch Zwischenhändler in Osaka und Tokio zu kaufen.

Eisenplatten, Stahl, Stahldraht, Nägel, Gekornmüll, Zinnpulver, Eisenbleche zeigen eine vermehrte Einfuhrzufuhr. Eisenerz Kägel kommen fast ausschliesslich aus Deutschland. M. B.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 25. Januar 1896.)
- Kl. 21. A. 4247. Mikrotelephon, welches durch die Selbsttönung einer einfachen Spule die Sprachübertragung vermittelt. — A. G. für Erfindungsrechte, Berlin C., Niederwallstr. 17 & 8. 95.
- B. 17487. Stromabnahmehürst aus Metallblech, Louis Bédarracq, Paris, 43 Bd. Boulevard Navarre; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. 6. 7. 95.
- P. 7173. Einrichtung für Mehrfach-Telegraphen mittels wellenförmiger Ströme von verschiedener Schwingungszahl, bei welchem Piedfort, Calais, Frankr.; Fensholt St. Pierre; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. 3. 11. 94.
- S. 8906. Anlasser für Einphasen- und Mehrphasenmotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 29. 9. 95.
- S. 8976. Selbstthätige Aufdruckvorrichtung für Hughes-Apparate mittels Druckluft oder verdünnter Luft. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 26. 9. 95.
- Kl. 80. Sch. 9048. Elektrischer Heizer mit Kanülen zur Durchföhrung der Heizröhre. — Friedrich Wilhelm Schindler, Jenny, Kennelbach B., Breuzen; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW, Leipzigerstr. 61. 6. 8. 94.
- Kl. 75. A. 4418. Verfahren zum Heiligen konkurrenz Schwefelkohle durch Elektrolyse. — Dr. Paul Alexander, Mannheim; Vertr.: F. W. Fruberg, Schweiz; Vertr.: Franz Wirth und Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. und W. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. 15. 7. 95.

(Reichsanzeiger vom 27. Januar 1896.)

- Kl. 20. E. 4129. Ansatzvorrichtung für die oberirdischen Stromleitungsdrähte bei elektrischen Bahnen. — Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 37. 8. 94.
- Kl. 21. B. 17 609. Wechselschlapp für Fernsprechleitungen. — Dr. Sieghart Brack, Berlin W, Schillingstr. 5. 2. 9. 95.
- Kl. 80. H. 16 811. Betätigungsrichtung mit elektrischem Lautwerk zur Überwachung der Atmung. — Dr. Heinrich, Altona a. E. 24. 7. 95.
- Kl. 62. E. 1070. Selbstkassierende Stromschlüsselvorrichtung. — Ludwig Hinmann, Pfandrosen, Dalmat. 18. 6. 9. 95.
- Kl. 49. E. 4896. Verfahren zur Herstellung aus Flüssigkeiten als Füllmasse für Saugmüllerelektroden; Zus. z. Pat. 70 844. — Elektrizitäts-Gesellschaft Göttingen (in. b. H.), Göttingen. 8. 12. 94.
- Kl. 60. E. 4622. Elektrischer Regulator. — A. Engel & Co., Chemnitz; Vertr.: Arthur Gerzon und Gustav Salsche Berlin SW, Friedrichstr. 10. 10. 7. 95.

Kl. 88. S. 8751. Stromschlüsselvorrichtung an Uhren mit elektrischem Anzug. Hermann Sack, Hamburg-Eimsbüttel, Henrietteustr. 45. 1. 6. 95.

— W. 11 365. Elektrisches Zerkleinern. — Max Weigmann, Glatz i. Schl. 16. 11. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 85 650. Eisenbahn-Signal-Vorrichtung. — R. Gaselberg, 84 Sandy Lane, Workington, Grifsch, Nottingham; Vertr.: Hugo Pöschky und Wilhelm Müller, Berlin SW, Luisenstr. 25. Vom 29. 5. 95. ab.
- 85 660. Elektrische Antriebsvorrichtung für Stromzählwerke. — A. H. Brinley, Toronto, Canada; Vertr.: G. Wohlfaht, Berlin SW, Friedrichstr. 213. Vom 14. 8. 95. ab.
- 85 715. Motoranordnung für Fahrwege auf elektrischen Betrieben. — J. J. Hoffmann, Paris; Vertr.: F. G. Glaser und E. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 19. 12. 94. ab.
- 85 716. Unterirdische Stromzuführungsrichtung für elektrische Bahnen. — Th. van Scheveldt, Alschoten Bldg. 10, Rotterdam; n. G. Loubser, Berlin SW, Dorothienstr. 82. Vom 5. 1. 95. ab.
- Kl. 21. 85 681. Vorrichtung zur Sammlung der Ansehliche freischwingender Zähler vom Messgeräten; Zus. z. Pat. 75 926. — Siemens & Halske, Berlin NW, Markgrafenstr. 94. Vom 27. 6. 95. ab.
- 85 717. Körnermikrophon mit mehreren Elektroden. — Ch. Adams-Randall, London W, 1 The Avenue Bedford Park; Vertr.: R. Deisler, J. Marnecke und Fr. Deisler, Berlin C., Alexanderstr. 88. Vom 11. 12. 94. ab.
- 85 718. Fernsprechelektrode mit Vorrichtung zum Abstreifen der Kohlenstaub. — S. J. Watson und E. Ch. Parker, London, 85 Queen Victoria Street; Vertr.: Robert R. Schmidt und Henry F. Schmidt, Berlin W, Potsdamerstr. 141. Vom 24. 1. 95. ab.
- 85 719. Elektrisches Messgeräth. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 14. 6. 95. ab.
- 85 720. Umwandler für Wechselstrom mit getrennten Spulen. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW, Hollmannstr. 52. Vom 7. 7. 95. ab.
- 85 721. Ausführungsform des Isolators nach Patent 62 145; Zus. z. Pat. 62 142. — von Wäcker & Heilwig, Wien; Vertr.: G. Wochlafabrik, Berlin SW, Friedrichstr. 918. Vom 10. 9. 95. ab.
- Kl. 45. 85 745. Brunnapparat mit elektrischer Heizvorrichtung. — O. Schulze, Strassburg i. E., Bergengasse 10. Vom 28. 2. 95.
- Kl. 56. 85 739. Elektrisch betätigter Alsperrbahn. — F. Butzke & Co., A. G. für Metallindustrie, Berlin S., Ritterstr. 12. Vom 27. 7. 95. ab.

Vorsagungen.

Kl. 21. T. 4932. Anker für magnetische oder Dynamomaschinen. Vom 9. 5. 95.

Erlöschungen.

Kl. 21. 58 455. 75 440. 80 599. 81 845.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 92 604 vom 25. Januar 1895.

Carl Eudrawert in Berlin. — Verfahren zur Vorbereitung von Metallplatten zur elektrolytischen Herstellung von Metallpapier.

Die als Kathoden dieser Metallplatten, auf welchen behöret die Fabrikation von Metallpapieren, eine allseitige Metallhaut niedergeschlagen werden soll, werden zunächst in einer Lösung von Schwefelkohle in Wasser und sodann mit einer Lösung von Zetrakohl eventuell unter kurzem Durchleiten eines elektrischen Stromes behandelt. Die Platten werden in letzterem Falle als Kathoden angeordnet.

No. 89 611 vom 25. December 1894

Thomps T. Oliver in Chicago. — Vorrichtung zur Gewinnung von Metallen auf elektrolytischem Wege.

Der Apparat, in welchem mittels Elektrizität Erz oder andere metallhaltige Verbindungen geschmolzen und sodann die Metalle aus jenen geschmolzen und gewonnen werden sollen, besteht aus dem Schmelzraum a, in welchem durch einen Trichter b eingeföhrten Materialien die zwischen den Elektroden c und d erzeugten Lichtbogen geschmolzen werden. Die geschmolzene Masse fließt hierauf in den Schmelzraum e. In diesem befindet sich ein wabenförmig, gleichfalls mit der Elektrolytquelle verbundene Kathode f. Dieselbe besteht

aus Metall, ist zweckmässig konisch gestaltet und mit Wasserbildung versehen. Während des Betriebes röhrt dieselbe. Das an derselben

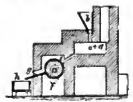


Fig. 10.

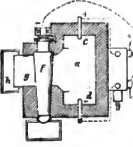


Fig. 11.

durch die Wirkung des elektrischen Stromes ausgedehnte flüssige Metall wird durch einen Schieber g abgestrichen und in Behälter h geleitet. Die Schmelzen und dergl. fließen senkrecht in den Behälter i ab.

No. 89 406 vom 26. Januar 1894.

E. H. Johnson und R. Lundell in New York. — Umschalterkasten für elektrische Bahnen mit Relaisbetrieb.

Der die Relais enthaltende Umschalterkasten ist zum Zapfen a drehbar gelagert, und die Drähte sind in denselben derart eingeföhrt, dass beim Umlagen des Kastens mittels der Handgriffe B der Betrieb nicht gestört und die Arbeit

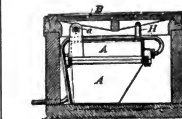


Fig. 12.

der Relais geprüft werden kann. Der Deckel B, welcher in der Strassenfläche liegt, wird vorher abgehoben.

No. 82 905 vom 14. Oktober 1894.

Niterschmann & Zerbeckelt in Ebnat S. — Verfahren zur Herstellung von Bleischichten.

Die aus härterem Metall hergestellten Anschlusstücke b werden zur Aufnahme der Enden der Bleistreifen a in derart mit Vertiefungen

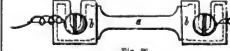


Fig. 13.

versehen, dass die darin eingelassenen oder gepressten Bleistreifen beim Anschrauben der Anschlusstücke nachtheilige Formveränderungen nicht erleiden können.

No. 89 958 vom 25. Mai 1894.

George Robert Rollason, Charles Arthur Rollason in South Hampstead, Grifsch Middlesex, und W. Henry Fletcher in City of London, England. — Schallapparat zur Kontrolle der Ladung von Sammlern.

Bei diesem in bekannter Weise mit Senkwage arbeitendem Schallapparat zur Kontrolle der Ladung und Ermöglichung einer Ueberladung von elektrischen Sammlern erfolgt die Ablesung der Erzeugermaschine durch Umlagen des Relais vermittelt eines von einem Senkwage m elektromagnetisch eingerückten

Triebwerkes b nicht sofort, wenn die Seek-
waage ihren Stromschluss herstellt, sondern
durch diesen Stromschluss wird zunächst ein

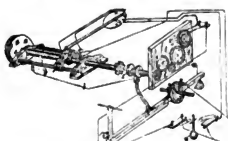


Fig. 27.

Kuppelung z eingedrückt. Ein hierdurch mitge-
nommenes Händchen k fñhrt erst nach einer
bestimmten Zeitdauer durch einen zweiten
Stromschluss r die Umstellung des Bismuts ein.

No. 92066 vom 4. Oktober 1894.

O. Fröhlich in Westend h. Charlottenburg.
Gashahn mit elektrischer Zündung.

Ein mit Gfifabrakt bzw. Glühlicht p aus-
gerüstetes federndes Kontaktstück wird beim
Öffnen des Hahnes durch den an diesem be-
festigten Daumen a in zündbereite Stellung

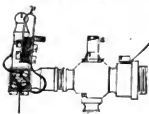


Fig. 28.

gebracht und mit Strom versehen, beim
Schließen aber nur derart beaufschlagt, dass ein
Kontakt vermindert wird.

No. 88110 vom 30. September 1894.

Gebr. Ruhwrat in Göttingen. **Thermometer
mit elektrischer Einrichtung zum Fernlesen
des Temperatur.**

Das Thermometer besteht aus dem luftdicht
zugeschmolzenen Glasgefäß g mit Toluol-
und Quecksilberfüllung z und g. Das Quecksilber
trägt deu aus nichtleitender Masse gefertigten,

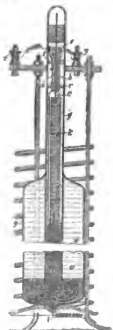


Fig. 29.

am unteren Ende mit Eisenbüchsen versehenen
Schwimmer k, welcher mit einer ca. 3 mm weiten
Platinadrahspirale nmwickelt b-; letztere steht
mit dem Quecksilber in leitender Verbindung.

Am unteren Ende des Glasgefäßes ist der mit
dem Quecksilber auch in leitender Verbindung
stehende Platindrakt f ringschmelzen, welcher
zur Erdleitung führt. Das ober dem Schwimmer
vermittelst zweier Gummlinge r und f im Glas-
gefäß festgeklemmte Kautschuckstück z trägt
drei am unteren Ende mit Platinkontakten
versehene Schleifkontakte a, b und c. Diese sind
zu ihren oberen Enden durch kleine, im Glas-
rohr ringschmolzene Platindrähtchen mit den
Poleklammern z gg leitend verbunden. Das
ganze Thermometer ist mit einem aus starkem
Kupferdraht d hergestellten Schutzmantel um-
geben, welcher auch zu gleicher Zeit zur
schwierigen Übertragung der Temperatur dient.
Die Übertragung der Bewegung des
Schwimmers nach dem Anzeigegerät erfolgt
nach dem durch Patent No. 16120 geschützten
Verfahren.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 28. Januar 1896.

Vorsitzender:

Direktor im Reichspostamt Seheffler.

1.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7¼ Uhr Abends.

Tagungsordnung.

1. Geschäftliche Mitteilungen. (Neuwahl für den Vorstand und Ergänzungswahl für den Technischen Ausschuss).
2. Vortrag des Oberingenieurs Herrn Görge:

„Ueber Schutzvorrichtungen bei elektrischen Starkstromanlagen.“

3. Kleinere technische Mitteilungen: Herr Dr. R. Eisenmann: Ueber Mikrophone als Unterbrecher im elektrophonischen Klavier und Vorführung desselben.

Einwendungen gegen den letzten Sitzungsbericht wurden nicht gemacht. Das Protokoll ist somit festgesetzt.

Abstimmungsanträge über die in der Dece-
berberstzung veröffentlichten Anmeldungen
liegen nicht vor. Die damals Angemeldeten sind
somit als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

60 neue Annahmen sind eingegangen; das
Verzeichnis liegt aus. Der Verein zählt
jetzt 1761 Mitglieder; es hat somit, da im Vor-
jahre die Mitgliederzahl nur 1589 betrug, ein
Zuwachs von 171 Mitgliedern stattgefunden.

Nach Hinweis auf die §§ 11 und 21 der
Vereninsatzungen wurde die Neuwahl des Vor-
standes und die Ergänzungswahl des Techni-
schen Ausschusses vorgenommen.

Der bisherige Vorstand wurde wiedergewählt.

Die ausgeschiedenen hiesigen Mitglieder des
Technischen Ausschusses, und zwar die Herren
Professor Dr. K. Feussner, Stadtelektriker Dr.
M. Kallmann, Geheimer Postfach München,
Professor Dr. W. Wedding und Bedakteur
Jul. H. West, wurden wiedergewählt.

Für die ausgeschiedenen auswärtigen Mit-
glieder sind ausgewählt die Herren: Bau-
inspektor v. Gaisberg in Hamburg, Professor
Dr. Ostwald in Leipzig, Professor Dr. R. Rühl-
mann in Döhrn, Professor Dr. A. Voller in
Hamburg, Oberingenieur F. Wilking in Nürnberg.

Der Herr Vereinschatzmeister erstattete
hierauf den Kassenbericht für 1895 und legte
den Vorstand und Ergänzungswahl für den
Technischen Ausschuss, der letzterer wurde
genehmigt. Kassenübersicht und Voranschlag
sind hierunter abgedruckt:

Kassen-Übersicht für 1895.

| Z | Einnahme: | M. | | Pf. | | Z | Ausgabe: | M. | | Pf. | | | |
|----|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|---|-----|----|-----|----|-----|----|
| | | 100 | 00 | 100 | 00 | | | 100 | 00 | | | | |
| 1. | Kassenbestand Ende 1904 | | | 26 | 361 | 1. | Vereinsanträge etc. | | | | | | |
| 2. | Mitgliederbeiträge: | | | | | a) | Vorteile etc. | | 7 | 00 | 00 | | |
| | a) 184 hiesige A M 30 | 5 | 520 | | | b) | Bienenzucht, Heizung etc. | | 1 | 50 | 00 | | |
| | 300 do. „ „ 10 | 3 | 000 | | | c) | Sonstige Ausgaben | | 9 | 00 | — | | |
| | b) 700 auswärtige A M 15 | 10 | 000 | | | | | | | 1 | 00 | | |
| | 300 do. „ „ 10 | 3 | 000 | | | 2. | Kosten der Zeitschrift | | | | 12 | 00 | |
| | c) 279 Verband „/4 Jahr A M 3,75 | 10 | 500 | | | 3. | Druckkosten | | | | 1 | 04 | |
| | d) 200 Verband „ aus Vorjahre | 2 | 000 | | | 4. | Bücherl. | | | | 1 | 90 | |
| | | | | | | 5. | Kanzalarbeiten und Gehalte | | | | 1 | 70 | |
| 3. | Verschiedene Einnahmen (Zinsen etc.) | | | 2 | 07 | 6. | Porto und Bestellgebühren | | | | 2 | 00 | |
| | Summe der Einnahmen | 47 | 67 | 74 | | 7. | Amtebedürfnisse | | | | 1 | 63 | |
| | | | | | | 8. | Ausstattungsgegenstände | | | | | — | |
| | | | | | | 9. | Zur Förderung technisch-wissenschaftlicher Zwecke und für wissenschaftliches Ausgehen | | | | | 5 | 75 |
| | | | | | | | Summe der Ausgaben | | | | 30 | 900 | |
| | | | | | | | Kassenbestand Ende 1895 | | | | 31 | 061 | |
| | | | | | | | | | | | 67 | 67 | |

Berlin, den 27. Januar 1896.

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins.
C. Conrad.

Voranschlag für 1896.

| Z | Einnahme: | M. | | Pf. | | Z | Ausgabe: | M. | | Pf. | | | |
|----|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|----|---|-----|----|-----|----|-----|----|
| | | 100 | 00 | 100 | 00 | | | 100 | 00 | | | | |
| 1. | Kassenbestand Ende 1895 | | | 31 | 061 | 1. | Vereinsanträge etc. | | | | | | |
| 2. | Mitglieder-Beiträge: | | | | | a) | Vorteile etc. | | 7 | 00 | 00 | | |
| | a) 480 hiesige A M 30 = M. 14.400 | 14 | 400 | | | b) | Bienenzucht etc. | | 1 | 50 | 00 | | |
| | b) 1200 auswärtige „ „ 10 = „ 12.000 | 12 | 000 | | | c) | Sonstige Ausgaben | | 9 | 00 | — | | |
| | c) 200 Verband „ „ 3,75 = 750,00 | 7 | 50 | | | | | | | | 1 | 00 | |
| | d) Restbeiträge aus dem Vorjahre | | | 2 | 00 | 2. | Kosten der Zeitschrift | | | | 12 | 00 | |
| | | | | | | 3. | Druckkosten | | | | 1 | 04 | |
| | | | | | | 4. | Bücherl. | | | | 1 | 90 | |
| | | | | | | 5. | Kanzalarbeiten und Gehalte | | | | 1 | 70 | |
| | | | | | | 6. | Porto und Bestellgebühren | | | | 2 | 00 | |
| | | | | | | 7. | Amtebedürfnisse | | | | 1 | 63 | |
| | | | | | | 8. | Ausstattungsgegenstände | | | | | — | |
| | | | | | | 9. | Beiträge an den Vorstand: | | | | | 4 | 95 |
| | | | | | | | 100 deutsche Mitglieder A M 3,75 | | | | | 4 | 95 |
| | | | | | | | Zur Förderung technisch-wissenschaftlicher Zwecke und für wissenschaftliches Ausgehen | | | | | 5 | 75 |
| | | | | | | | Summe der Ausgaben | | | | 31 | 147 | |
| | | | | | | | Kassenbestand Ende 1900 | | | | 37 | 812 | |
| | | | | | | | | | | | 68 | 50 | |

Berlin, den 27. Januar 1896

Der Schatzmeister des Elektrotechnischen Vereins.
C. Conrad.

Hierzu ergreift Herr Dr. Strecker das Wort: Ich will nur eine allgemeine Bemerkung zu unserer Kassenberichterstattung erlauben. Die Herren haben wahrlich rechtlich bemerkt, dass wir ein ziemlich bedeutendes Vermögen besitzen; es sind nach dem, was der Herr Schatzmeister eben vorgelassen hat, nahezu 9000 M. Ich habe mich bei der Zusammenstellung des Jahres ist Bestand des Vermögens zusammengefasst und finde, dass dieses Vermögen fast stetig wächst. Nun sind wir uns wohl klar darüber, dass das Vermögen nicht durch die aktive Erwerbsgesellschaft ist, und auch der Vorstand ist offenbar dieser Meinung, denn er stellt den Vorschlag für das neue Jahr jedesmal so auf, dass die Mittel zum Betrieb einer Kassenabteilung zu erwarten ist, der meist nicht wesentlich höher, ja sogar häufig niedriger ist, als am Schlusse des vorhergehenden Jahres. Ich habe mich nun gefragt, was dies rührt. Wenn man die Vorschläge, die Kassenberichterichten aus den ersten Jahren überblickt, findet man das ganz gerechtfertigte Bestreben, einen kleinen Kassenbestand anzusammeln, damit der Verein für unvorhergesehene Ausgaben eine gewisse Reserve hat. Dann findet man — das ist etwa nach den ersten 1 bis 5 Jahren — dass auch grössere Ausgaben, die im Jahre nicht gedeckt worden sind, an den Verein herankommen. Namentlich für lachwissenschaftliche Zwecke werden dann grössere Aufwendungen gemacht, und diese Aufwendungen sind für lachwissenschaftlicher Zwecke und Unvorhergesehene Ausgaben" bleiben von da an immer im Budget und werden mit immer grösserer Vertheilung gemindert. Nun zeigt sich besonders seit dem letzten Jahre immer das gleiche Bild: Der Kassenwart des Budgets ist stets ein wenig über dem Schlusse des Jahres mindestens nicht mehr übrig bleibt, als im Anfange desselben vorüber war, dass also die Einnahmen ausgerechnet werden, die nicht an den Schlusse des Jahres ein erheblicher Ueberschuss; er ist dieses Jahr gegenüber dem Vorschlage nahezu 7000 M, und das kommt daher, dass gerade bei den Posten zur Förderung lachwissenschaftlicher Zwecke und Unvorhergesehene Ausgaben" ganz bedeutende Ersparnisse gemacht werden. In diesem Jahre waren veranschlagt 9000 M und, was ich rechtlich bemerken darf, sind ausgegeben worden 9605 M. Nun müssen wir nach einer Verwendung für diese Summen suchen, denn ich glaube nicht, dass es den Zweck des Vereins ist, die Mittel für ein so grosses Vermögen einfach verwalten zu lassen, wir müssen sie auch wieder ausgeben, denn sie werden gesammelt aus den Mitgliederbeiträgen und sind dazu bestimmt, die Mittel für den Verein zu fördern, die nicht daran bestehen, ein grösseres Vermögen anzusammeln.

Ich habe nicht die Absicht, einen Antrag zu stellen, sondern ich wollte nur die Frage ausregen und einige Vorschläge machen, die man später erörtern kann. Wir könnten z. B. an unsere Vereinsabende ein Fass Bier auflegen; (Dabei) das würde das Vermögen ein wenig heben. Es bliebe daneben auch für etwa ernsthafte Zwecke Geld übrig. Wir könnten z. B. Preisgaben stellen, wie andere Vereine dies thun, und zwar würde es sehr zweckmässig sein, die ersparten Gelder aus dem Vorjahr zu Preisgaben zu bestimmen.

Dann ist noch ein anderer Zweck, den wir ins Auge fassen müssen. Ein Theil der Arbeiten unseres Vereins beruht auf dem öffentlichen Ausschluss und seinen Kommissionen. Da werden nun Aufgaben gestellt, die von den Ausschussmitgliedern an die Abende, die man sich für diesen Zweck freizugeben machen soll, werden, und das erfordert ziemlich grosse Opfer. Es sind z. B. die Beratungen zu neuen über Sicherheitsvorrichtungen für Starkstromanlagen, die sehr viel Zeit in Anspruch genommen haben. Dann giebt es andere Aufgaben, die in den Kommissionen erledigt werden sollen, aber nicht können, weil ein grosses Aktenmaterial, welches viel Zeit zur Verarbeitung ist, die nicht von 6, 6 Herren gleichzeitig bearbeitet werden können, das wie eine Versekundung an Arbeit, was so häufig die ganze Arbeit in Anspruch nehmen Richter wäre es, wenn die Kommission in einem solchen Falle eins ihrer Mitglieder mit der Arbeit beauftragt; es ist aber ausserordentlich unnützlich, wenn jemand das nicht gethlich thun müsste, und es wäre sehr zweckmässig, wenn der Verein eine Entschädigung für diejenigen ausstellen, die der Kommission dazu ausserwählt wird, und sich bereit erklärt, die Arbeit in einer bestimmten Zeit zu erledigen. So finden sich wohl eine Menge Zwecke, das gleiche gilt auch für die Kommissionen, die wohl nicht viele Geld zu verwenden. Ich wollte eben nur eine Anregung geben, vielleicht nehmen einzelne Herren aus der Versammlung Gelegenheit, ihre Meinung auszusprechen. Ich möchte den Vorstand

bitten, die Sache dann in geeigneter Weise in Erwägung zu ziehen.

Hierauf erwiderte Herr Münzdirektor Conrad:

1. Lüge kein Antrag auf Abänderung des Vorschlages für 1896 vor, — wie Herr Dr. Strecker zugestimmt — nach seinem Wunsche aufgestellt.
2. würde der Verein — wenn entsprechende Anforderungen für Aufwendung grösserer Mittel an ihn herantraten — in jeder Weise denselben entsprechen.

Vorsitzender: Ich möchte vorschlagen, diese Frage bis zum Schlusse des Geschäftsberichts zurückzustellen.

Zu Kassenrevisoren sind gewählt: die Herren Naglo und Wedding sen.

Dem Herrn Schatzmeister wurde Namens des Vereins für die mühselige Verwaltung des Vereinsvermögens Dank gesagt.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker hat I Exemplar der „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen“ übersandt. Das Heft liegt aus.

Ferner richtete der Verband an den Elektrotechnischen Verein die Anfrage, ob der Verein gewillt sei, bei der Beratung über die Aufstellung von Normalen über die Leistungsfähigkeit des Kupfers durch einen Delegierten mitzuwirken.

Zu bemerken ist dabei, dass der Verband hofft, diese Verhandlungen auf schriftlichem Wege führen zu können, so dass eine Auslage für Reisen oder sonst ein besonderer Zeitaufwand nicht damit verknüpft sein wird.

Dr. Strecker wird gewählt und nimmt auf.

Die Neuen Berliner Elektrizitäts-Werke und Akkumulatorkabrik A. G. haben eine Einladung gesandt zu einer Besichtigung ihres neuen Akkumulatorkaufwerkes. Die Gesellschaft wünscht jedoch vorher eine Besichtigung der Schaltung über die Durchführung. Der Tag der Besichtigung wird durch die „ETZ“ bekannt gemacht werden.

Vorsitzender: Ich möchte dann noch zur Protokollnahme auf die Entscheidung für die Arbeiten, welche im Auftrage unseres Vereins von den Kommissionen und Ausserdem geleistet werden. Ich würde namentlich solche Entscheidungen für sehr erwünscht halten, die thatsächlich grosse Mühe mit derartigen Arbeiten verknüpft ist, und wir damit die Veröffentlichung der Ergebnisse vielleicht etwas beschleunigen könnten. Die Sache würde ja zunächst im Vorstande weiteren Erwägungen unterzogen werden. Ich möchte aber die Versammlung bitten, sich zu äussern, ob etwa noch andere Vorschläge gemacht, oder ob vielleicht Erhebungen dagegen erhoben werden. — Es ist das nicht der Fall.

Herr Oberingenieur Görges hielt hierauf den angekündigten Vortrag. Hieran knüpfte sich eine Diskussion, an welcher sich die Herren Regierungsath Dr. L. Weber, Städtetrikler Dr. M. Kallmann, Oberingenieur Görges und Ober-Telegrapheningenieur Dr. Strecker beteiligten.

Vortrag und Diskussion werden in einem der nächsten Hefen zum Abdruck kommen.

Sodann machte Herr Dr. Eisenmann Mittheilung über die Testleistungen des unterbrochenen in elektrophonischen Klaviers.

Die Wirkung der Vorrichtung auf das Instrument wurde durch Vortrag eines Musikstücker als sehr erfolgreich erwiesen, und es zollte Herrn Dr. Eisenmann ihren lebhaften Beifall.

Die Mittheilung wird ebenfalls später zum Abdruck gebracht werden.

Schluss der Sitzung 9 Uhr Abends.
Nächste Sitzung: — — — — —
Schriftführer: — — — — —
Schriftführer: — — — — —

II. Mitglieder-Verzeichniss.

- A. Anmeldungen aus Berlin.
615. Brelling, Paul Ingenieur.
616. Günther, Walther Ingenieur.
617. Klein, Max Ingenieur.
618. Plessmann, Ernst Ingenieur.
619. Cawalla, Richard, stud. Ing.
620. Schaefer, Fritz Ingenieur.
621. Benenson, Max Ingenieur.
622. Electricitäts-A.-G. v. am. Schuckert & Co. Zweigniederlassung Berlin.

623. Scherl, Otto, Ingenieur.
624. Gerhardt, Paul Ingenieur.
625. Kunz, Wilhelm, Elektrotechniker.
626. Geyer, Wilhelm, Regierungsbaumeister.
627. Zwilling, Adol., Regierungsbaumeister.
628. Holzapfel, Franz, Regierungsbaumeister.
629. Gaze, Max, Ingenieur.
630. Günther, Paul, Ingenieur.
631. Duffner, Sauson, Ingenieur.
632. Kühn, Hans, Ingenieur.
633. Brandes, Hermann, Student der Physik.
634. Lorenz, Willy, Ingenieur.
635. Reussig, Karl, Ingenieur.
636. Schwanz, Gustav, Techniker.
637. Kühnemann, Fritz, Ingenieur.
638. Diecks, Heinrich, Ingenieur.
639. Oetli, Emil, Ingenieur.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

2566. Barth, Victor, Elektrotechniker, Wien.
2567. Pintner, Ludwig, Ingenieur, Prag-Zizkow.
2568. v. Tangen Throp Meyer, Wilhelm, Ingenieur, Nürnberg.
2569. Mader, William, Elektriker, Madrid.
2570. Mitternig, Carl, Betriebsingenieur, Leipzig-Wagwitz.
2561. Jordan, Gustav, Prokurist, Wien I.
2562. Löwit, Arthur, Ingenieur, Wien I.
2563. Widmann, Franz Xaver, Ingenieur, Nürnberg.

- 9-164. Wolf, Georg, Ingenieur, Nürnberg.
- 9-165. Nainw wissenschaftliche Gesellschaft, Theodor, Ingenieur, Nürnberg.
2566. Schirp, P. Ingenieur, Nürnberg.
2567. Novák, Karl, Ingenieur, Prag-Karolinenthal.
2568. Zeluoka, Karl, Ingenieur, Prag-Karolinenthal.
2569. K. u. K. Militär-Post- u. Telegraphen-Direktion, Telegraphen-Sektion, Sarajevo.

2570. Weber, Robert, Dr. phil. Professor, Neuchâtel (Schweiz).
2571. Meyer, Wilhelm, Ingenieur, Nürnberg.
2572. Günther, Georg, stud. electr. Chemnitz.
- 2-73. Lutz, Carl, Elektrotechniker, Malland.
2574. Kirehberger, Ernst, k. k. Bauplanig-Kommissionär.
2575. Kronsch, Josef, Major und Direktor des Feuerwerklaboratoriums, Spandau.
2576. König, Bayer-Telegraphen-Centralstation, München.

2577. Czernitzky, Ferdinand, Ingenieur, Wien.
2578. Lucchini, Paul, stud. electr. Darmstadt.
2579. Kolan, Coleman, Ingenieur, Budapest.
2580. Vontobel, R. Elektrotechniker, Hagen (Schweiz).
2581. Reibiger, Gehrbert & Schall, Elektrotechnische Fabrik, Erlangen.
2582. Electricitätswerke Warnsdorf (Böhmen).

2583. Sauberg, Georg, Obilingenieur, Lulea.
2584. Lundström, Bernhard, Elektrotechniker, Lulea.
2585. Ketting, Rudolf, Ingenieur, Eschweiler (Belgien).
2586. Dövlé, Josef, Ingenieur, Sarajevo.
2587. Krygel, Josef, Elektrotechniker, Brinn.
2588. Wessell, Björn, Ingenieur, Örebro.
2589. Kern, A., Elektrotechniker, Mannheim.
2590. Schuller, Franz, Ingenieur, Mannheim.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Kurbelheostat für Messzwecke.

Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingenieur-Büreau des Bundespostamts.

Im Anfange mitgetheilt in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 17. December 1895.

Von K. Strecker.

Für die Zwecke genauer elektrischer Messungen gebraucht man gegenwärtig am häufigsten Stöpferheosteate. Diese besitzen einige Nachtheile, die wohl ziemlich allgemein bekannt sind, sodass es hier genügt, sie nur kurz zu erwähnen.

Schon für die Herstellung des Rheostaten

Ist die Stöpselrichtung nicht günstig. Die kontakten Lieder für alle Stöpsel müssen genau gebohrt werden; die Klemmköpfe müssen an dem Deckel des Rheostaten sehr genau in die richtige Stellung gebracht werden, weil es hiervon abhängt, ob die Stöpsel genau schliessend; die Anordnung der vielen Stöpsel ist gleichfalls unbequem.

Beim Gebrauch des Rheostaten findet man sehr bald, dass die Einstellung eines vorgezeichneten Widerstandes mancherlei Mühe macht; zum Einsetzen eines Stöpsels bedarf man grosser Sorgfalt, damit ein guter Schluss erzielt wird, die vielen, zu einem Rheostaten gehörenden, aber nicht fest, durch verbotene Stöpsel verursachen oft Unordnung. Man weisserner, dass der meist aus Hartgummi bestehende Deckel sich bei Erwärmung stärker ausdehnt, bei Abkühlung stärker zusammenzieht, als das Messing der Klemmköpfe. Sind räumt bei höherer Temperatur die Stöpsel richtig, d. h. fest eingesetzt, und kühlt sich der Rheostat ab, so wird die Stöpsel wie Kugeln, sie treiben die Klütze auseinander und lockern ihre Befestigung an den Hartgummideckel, ganz abgesehen davon, dass gelegentlich beim Versuche, einen auf dem Stöpsel wie Kugel einen Stöpsel herauszuziehen, der letztere zerbrechen wird. Rheostaten mit locker sitzenden Klemmköpfen bieten aber den sehr grossen Nachtheil, dass die Zehen eines Stöpsels auch die Nachbarstöpsel lockert, sodass an letzteren Kontaktwiderstände auftreten, deren Grösse man vorher nicht überschauen kann.

Die Stöpselrichtung und die Anordnung gleichbleibenden elektrischen Schlusses geben; sie würde dies wohl auch thun, wenn

zuverlässigen elektrischen Schlusses heranzuziehen; auch wäre die Kontaktstelle der Beschichtung und Reibung zu schwer zugänglich. Vor allem aber fällt ins Gewicht, dass die Kurbel ungenügend gebaut werden müsste; das eine Ende, welches an den Kontakflächen aufliegt, ladet weit aus; der von ihm ausgehende Druck wirkt an einem langen Hebelarm, und daher muss er zu dem anderen, sehr kurzen Arm wirkende Druck um so grösser sein; entsteht dann leicht ein seitlicher Druck auf die Achse der Kurbel.

Eine im Telegraphen-Ingenieurbüreau angefertigte Konstruktion eines Rheostaten vermeldet hier angeführten Mangel. Sie hat sich während längerer Zeit (1½ Jahre) im praktischen Gebrauche vorzüglich bewährt. Daher dürfte eine Beschreibung von Interesse sein.

Die Fig. 41 zeigt die Anordnung einer vollständigen Wheatstone'schen Brücke mit Verzweigungswiderstand ($2 > 10, 2 > 100, 2 > 1000$ und 5 Dekaden Tausender, Hunderte, Zehner, Einer und Hundel). Die Grösse der Hartgummiplate, welche die Fig. 41 zeigt, beträgt 338×231 mm. Die Drahtverbindungen im Innern des Rheostaten und die Verbindung der Verzweigungswiderstände, sowie der Widerstände einer Dekade sind angegeben; man erkennt, dass letztere in der sogenannten Kombinationsschaltung (4×1 und 5) angeordnet sind, zu massenweise Widerstand kommt zwischen die Klemmen H B, diellaterie an H B und das Galvanometer an G G.

Die Einschaltvorrichtung für den Verzweigungswiderstand und die Dekaden besteht aus kreisförmig angeordneten Kontakten und einem federnden Bügel (Fig. 42). Der letztere

Die Drehungsachse der Kurbel liegt hier aber nicht im Stromwege; der Bügel ist nach beiden Seiten gleich, sodass kein seitlicher Druck auf die Achse ausgeübt wird; die beiden beweglichen Stromschlüssel sind der Beschichtung und Reibung sehr bequem zugänglich.

Die Anordnung der Widerstände und Kontakte für den Verzweigungsrheostaten zeigt der obere linke Theil der Fig. 41. Von der rechten Batterieklemme führt die Verbindung zum Verzweigungspunkt F. Hier liegt die Achse der zur Einschaltung dienenden Kurbel selbst im Stromkreise; ein etwaiger schlechter Kontakt schadet aber nicht, da je der Widerstand des Batteriestromkreises, keinen Einfluss auf das Messergebniss hat. Die Verzweigungsdrähte führen den Batterie-strom zu zwei diametral liegenden Punkten des Kontakt-kranzes. Aus Kontakte dienen rechts 3 Sextanten und links 9 kleinere Kontaktstücke. Steht das eine Ende des Kupferbügels mit dem mit 10 bezahltem Sextanten, so ist 10 der nach dem Rheostaten federnde Brückenarm; für das andere Ende des Bügels kann man gegenüber sowohl 10, als 100 oder 1000 wählen und meist dem in Verhältnis 10:10 oder 10:10 oder 100:10. Der Widerstand 100 wird aus 10-90, der von 1000 aus 10+10+900 gebildet.

Die Schaltung der Dekadenwiderstände ist in der Fig. 41 bei der Dekade der Tausender (T) dargestellt. Die untere Hälfte des Kontaktkranzes ist in 2 Quadranten getheilt, die obere in 10 kleinere Kontakte. Zwischen je zwei der ersten 5 kleineren Kontakte liegt ein Widerstand zu 1, zwischen den beiden Quadranten ein Widerstand zu 5. Ausser-

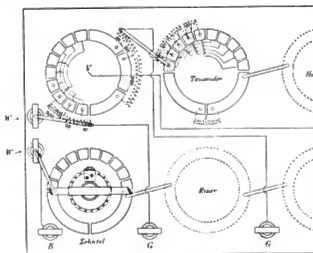


Fig. 41.

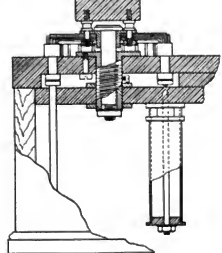


Fig. 42.

nicht die Bohrungen sowohl, wie die Stöpsel selbst mit der Zeit verschmutzen, theils durch Ausfällung, theils durch Ablagerung von Staub. Die Reinigung ist aber sehr schwierig, besonders bei den Stöpselröhren. So kommt es, dass der Widerstand eines eingesetzten Stöpsels trotz grosser Sorgfalt immerhin eine unsehrer Grösse ist.

Die Uebelstände der gewöhnlichen Rheostaten werden zwar bei den bekannten Siemens'schen Dekadenrheostaten zu einem Theile vermieden. Es bieten aber vor Allen der Uebelstand der Herstellung von vieler Stöpselreihe und der Schwierigkeit ihrer Reinigung bestehend.

Die bekannten Kurbelrheostaten sind in der letzteren Beziehung den Stöpselrheostaten bedeutend überlegen. Die Stromschlüssel liegen der Ebene des Rheostatendeckels parallel; insbesondere spürt die Aufmerksamkeit des Materials keine Reibung. Die Stromschlüssel liegen ferner offen und in einer gemeinsamen Ebene. Sie lassen sich leicht herstellen und leicht reinigen. Als bewegliche Stromschlüssel dienen Klütze, die auf zwei diametral liegenden Blechen verschieben, oder selbst federnd. Diese Einrichtung ist für die Handhabung weit bequemer, als die losen Stöpsel; bei geöffneter Kontaktaktion kann man den Widerstand im Rheostaten um eine gegebene Grösse verändern, ohne den Rheostaten höher anzusetzen, was bekanntlich bei Stöpselrheostaten nicht angeht. Meistens liegt die Kurbel selbst im Stromkreise; dies ist nicht zweckmässig. Die Kurbel selbst hat bestimmten mechanischen Anforderungen zu genügen; es ist aber schwierig, gleichzeitig zur Vermittelung eines guten und

wird aus mehreren aufeinander gelegten, an den Enden rechteckig abgezogenen Kupferblechen gebildet, welche an den Kontakten durch die Kurbelröhre, aber durch eine stählerne Blattfeder liegt, werden von oben durch einen Griff erfasst, mittels dessen man sie über die Kontakte drehen kann. Der Griff trägt auf der oberen Fläche die Beschriftung der Dekade, während die Stellung des Bügels über den am Rande der Dekade eingestrichelten Zahlen 0 bis 9 den Werth des eingeschalteten Widerstandes anzeigt. Eine Schnappfeder, die in kleine Ausschnitte einer Messingplatte einrastet, lässt die drehende Hand fähig, wann die genannte Kontaktstellung erreicht.

Die Drehung erfolgt um einen Zapfen, welcher durch die Mitte der Blättere und der Kupferbleche und durch den doppelten Deckel des Kastens geht; in letzteren wird er von einer Rohre mit Flansch geführt. Damit er sich nicht drehen kann, ist in diese Rohre seitlich eine Schraube eingesetzt, die in einen Schlitz des Zapfens eingreift. Der Zapfen legt sich oben mit seinem Kopfe auf die Blättere und trägt an seinem anderen, unten aus dem Deckel hervorstehenden Ende ein Schraubengewinde. Eine mit dieses Gewinde geschnittene Mutter presst, sich gegen das untere Ende der Führungsrohre, legend, den Kopf des Zapfens gegen die Blättere und drückt dadurch die Kupferbleche auf die Kontakte. Dieser Druck kann durch Anzielen oder Nachlassen der Mutter vermindert und vermehrt werden.

*) Wegen ungleicher Ausdehnung Einwirkung auf das Galvanometer an G. muss Messungsbügel vorzuschieben.

dem ist der Kontakt 0 mit 5, 1 mit 6 etc., endlich 4 mit 9 durch einen Draht von verschiedenen Widerständen verbunden. Steht der Kupferbügel auf dem Kontakt 0, so führt der Stromweg über den Bügel zu dem rechten Quadranten und von da weiter zur folgenden Dekade. Dreht man den Bügel auf den Kontakt 1, so führt der Stromweg vom Kontakt 0 durch den Widerstand 1 zum Kontakt 1 und dann weiter wie zuvor. Kommt man zu dem Kontakt 5, so fließt der Strom vom Kontakt 0 durch den Draht von verschiedenen Widerständen sogleich zu dem Kontakt 4, von hier durch den Bügel zum linken Quadranten, dann durch den Widerstand 5 zum rechten Quadranten und von hier weiter. Ein kleiner Uebelstand dieser Anordnung besteht darin, dass beim Ueberzug von 4 zu 5 die Dekade ein- und knurr geschlossen wird.

Der Deckel des Rheostatenkastens besteht aus zwei mit einander verbundenen Ebonitblechen. In dem Zwischenraume, den beide einschliessen, sind die Verbindungsdrähte, welche in der Fig. 41 dargestellt sind, untergebracht. Zum Anschluss der Widerstand-drähte an die Kontaktstücke auf dem Deckel dienen Kupferstifte, die durch den doppelten Deckel hindurchgehen. Die Widerstandsdrähte werden angezogen. Auf der unteren Seite der unteren Tafel sind die Widerstandsrollen festgeschraubt, mit zwei drehbaren Satz unterhalb solcher Kontaktvorrichtung, sodass er die Mutter des Zapfens umringt, um nach der der Kontaktbügel dreht.

Die Drahtspulen sind gross gewählt, um Erwärmungen durch den Strom zu vermeiden; die unteren Spulen tragen auf eine Lage Braud. Der Spulenkörper ist ein Metallrohr und mit

hält unterhalb seiner Befestigungsgestelle ausreichende Lüftungsoffnungen (vgl. Fig. 42).
Bei der Benutzung des Rheostaten ist darauf zu achten, dass die Kontakte rein bleiben. Von Zeit zu Zeit sind die Kontakte mit einem Lappchen, das mit Petroleum schwach benetzt ist, zu reinigen, sorgfältig abzuwischen und mit gutem Apparat ein wenig zu ölen. Das Öl ist durch Umdrehen der Bügel auf den Kontakten zu verteilen und der Leberschuss an Öl durch Abwischen zu entfernen, sodass nur eine leichte, kaum wahrnehmbare Schicht zurückbleibt.
Um zu prüfen, ob der Rheostat einen ge-

wendung besonders grosser Sorgfalt konnte der Widerstand sogar zwischen 0.0028 und 0.0025 Ω gehalten werden.
Ein zu gleicher Zeit untersuchter gewöhnlicher Stöpselrheostat bot einen inneren Widerstand dar, der, selbst wenn auf das Einsetzen der Stöpsel die grösste Sorgfalt verwendet wurde, zwischen 0.0014 und 0.0025 Ω schwankte; verfuhr man weniger sorgfältig, so erhielt man Widerstände bis 0.07 Ω , wobei immer noch die

Herr Dr. Raps knüpfte hieran folgende Mitteilung über:
„Eine neue Konstruktion von Rheostaten der Firma Siemens & Halske“.

M. H.: Ich habe mir gestattet, Ihnen einige Widerstände herauszusetzen, welche Sie sich näher näher ansehen können. Das Verlangen, einen praktischen und einigermaßen zuverlässigen Rheostaten mit Kurbel-

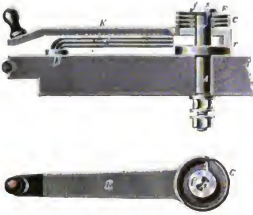


Fig. 43.

nügend gelungen und gleichbleibenden inneren Widerstand (d. h. der Widerstand, wenn alle Kurbeln auf Null stehen) besitzt, wurden an einem grösseren Rheostaten längere Zeit hindurch regelmässige Messungen angestellt. Der innere Widerstand schwankte (für 5 Dekaden

Stöpsel vorschriftsmässig eingesetzt) worden waren.
Der neue Kurbelrheostat bietet demnach sowohl grössere Einfachheit in der Herstellung, grössere Bequemlichkeit im Gebrauch und grössere Genauigkeit des eingeschalteten Wi-

derstand zu haben, ist wohl jedem anzurathen, der sich viel mit Messungen beschäftigt hat, und bei der Durchföhrung der neueren Messinstrumente seitens der Firma Siemens & Halske hat sich als dringendes Bedürfniss herausgestellt, derartige Rheostaten zur Ver-



Fig. 44.



Fig. 45.

Fig. 46.



zusammen) zwischen 0.0028 und 0.0027; durch einen starken, mit dem ganzen Arm ausgeübten Bruch auf die Kurbel, wobei die Federn ein wenig verbogen wurden, konnte er um 0.0005 bis 0.0010 erhöht werden; diese Vergrößerung verschwand aber nach einiger Zeit wieder. Bei

derstanden als die gewöhnlichen Stöpselrheostaten. Dabei ist sein Preis mindestens nicht höher, wie der der letzteren.
Die ersten Rheostaten dieser Art sind von Herrn O. Wollf in Berlin ausgeführt worden.

föpfung zu haben, welche das Geschöft des Einstellens und Messens mehr erleichtern als die der Stöpselwiderstände. Es ist hier auch ein ähnlicher Verz eingeschlagen wie von Herrn Dr. Strecker, indem man versucht hat, den Uebergangswiderstand der Kurbel möglichst

zu einfließen. Das ist schon früher in verschiedenen Formen geschehen. Man hat Bänder und Seilnäre verwendet, um eine Verbindung zwischen der Kurbel und dem besten Theil herzustellen. Diesem Zweck dienen aber meist den Nachtheil, dass sie leicht brechen und dass man sich von ihrer Integrität ohne weiteres nicht überführen kann. Bei diesem Widerstand, der sich mittelst dieser Bänder zu sehr genauen Messungen dienen soll, sind dicke Kupferspiralen oder aufliegende schwebliche Federn verwendet und nur einige Gänge angewandt, welche aber nicht ohne nachtheiligen Einfluss auf die Haltbarkeit sind. Der Übergangswiderstand dieser Kupferspiralen kann mit demjenigen von Stängeln gewählt werden (Fig. 43). Man kann sich sehr leicht davon überzeugen, dass die Verbindungsspiralen in Ordnung sind. Vier Kurbeln sind vorhanden (Fig. 44) für Zehntausender, Tausender, Hundertler und Zehner. Um noch kleinere Untertheilungen machen zu können, ist eine Spirale auf einen Fibroylinder gewickelt, welche die Gewinde verschoben ist. Diese Spirale ist um den Umfang der Ebonitplatte befestigt. Auf diese Weise kann man sehr leicht den letzten Rest mittels eines konischen befestigten Schraubenschlusses ablesen. Die Form dieser Kurbelwiderstände ist schon früher angewandt; ich habe dieselbe in vielen Laboratorien gesehen und werde sie häufig in der nächsten Nummer der Zeitschrift und die Messung mit den vier Kurbeln genau machen. Dazu muss man den Draht auswickeln, was dadurch sehr leicht geschieht, indem man den gewählten Widerstand an die Schraube der Mittelkurbel und die rechte Klemme anlegt. Dadurch hat man den Übergangswiderstand zwischen Feder und Schraubenschlüssel herabgesetzt und kann sich auch um Tausender, Hundertler, Zehner und Einer-Abtheilungen geübt und durch diese Apparate in vielen Fällen gute Dienste leisten. Ausserdem habe ich einen Normalwiderstand (Fig. 45 u. 46) neuester Konstruktion der Firma Siemens & Halske hingestellt. Wir haben uns bemüht, die sonst inelastisch ausgeführte Konstruktion durch einen elastischen vorzusehen, wenn man will, zu verbessern. Auf die Details kann ich heute Abend nicht mehr eingehen, da die Zeit schon sehr weit vorrückte. Die Konstruktion ist von dem neuesten Konstruktor kurz auseinandergesetzt. Es ist nämlich die Hauptaufgabe bei der Konstruktion dieser Normalwiderstände, die Widerstände mit möglichst geringem Widerstand zu vertheilen, und das ist in der Praxis nicht so ganz einfach; es ist immer das Hauptziel dazwischen. Wenn Sie einen stärkeren Bügel mit dem Widerstand vertheilt, so müssen, was das immer bei solchen Wärmegraden geschehen, dass man das Horizontal entfernen muss. Die Hebelstange ist sich dadurch gehoben, dass sie an den Stellen, wo sie durchgehungen, nicht löthete, dann zusammenzusetzen und nochmals wech löthete. Ich habe mir vorgenommen, gar nicht wech zu löthen, sodass man den Widerstand, ohne die Lösung ausmachen zu müssen, herausnehmen kann. Wie die Sache gemacht ist, kann man am besten zeigen, wenn man den Widerstand auseinandernimmt. Uns werde ich nachher für diejenigen Herrn thun, die sich dafür interessieren. Die Widerstände bestehen hauptsächlich aus zwei Zuleitungsdrähten, und zwischen den beiden ist ein Ring aus Metall angebracht, bei den übrigen der Widerstand, hart angebracht. Nun ist die Aufgabe, diese Bügel in einwandfreier Weise in dem Horizontal zu vertheilen. Deshalb ist der auf Fig. 45 u. 46 erscheinende Weise ein Leitungsdräht mit einem Schutzdeckel angewendet worden. Der Schutzdeckel wird in der Weise hineingebracht, dass die beiden Zuleitungsdrähte, nachdem ein Blech fix und fertig vertheilt, bei dem gedreht, dann durch die nach unten konisch erweiterten Löcher des Deckels durchgeschoben werden, schliesslich wird der Schutzdeckel geschlossen. Nachdem das gemacht ist, kann der untere Befestigungsdeckel zwischen geschoben und mit den Kupferdrähten verschraubt werden. Nun muss man mit dem Draht ankommen, welcher mit einander verschrauben, und das Faktum ist, wie Sie sehen, ein einwandfreies Einbringen der hart gelöteten Widerstände ohne die Gefahr des Verschmelzens des Widerstands. Bei den Widerständen mit diesem Draht wird zunächst ein etwa 10mm dicker Mangandraht hineingebracht, und an diesen muss sich die rechte Seite des Drahtes anziehen, drähte ohne Schwierigkeit hart anliegen. Dieses Verfahren lässt sich für Normalwiderstände jeder Grösse bis zu $\frac{1}{100}$ Ohm herab anwenden.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Die Sitzung am 1. Februar 1896. Der Vorstand bringt den Inhalt des Schreibens des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur

Kenntnis, in welchem die Gesellschaft angefordert wird, sich an Arbeiten zur Schaffung von Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen zu betheiligen.

Der Vorsitzende des Herrn Direktors Prinz, ob die neu erschienenen Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker auch anderswo als in Zeitschriften enthalten sind, bedankt sich für die Antwort, dass die May und die Verbandsführerhandlung herausgegeben werden.

Herr Marxen, Ingenieur bei Hartmann & Braun, billigt hieran einen Vortrag über Photographie und Messung der Lichtstrahlung mit dem Photometer, woraus wir Folgendes entnehmen:

Der bedeutende Aufschwung, den die Beleuchtungslehre in den letzten Jahren genommen hat, bedingte auch die Ausbildung der Methoden und Instrumente zur Messung von Helligkeit. Die Lichtmessungen beschränken sich auf Vergleichungen von Lichtstrahlen, bei denen allein das menschliche Auge mit normaler Lichtempfindung das Entscheidende ist. Andere Messungen, wie z. B. solche, die auf chemischer oder elektrischer Wirkungen beruhen, können für unsere Helligkeitsmessungen nicht verwendet werden. Die Helligkeit wird um einerseits von dem Lichtquantum direkt, andererseits durch die Wirkung des von beleuchteten Flächen reflektirte Licht hervorgerufen.

Die Leuchtkraft einer Lichtquelle kommt für praktische Zwecke noch in der Lichtvertheilung in Betracht. Da aber alle in einem bestimmten Gegenstände auf die Vertheilung des Lichtes einzeln, so ist es eine Berechnung nicht aus, sondern man muss die Beobachtung zu Hilfe nehmen. Es handelt sich bei der Photometrie darum, die Stärke eines Lichtes zu messen, und die Helligkeit der beleuchteten Fläche zu messen. Wie bereits erwähnt, beruhen die photometrischen Messungen auf dem Vergleich zweier Lichtquellen. Eine dieser Lichtquellen dient dann als Einheitsmaß, hat als Einheit der Lichtquelle die Kerze gewählt. Die Leuchtkraft irgend einer Lichtquelle wird dann in Zahl von Kerzen ausgedrückt. Als Einheit der Helligkeit gilt dann eine solche, welche von der Lichtquelle in 1m Entfernung bei senkrecht auftretenden Lichtstrahlen erzeugt wird, und man nennt diese Einheit die Candela. Der Vergleich der Helligkeit sich mit dem Quadrat der Entfernung von der Lichtquelle ändert, findet man seine Anwendung bei allen unseren Photometern. Da es sich nicht um die Helligkeit, sondern um die zeitlich von einander getrennte Beleuchtungseffekte mit einziger Genauigkeit zu vergleichen, ist man bestrebt, bei den Photometern die Anforderungen zu stellen, dass ein oder zwei Flächen von beiden Lichtquellen gleichzeitig beleuchtet, und von Beobachter diese beiden Flächen aus gleichzeitig bestaunten werden können. Ferner muss bei der Photometrie die passende Vertheilung der Lichtquellen oder der beleuchteten Beobachtungsflächen gesorgt sein. Redner beschreibt sodann das Photometer von Bouguer aus dem Jahr 1729. Dasselbe bestand aus zwei innen geschwärzten Röhren, welche jede auf einer Seite mit transparenten Papp verschlossen waren, und auf deren anderen Seiten sich die zu vergleichenden Lichtquellen befanden. Die beiden Lichtquellen wurden so lange verschoben, bis gleiche Helligkeit beider Seiten erreicht war, und aus ihren Abständen von dem Pappscherebene wurde dann die Helligkeit berechnet. Ein weiteres Photometer, das sich seitdem sehr verbreitet hat, ist ein langes Brett, welches in der Mitte in der Längsrichtung eine undurchsichtige, ebenfalls geschwärzte Wand enthält. Auf einem Ende der Wand befindet sich senkrecht ein gleiches dieser eine transparente Papierfläche. Die beiden Lichtquellen befinden sich auf entgegengesetzten Seiten der Wand, und werden aus einem Winkel so verschoben, dass die transparenten Flächen wieder gleiche Helligkeit haben. Aus den Abständen von den beleuchteten Flächen wird nun die Intensität berechnet. Ein weiteres Photometer ist ein Kasten, dessen eine Seite aus einem undurchsichtigen Stoff, der vor einer weissen Tafel aufgestellt wird. Die beiden Lichtquellen werden so lange verschoben, bis die Helligkeit beider Seiten der weissen Tafel gleich ist. Die Helligkeit entstehen. Die Intensitäten verhalten sich dann wie die Quadrate der Abstände von der weissen Tafel.

Redner führt dieses Photometer später in der Weise ab, ändert, dass er zwei Stände nahm und dann nur die beiden inneren Schatten auf der weissen Tafel vorlegte, die beiden Seiten vorzulegen, welche bei den früheren Photometer durch die beiden Schatten in beiden Felder trat. Redner zeigt ein solches Photometer, bei welchem die weissen Tafel statt des Stoffes vor der Tafel eine Wand, welche zur Tafel senkrecht stand und in ihrer

Ebene verschoben werden konnte, und Ritche bildete das Bouguer'sche Röhrenphotometer darat mit, dass er nicht die beiden Lichtquellen selbst, sondern ihre Spiegelbilder die beiden Hälften eines durchsichtigen Schattenschildes lenken liess. Das Photometer von Joly besteht aus zwei aufeinandergelegten rechteckigen oder quadratischen Prismen aus Milchglas. Die Kombination der beiden Prismen bringt die beiden Lichtquellen gebracht und so lange verschoben, bis die Endflächen gleich hell erscheinen, dann sind auch die Seitenflächen gleich hell. Die Berechnung der Intensitäten aus den Abständen der Lichtquellen von der Prismenkombination. Redner zeigt ein nach diesem Prinzip konstruirtes Photometer, bei welchem die Lichtquellen in einem etwas geschwärzten Rohre hin- und herbewegt werden können. Durch eine Linse, welche nur die Endflächen der Prismen in Schweife bringt, wird beobachtet. Das Photometer erfordert entgegen dem vorher erwähnten, keinen Dunkelraum, es ist also nicht, wie die anderen, auf einen bestimmten Ort gebunden; es ist sehr bequem zur Vergleichung der Lichtquellen von Glühlampen. Das bekannteste in der Praxis am meisten gebrauchliche Photometer ist das sogenannte Fettke Photometer von Braun. Dasselbe besteht aus zwei aufeinanderliegenden Flächen ungleicher Beschaffenheit, indem einer Seite ein mattes, dessen anderer Theil ein mattes Milchglas ist, und die andere Seite eine glatte Umlage. Einem solchen Schilde erhält er indem er in der Mitte eines dünnen weissen Papiers einen Fettke machte. Das Papier wird so gelegt, dass die Mitte gleich dem letzten Stab eines hellen Fleck auf dunklen Grund. Das Papier wird in der Verbindungslinie zweier Lichtquellen so lange verschoben, bis der Fettke verschoben ist, so dass er gleich hell ist aber mehr Licht als seine Umgebung, weshalb es notwendig ist, die Einstellung unter Betrachtung der beiden Seiten vorzunehmen. Die Mittelung wird dann die gleiche Helligkeit. Rührdrift hat an dem Photometer zwei Spiegel so angebracht, dass der Beobachter beide Seiten des Pappschirms durch einen Spiegel sehen kann. In der Praxis erscheinen dann die beiden Fettke in den Spiegeln gleich hell, jedoch etwas dunkler als ihre Umgebung. Man sagt bei einer solchen Konstruktion, dass die beiden Fettke einen dreieckig rechteckigen Prismen, von denen das eine eine ebene, das andere eine gekrümmte Hypotenuseflächen hat. Beide werden mit den Hypotenuseflächen aufeinander gepresst. Ein senkrecht auf die Kathetenfläche einwirkender Strahl geht in beiden Richtungen hindurch. Auf anderen Stellen totale Reflexion eintritt. Senkrecht zur Verbindungslinie der zu vergleichenden Lichtquellen ist ein Schirm in Form einer dünnen Gypsplatte verstellbar angebracht. Zwei Spiegel bewirken die Reflexion des Lichts der Gypsplatte auf die Prismen, welche letztere der genaueren Beobachtung halber durch eine Linse beobachtet werden. Bei gleicher Helligkeit verschwindet in der Prismenkombination der sonst vorhandene, durch scharfe Kanten bezugte Streifen der Schattenschilder, und es treten verschiedene Abänderungen nach Lämmer und Brodhan auch an den Prismenkombinationen getroffen, welche sehr gute Resultate ergaben. Das Photometer von Braun ist ein Instrument aus zwei senkrecht zu einander angeordneten innen geschwärzten Cylindern. Der eine hat an seinem einen Ende eine Laterne mit einer beweglichen rechteckigen Milchglasplatte, welche von außen beobachtet werden kann. In diesem Titus ist eine Milchglasplatte mittels Zahnstange und Trieb sehr verstellbar, deren Stellung durch eine Skala abgelesen werden kann. Der andere Cylindern, der im ersten dreier verbunden ist, trägt an der Einseitsseite ein Prisma. Durch dieses Prisma wird die Milchglasplatte des Gesichtsfeldes im Prisma das Spiegelbild der beweglichen Milchglasplatte, während man auf der anderen Seite die Milchglasplatte des Gesichtsfeldes beobachtet Milchglasplatte erblickt. Das Photometer ist sehr kompakt und leicht transportabel, und gestattet nach Helligkeitsmessungen von beiden Seiten der Flächen. Redner zeigt ein solches Photometer.

Alle beschriebenen Photometer unterscheiden sich nicht durch die Art und Weise, in welcher die zu vergleichenden Lichtquellen beobachtet werden, geht man in dieser Beziehung die Apparate durch, so lassen sich dieselben in drei Gattungen einteilen. Erstens in solche, die sich durch die Beobachtung der beiden Felder durch einen nicht dunklen Zwischenraum getrennt bleiben. Dies ist der

Fall bei den Photometern von Bongner, Ritzel, Joly und Weber. Zweites in solcher, bei welchen die Helligkeit nach Einstellung durch gleichmäßige Helligkeit charakterisiert wird, jedoch bei Ungleichheit der Felder die Grenze verwaschen erscheint. Dabei gehören die Photometer von Rumfort und Foucault. Die Photometer der dritten Gruppe zeichnen sich durch ihre scharfen Ränder bei den zusammenstossenden Feldern aus. Zu diesen gehören die Photometer von Bunsen, Schott, Schott und Brodhahn. Die Empfindlichkeitsmessungen an den verschiedenen Photometern haben folgende Resultate ergeben: Weber fand bei seinen Messungen die beiden Bunsen'schen und die drei andere Fehler um die Einstellung zwischen 1,8 bis 4,7% schwankt. Mittheilungen der Reichsanstalt geben bei den Weber'schen Photometer mittlerer Fehler von nicht unter 1,5%, an, während das Lummer- und Brodhahn'sche Photometer nur 0,5% mittleren Fehler anwies, und für Kontrast liegen solche von 0,25%. Da nach unserer Ablesung aus dem photometrischen Grundgesetz alle angewandten Photometerschirme Kugelflächen, und alle zu vergleichenden Lichtquellen punktförmig sein müssen, so ist es die Genauigkeit halber ist, darauf zu achten, dass die Lichtquellen nicht zu nahe dem Photometer zu stehen kommen, und dass die Lichtstrahlen senkrecht auf die Photometerschirme treffen. Die verschiedenen Photometrien die Unterschiede der Lichtintensität auch nicht zu gross nehmen, da dies gleichfalls die Genauigkeit beeinträchtigt. Herr Professor Dr. E. Praxmayer hat in Bunsen'scher Weise in Marburg auf die Idee zur Konstruktion seines Fettelektrophotometers gekommen ist.

Auf Anfrage des Herrn Dr. May betrifft transportabler Photometer weist Herr Marxen auf das im letzten Theil seines Vortrages Gesagte hin, wonach es die Genauigkeit halber nicht gut möglich ist, die Instrumente kleiner zu machen. Herr Hartmann erwähnt hiernächst, dass die Größe auch davon abhängt, welche Ansprüche an die Empfindlichkeit der Photometrie gestellt werden. Herr Dr. May weist darauf hin, dass das Photometer durch längere Zeit das Auge schwächt, sodass die Genauigkeit der Beobachtung abnimmt. Herr Dr. Epstein bemerkt, dass bei verschiedenen Beobachtern die Resultate verschieden ausfallen, dass auch die Luft im Räume, sowie die Helligkeit dieses Raumes die Genauigkeit des Auges beeinflussen. Herr Ingenieur Rothert will schon nach einer halbstündigen Photometrie unsichere Beobachtungen erhalten haben. Herr Dr. Epstein erklärt die Schwächung des Photometrischen ganz von dem Grad der verlangten Genauigkeit abhängig, und von der Färbung der Lampen in Bezug auf Kerzenzahl. Viele Lampen mit derselben gleicher Kerzenzahl werden rascher zu photometrischen sein, als solche verschiedener Kerzenzahl, da die Einstellung bei erstere weniger Zeit erfordert.

Hierauf führt Herr Dr. Epstein ein neues von Herrn Direktor Pollak angelegenes Säure-Aræometer vor. Dasselbe besteht aus einem Glasgefäß, nämlich einem Glasbecher, an dessen oberem Ende sich ein Gummihülb befindet, welcher es ermöglicht, Säure aus den Akkumulatorkellen in den Glasbecher einzusaugen. Im stärkeren Theil des Hebers befindet sich ein Aræometer. Die Vorrichtung gestattet, um jeder Sechtheil der Zelle Säure zu entnehmen und zu messen. Die Vorrichtung gestattet, um jedwede Ablesung, da man das Instrument an einen beliebigen hellen Raum bringen kann, um dort abzulesen. Herr Dr. May bemerkt, dass die Ablesung bei diesem Instrumente doch von Bedeutung sein müsste, da die Flüssigkeitsschicht zwischen den im Heber schwimmenden Aræometer und der Glasschicht zu schnell sei.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

Elektrische Bahn oder Gasbahn?

Der Verein für die wirtschaftlichen Interessen des Holzgangs bespricht seit etwa einem halben Jahre seine Stellungnahme gegenüber dem Projekt eines durch die Gegend von München nach Kist und Wiesbaden, in Verbindung mit einer besseren Beleuchtung der Holzgangs-orte. Viele Stimmen erheben sich für eine elektrische Bahn, aber die Kontinental-Gasgesellschaft bemüht sich, die Vortheile ihrer Gasbahn ins rechte Licht zu setzen. Zu diesem Zweck wohnt Herr Schlichter-Dessau an

15. December 1895 einer Versammlung des Holzgangs erhaltener Vereins bei, und hat da unter Anwesenheit, das Gas erfordere fortgesetzt eine Zunahme seines Verbrauchs durch Erleuchtung neuer Gasanstalten auch in den Städten, die schon ein Elektricitätswerk haben, durch Wiedereinführung des Gases an Stelle des elektrischen Lichtes. Es wäre doch von hohem Interesse zu erfahren, wo denn das wohl vorgekommen ist und in welchem Grade.

Verzagt die Herr Schlichter den Ausspruch eines hochachtbaren Technikers: „Es liegt nicht der mindeste Grund vor, an die unmittelbare Einwirkung der Welt durch die Elektricität zu glauben.“ Man beachte doch nur die Entwicklung der Gasindustrie in den letzten Jahren zu betrachten, um zu erkennen, dass der hochachtbare Techniker geirrt hat.

Ferner lobt Herr Schlichter auf der Gasbahn den Mangel der Blitzgefahr. Angestrichlen Gießmännern kann man damit wohl einige Furcht vor elektrischen Bahnen einjagen. Ich möchte aber dieser Auswertung die Thatsache gegenüberstellen, dass auch woher eigenen Erfahrung die oberflächliche Lehne einer elektrischen Bahn gerade wie ein grosser Blitzableiter wirkt, indem die atmosphärische Elektricität durch die Leitungen der Centrale zugeführt wird, wo sie sich ausgleichen kann.

Karlsruhe, 23. 1. 98. Dr. Hasck.

[Zum Bericht des Herrn Cox S. 37.]

Zu dem Bericht des Herrn Coxen (S. 37) in der „E.T.Z.“ vom 2. 12. 97 unter „Die Elektricität im Jahre 1896“ erlaube ich mir in Bezug auf die Angaben, erstens aber die hier in Hamburg angeführte hauptstädtische Prüfung elektrischer Motoren und zweitens über die Gründung der Elektricitätswerke für Motorenbetrieb die folgenden bezüglichen Bemerkungen:

Nach der Mittheilung des Herrn Coxen beschrieblich sich die hauptstädtische Prüfung der elektrischen Anlagen hier in Hamburg auf die Beleuchtungen. Thatsächlich wird aber die in Frage stehende Prüfung auf Grund der den Unternehmern bekannt gegebenen gedruckten Vorschriften gehandhabt und hierbei selbstverständlich nicht allein auf ordnungsmässige Anbringung der Sicherungen Gewicht gelegt. Ferner wird in genannten Bericht gegeben, dass bei Stromabzug aus dem hiesigen Strassenkabelnetz für Motorenbetrieb die 18-Stunde- und die 24-Stunden-Verrechnung der Elektricitätswerke verkehrt indessen nicht die 18-Stunde zu 27 Pf., sondern Strom für motorische Zwecke zum Preise von 25 Pf. für 100 Wattstunden die 24 Stunden stellt sich demnach auf für Motoren mit ganz ausnissmässige niedrigem Wirkungsgrad auf 27 Pf.

Hamburg, 26. 1. 98. v. Gaisberg.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 1. Februar 1898

Die feste Stimmung von Schluss der Vorwoche konnte sich in der Berichtswochen fortsetzen, die nicht in weiterem Aufschwung, sondern Geld sehr leidet und schliesslich zu 3 1/2% offerirt blieb. Die Tendenz konnte sich nicht ändern, als bei hiesigen, als bei den westlichen Börsen sehr ein Kurs geschiedt wurden und sich sowohl an der Londoner als auch in der schon begründeten Pariser Liquidation 25 Kontant bei hiesigen machte. Für Privatskott 2 1/2% nach 3%. Akkumulatoren-Fabrik Akt.-Ges., Hagen, nur vorübergehend etwas niedriger bis 100, sonst still zu 161.50.

Allgemeine Elektricitätsgesellschaft. Nach 226.30 still zu 300. Schluss wieder 301.25. Berliner Elektricitätswerke. Zu 215.00 - 1 1/2% über dem vorigen Wochenklaus - einsetzend und bei ziemlich lebhaftem Geschäft weiter still zu 217.5. Schluss etwas unter zu 216.50.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Bei sehr grossen Umsätzen sehr fest und bis 75.5 avancirt.

Schwartzkopff. In Fiebererregung mit 200.000 in 10 Tagen. Bei Eisenerzeugung stark gestiegen und bis 263.15% über dem Wochenanfang gestiegen.

Elektricitätsges. A.-G. vorm. Schuckert & Co. Sehr still und niedrig unter.

General Electric Co. und Westinghouse Electric Light Co. bei stillen Geschäft fast unverändert Kurse.

Metallo: Kupfer. Nach anfänglicher Festigkeit und hoher Steigerung etwas zurückgefallen. Silber. Lstr. 4. 3. p. per 3 Monate.

Brief: Fest. Spanisches: Lstr. 11. 6. p. J.

Die Hannoversche Elektricitätsgesellschaft m. B. H. bei welcher die bekannten älteren Hannoverischen elektrischen Firmen Biedert & Co. und die Strömungswagen-Fabrik von Rudolf Simonen befreit sind, hat nach Ablauf ihres ersten Geschäftsjahres eine Dividende von 4% zur Vertheilung gelangen lassen, welcher Betrag 200,000 einjährige Kapital mit 6 bis 7% verzinst hat.

Bergische Stahl-Industrie, G. m. B. H., Remscheid. Die Gesellschaft theilt aus mit, dass Herr S. Peiser, bisher Oberingenieur der für Berliner Pferde- und Omnibus-A.G., die technische Leitung ihrer Zweigfabrikation Berlin übernommen habe. Die Berliner Filiale der Gesellschaft, welche sich insbesondere mit der Konstruktion und dem Vertrieb von Wagen- und Maschinen und allen einschlägigen Ausstattungsgegenständen für den Bau und Betrieb von Eisenbahnen beschäftigt, wird von der letzteren zur obengenannten Gesellschaft übergetreten und ist demselben Prokura erhalten worden.

Grazer Tramway-Gesellschaft. Die Generalversammlung der Elektricitätsges. A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg hat im Einverständnis mit der letzteren zur obengenannten Gesellschaft übergetreten und ist demselben Prokura erhalten worden.

Engarische Elektricität-Aktien-Gesellschaft. Am 25. Januar J. hat die Bilanzsammlung der Ungarischen Elektricität-Aktien-Gesellschaft in Budapest stattgefunden. Die Bilanz wurde der Beirathungsschluss für das Geschäftsjahr 1895 festgestellt und beträgt der Bruttogewinn 615,470 H. Hierbei sind bereits hiesiger Abschreibung vorgenommen, jedoch ist der bei der Beirathung von 10,000 Stück neuer Aktien im verflossenen Jahre erzielte Emissionserlös per 354,650 H. schon eingerechnet. Der Reingewinn der Gesellschaft wird nun bezüglich der Verwendung des Reingewinnes der Generalversammlung die folgenden Vorschläge unterbreitet: 300,000 H. sollen dem Reservefonds zugewiesen und von dem hiesigen verbleibenden 265,476 H., nach Abzug der statutenmässigen Tantieme für die Verwaltungsräthe, 5 1/2% Dividende d. J. 8.50 H. pro Aktie vertheilt werden. Der erübrigende Betrag von 10,507 H. wird auf neue Rechnung vorgetragen. In der verflossenen Geschäftsjahre, welche jedoch den Zeitraum von mehr als 1 1/2 Jahren, nämlich von 6. Juni 1893 bis 31. December 1894 umfasste, hat die Gesellschaft als Dividende die in den Statuten vorgeschriebenen Raten von 7.50 H. d. J. 8% befristet.

Elektricitätswerke und Aluminiumfabrik in Norwegen. Das Gut Haldstad ist für 800,000 Kronen an die Gesellschaft deutscher und amerikanischer Kapitalisten verkauft worden. Nach Bildung einer Aktiengesellschaft mit einem Grundkapital von 3 bis 5 Mill. Kronen beschloss die Gesellschaft, der „König Zug“ auf dem Sarps-Wasserrast für elektrotechnische Anlagen u. A. zu errichten. Diese Anlagen, anzunehmen. Das Ministerium hat den Verkauf bereits genehmigt.

Schr.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Porto beizulegen, wobei sehr angenommen, dass die Beantwortung einer Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Antwort auf Frage 18. 76. Endlose Stimmhühner, 3.5 mm breit und 0.07 mm stark, liefert die Telefonapparatefabrik P. Wetzel, Berlin, Engländer 1.

Fragekasten.

Wer fabricirt in Deutschland das unter dem Namen „Selen“ bekannte (Seleniumblei) bekannte Polirmittel?

Schluss der Redaktion: 1. Februar 1898.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorsitz: Julius Springer in Berlin und R. Ölsberger in München.

Redaktion: Oskar Kapp und J. H. West.

Expedition nur in Berlin, H. 24. Neuhagenstraße 2.

Inhalt:

Hunderthaus, S. 12.

Mittheilungen über die Anforderungen des Gleichstromschaltens. Von Prof. F. Arnold. (Schluss von S. 91 S. 124.)

Notiz über Erzeugung der Röntgen'schen Strahlen von Siemens & Halske, Berlin, S. 12.

Ueber die Anordnung starker elektrischer Systeme in der Erderschleife. Von K. Striecker, S. 126.

Zur Frage der Normales für Lichtlampen, S. 130.

Literatur, S. 131 Wirkungsweise, Prüfung und Berechnung der Wechselstrom-Transformatoren. Von Clarence Paul F. Adams. — Contrôle des Installations Electriques au point de vue de securité. Par A. Monneret, S. 132.

Throuse, S. 133 Paris (Société Internationale des Electriciens).

Klein'sche Mittheilungen, S. 131

Faranalilien, S. 131. Herr Ingenieur Max Bahinmann.

Telegraphien, S. 131. Stübner's Telegraphenstationen in England. — Die Vahreingangsnummer von R. Lubbe-Rathenau.

Telephonie, S. 131. Erweiterung des Fernsprechnetzes.

Elektrische Beleuchtung, S. 131. Nöcker's Elektrische Werke. — St. Johann a. Saar. — Anordnung der Elektrolichter. — Elektrische Anlagen in Leipzig. — Erlangen. — Baden-Baden.

Elektrische Bahnen, S. 132. Elektrische Strassenbahn in Hannover. — Elektrische Strassenbahnen in Halle a. M. — Elektrische Bahn Halle Leipzig. — Elektrische Bahn Badagast-Badagast. — Elektrische Strassenbahnen in Antwerpen.

Elektrische Kraftübertragung, S. 132. Antrieb von Seilbahnen für Kirchenorgeln.

Verordnungen, S. 132. Uppemörsen Kalender für Elektrotechniker 1900. — Bericht des Königs AKAU Industriewerke (Gottf. Hagen, Kalk bei Köln) in Beziehung von August Behm, Regier. Ingenieur, Frankfurt a. M. — Die Elektro- und die Berliner Eisenbahnstellung 1900. — Kongress von Spiritalien-Simon Bodinghaus.

Patente, S. 132. Anmeldungen. — Erfindungen. — Anträge von Patentanwärtern.

Verordnungen, S. 132. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Mittheilung aus der Mitglieder-Versammlung des Elektrotechnischen Vereins in Leipzig).

Briefe an die Redaktion, S. 132.

Finanzielle und gewerbliche Nachrichten, S. 132. Holten-Waldenbericht. — Grundriss für elektrische Unternehmungen. — Akkumulatorenwerke System Birkhoff. (A. G.) Frankfurt a. M. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Dessau.

Fragekasten, S. 132.

Berichtigungen, S. 132.

RUNDSCHAU.

In der Zeitschrift „Electrical Engineer“, N.Y., veröffentlicht kürzlich Herr Spring 8. Armstrong einen Aufsatz, in welchem er durch Zahlenbeispiele nachweist, dass es im höchsten Grade unökonomisch ist, billige Transformatoren zu verwenden. Die Beziehung „billig“ bedeutet in diesem Falle natürlich auch gleichzeitig „schlecht“ und zwar schieflich insofern, als diese Transformatoren viel Leerlaufstrom und viel Leerlaufverluste verbrauchen. Deutsche Elektro-fabrik sind schon längst zur Erkenntniß gekommen, dass kleine Magnetisierungsarbeit und kleiner Leerlaufstrom für die ökonomische Verwendung der Transformatoren von ganz hervorragender Bedeutung sind, und in Bezug auf diesen Grundsatz liest der oben erwähnte Artikel nichts Neues. Er ist aber insofern von Interesse, als der Verfasser sich nicht darauf beschränkt zu sagen, man solle das Beste anstreben, sondern die Grenze des schiefen Ansatz nach erreichbaren Besten zahlenmäßig angibt. Diese Zahlen können nicht recht verworfen werden, als ein Massstab für die Bestleistung in Transformatorbau in Amerika angesehen werden, die der Verfasser für möglich hält und ihre Wiedergabe an dieser Stelle wird auch deutsche Elektro-

techniker interessieren. Die Zahlen beziehen sich auf Einphasentransformatoren, die für eine Primärspannung von 1000 V gebaut sind.

| Leistung in W | Prozentualer Verlust bei Lastlauf Arbeit |
|---------------|--|
| 1000 | 5,5 |
| 1500 | — |
| 2000 | 4,0 |
| 2500 | — |
| 3000 | 2,4 |
| 4000 | — |
| 6000 | 1,54 |
| 17600 | 1,14 |

Diese Zahlen sind besonders in Bezug auf Leerlaufstrom so ausserordentlich günstig, dass man gern eine Bestätigung durch sorgfältige Versuche von anderen Seiten haben möchte; immerhin ist es interessant zu beobachten, von welcher Grössenordnung sich ein amerikanischer Elektrotechniker den Verlust in Transformatoren vorstellt. Dass diese Vorstellung nicht in allen Punkten richtig sein kann, geht schon aus der vorletzten Zeile der obigen Tabelle hervor, indem den gegebenen Zahlen zufolge der Leistungsfaktor für Leerlauf 100% sein müsste, was doch physikalisch unmöglich ist.

In einer früheren Rubrication („ETZ“ 1895 Heft 48) haben wir auf die von Dr. H. Halpin vorgeschlagene thermische Aufspeicherung der Arbeit und ihre Bedeutung für Elektrizitätswerke aufmerksam gemacht und auch angeführt, dass das von der Gemeinde Shore-ditch in London gebaute Elektrizitätswerk mit Halpin'schen Wärmespeichern ausgestattet wird. Die Gemeindeverwaltung ist in Bezug auf den Erfolg dieses Systems so zweifelnd, dass sie jetzt schon, d. h. bevor das Werk fertig ist, mit der neu zu erbauenden Walthamstow und Epping Forest elektrischen Bahn einen Kontrakt zur Lieferung von 300 000 Kilowattstunden jährlich und zwar beschränkt auf die Zeit des geringsten Lichterfusses abgeschlossen hat. Da der Dampf durch Müllverfeuerung gebildet wird, bringt die Abgabe dieser elektrischen Arbeit nur eine ganz unwesentliche Erhöhung der Betriebskosten mit sich. Dem Kostenveranschlag des Ingenieurs der Gemeinde nach soll diese Erhöhung nur 1000 M jährlich betragen. Der Preis der Kilowattstunde ist zu 12 $\frac{1}{2}$ Pf. festgesetzt worden und da die 300 000 Kilowattstunden das kontraktliche Minimum darstellen (die Bahn gleicht jährlich 42 000 Kilowattstunden nöthig zu haben), so ist die Einnahme der 87 500 M für die erste Zeit gesichert. Die elektrische Bahn wird Akkumulatoren anfeuern, im während der Zeit des grössten Lichtbedarfes den Bezug von Strom aus der Centrale unterbrechen zu können. Zu beachten ist hierbei jedoch, dass eine solche Anordnung des im Müll vorhandenen Brennmaterials eben nur in England möglich ist, und zwar wegen der allgemeinen Verwendung offener Kamine, in denen bekanntlich die Kohle sehr unvollkommen verbrannt wird. Das Brennmaterial, welches die Hausbesitzer ungenutzt in ihre Müllkästen werfen, kommt auf diese Weise dem Elektrizitätswerke zu Gute.

Für den den Fernsprechdienst am meisten gefährdenden Faktor, geladener Stahl und der wesentliche Feuchtigkeitsgehalt der Luft in den Aemtern bekanntlich mit zu den schädlichsten; man ist deshalb seit länger Zeit bemüht, ihrem schädlichen Einfluss zu begegnen, z. B. durch entsprechende Konstruktion der Apparate, und diese Bemühungen haben u. A. zur Einführung von plathmirten, senkrecht-

stehenden Klinkentürmen und zur Ausbildung des Vielfachsystems mit parallel geschalteten Aemtern, diese lösbarer Kontakte geführt. Andererseits wird — soweit Stahl im Betracht kommt — dem Feucht durch ein fortgesetztes Entfeuchten des in das Amt einströmenden Staubes nach Möglichkeit gesiebert; beispielsweise wird in den Röhren Aemtern der ganze, zunächst mit Lindem belegte Fuchsdohle mehrmals täglich mittels feuchter Tücher abgewischt; dies Vorgehen hat jedoch einen andern Nachtheil, denn es bewirkt eine Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft in dem Amt und vermag somit, wenn die Temperatur sinkt, dass die Gegenstände des Amtes feucht anlaufen, was eine bedenkliche Verringerung der Isolation zwischen den einzelnen Leitungen und somit leicht Störungen und besonders Missprechen herbeiführen kann. In neuester Zeit ist man nun bestrebt, die beiden Uebel an der Wurzel zu fassen. Das neue Amt in Kopenhagen ist mit einer sehr leichten Heizungs- und Lüftungsanlage ausgestattet, welche das Eindringen von Staub verhindert und durch ununterbrochen frisch hinzugeführte, gewöhnliche Luft die Temperatur und den Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Umschaltsalb konstant erhält. Dem gleichen Zwecke dient eine Anlage in dem Chicagoer Hauptamt, welche ständiger Luft im Betrieb ist. Hier wird frische Luft durch eine Vakuumröhre geführt, darauf tritt sie durch Röhren, in denen sie durch schnell rotirende Drahtspritzen gereinigt wird, um den Feuchtigkeitsgehalt zu verringern, in eine zweite Kammer, in welcher sie, je nach ihrer Temperatur, mittels Erwärmungs- oder Abkühlapparate auf die vorgeschriebene Temperatur gebracht wird, worauf sie in den Umschaltsalb hineingelangt, wo die Temperaturschwankungen im Laufe eines Monats nicht über 2° betragen.

Nachdem die einfache Wiederholung der Röntgen'schen Versuche den Belz der Neuheit zu verlieren anfing, richtet sich die Aufmerksamkeit jetzt mehr auf die Vervollkommnung des Verfahrens und seine Anpassung an die praktischen Bedürfnisse; namentlich ist man bestrebt, das nächst liegende Hindernis für eine allgemeine technische Anwendung der Röntgen'schen Strahlen — die Kostspieligkeit der benutzten Apparate — zu beseitigen. Etwas wesentlich Fortschritt in dieser Richtung hat in den letzten Tagen die Firma Siemens & Halske erzielt, der es gelungen ist, unter Anwendung einfacher Mittel eine Anordnung zu schaffen, welche das gleichzeitige Speiseln einer grösseren Anzahl von Röhren mittels eines Ruhmkörff'schen Induktors von etwa 25—30 cm Spulenlänge gestattet. An anderer Stelle dieses Heftes bringen wir eine vorläufige Mittheilung der Firma über die erhaltenen Resultate. Wir hatten schon Gelegenheit, in dem Laboratorium von Siemens & Halske die an das Kabelnetz der elektrischen Kraftstation angeordnete Anordnung im Betrieb zu sehen, und es wurde uns ein Reihe von guten photographischen Bildern gezeigt, welche mittels dieser Anordnung aufgenommen waren und den besten mit sonstigen Mitteln erhaltenen Bildern kaum nachstehen. Es erscheint deshalb wahrscheinlich, dass der von der genannten Firma eingeschlagene Weg der allgemeinen Ausbildung zu einer praktischen Lösung der Aufgabe, eine für Krankenhäuser und Aerzte geeignete Anordnung zu schaffen, führen wird.

Mittheilungen über die Ankerwickelungen der Gleichstrommaschinen.

Von Prof. E. Arnold.

(Schluss von S. 86.)

Mehrpole Ringanker mit offener Wickelung.

Zu neuen und interessanten Wickelungsschemata gelangen wir, wenn wir die für zweipolige Maschinen gebräuchlichen Schaltungen von Brush und Thomson-Houston auf mehrpolige Maschinen ausleihen.

In den nachfolgenden Figuren sind einige mehrpolige Schemata und zwar für Ringwicklung entworfen, dieselben lassen sich auch auf Trommelanker übertragen.

In Fig. 1 ist zunächst eine 4-polige Wickelung mit 6 Armatorspulen und 6 Kollektorlamellen dargestellt. Je zwei auf demselben Durchmesser liegende Spulen sind in

Serie geschalteten Spulen sind hier aber doppelt so groß. In der gezeichneten Lage erfahren die Spulen 2, 2' die maximale Induktion; die Spulen mittlerer Wirkung 3, 3' und 1, 1' sind parallel und mit 2, 2' in Serie geschaltet. Der Stromlauf ist demnach

$$+2 - 2' - b_1 \left\langle \begin{matrix} a_1 1' \\ c_1 3' \end{matrix} \right\rangle -$$

Dreht sich der Anker nach rechts, so wird 1, 1' ausgeschaltet und der Stromlauf ist nun

$$+2 - 2' - b_1 - c_1 - 3' -$$

aldenn gelangt 3, 3' in die Stellung maximaler Induktion und 2, 2' ist mit 1, 1' parallel geschaltet etc.

Ohne die Wirkungsweise der Maschine zu ändern, könnten 3 Spulen, z. B. 1, 2, 3 fortgelassen werden. Anstatt gleichzeitige Spulen in Serie zu schalten, könnten dieselben auch parallel verbunden

Es sind 4 Pole und 8 Spulen vorhanden, je 4 gleichgelegene Spulen sind in Serie geschaltet und deren Enden mit zwei unter einem Winkel von 90° stehenden Lamellen des Kollektors leitend verbunden. Der Kollektor hat 8 Lamellen und die gegenüberliegenden Lamellen sind leitend verbunden. Auf dem Kollektor schleifen zwei Doppelbürsten, deren Breite so gewählt ist, dass die Spulen 1 mit den Spulen 2 zeitweise parallel geschaltet sind. In der angegebenen Lage der Armatur haben die Spulen 1 die maximale Wirkung, die Spulen 2 liegen in der neutralen Zone und sind ausgeschaltet.

Dieses Schema kann als ein einfaches System angesehen werden, und wir können, um die Stromschwankungen zu verkleinern, zwei solche Systeme, die um 22½° gegeneinander verdreht sind, in Serie schalten. Fügen wir z. B. ein zweites System, dessen Spulen zwischen den Spulen 1 und 2 liegen

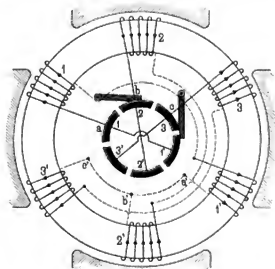


Fig. 1.

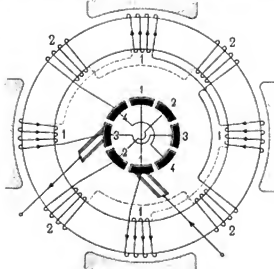


Fig. 2.

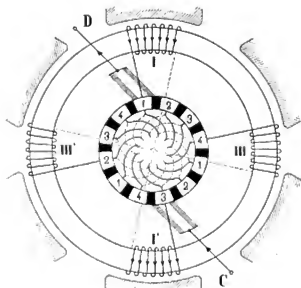


Fig. 3.

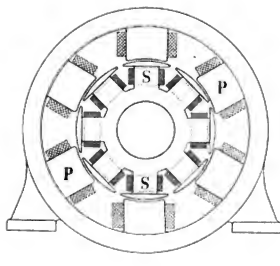


Fig. 4.

Serie geschaltet, die Anfänge a, b, c der Doppelspulen sind an die Kollektorlamellen 1, 2, 3 befestigt und die Enden a₁, b₁, c₁ derselben sind leitend mit einander verbunden. Verbinden wir noch die gegenüberliegenden Kollektorlamellen leitend mit einander, also 1 mit 1', 2 mit 2', 3 mit 3', so ist die Wirkungsweise dieser Anordnung mit der zweipoligen Wickelung von Thomson-Houston identisch, die Zahl der in

werden. In diesem Falle werden die Enden von 1, 2 und 3 mit einander verbunden, und die Anfänge von 1', 2', 3' an die Segmente 1, 2, 3 angeschlossen und vier Bürsten angeordnet.

Will man Anfang und Ende der in Serie geschalteten Spulen mit dem Kollektor verbinden, wie das bei der Brush-Wickelung der Fall ist, so gelangt man zu der Anordnung Fig. 2.

binzu, so erhalten wir eine Armatur mit 16 Spulen und zwei Kollektoren mit vier Doppelbürsten, von denen zwei direkt mit einander verbunden sind.

In jeder aus vier Spulen bestehenden Spulengruppe können, ohne die Wirkungsweise der Maschine zu stören, einzelne Spulen weggelassen werden, z. B. je zwei gegenüberliegende Spulen einer Gruppe. In unserem Falle mit 4 Polen (p=2) würde

aber eine unsymmetrische Anordnung der Spulen entstehen.

Ist dagegen p ungerade, so kann auch bei reduzierter Spulenzahl eine symmetrische Anordnung erreicht werden.

Als Beispiel hierzu diene das Schema Fig. 3 mit 6 Polen und mit zwei Spulengruppen von nur 2 anstatt 6 in Serie geschalteten Spulen. Es sind hier nur die auf zwei senkrechten Durchmesser liegenden Spulen beibehalten worden. Der Kollektor hat 12 Lamellen, und je drei mit gleichen Nummern bezeichnete Lamellen sind leitend verbunden. Die Doppelbürsten besitzen die Breite von etwa $\frac{1}{2}$, Kollektorsegmenten, die die schwarzen Flächen bedeuten die Isolation. In der angenehmen Lage haben die Spulen 1' die maximale Wicklung, und die Spulen 3' sind ausgeschaltet, und im nächsten Moment werden dieselben durch die Bürsten parallel verbunden und wird 3' ausgeschaltet etc.

Ist allgemein die Zahl der Spulengruppen $= S$, so wird die Zahl der Kollektorsegmente $= 2p \cdot S$ und je p Segmente, welche einen Winkel von $\frac{360}{2p}$ Grad mit einander einschließen, sind leitend zu verbinden. Die Enden jeder Spulengruppe werden an zwei Segmenten befestigt, welche um einen Winkel von $\frac{180}{p}$ Grad oder ein ungerades Vielfache davon auseinanderliegen. Die Zahl der Spulen N einer Gruppe ist gleich oder kleiner als $2p$, die Zahl der Bürsten bleibt unabhängig von der Polzahl gleich zwei.

Soll ein möglichst konstanter Strom erzeugt werden, so ist die Zahl der Spulengruppen zu vermehren; das kann auf zwei Arten geschehen, entweder werden mehrere auf dem Armaturumfang gegeneinander versetzte Spulen parallel zu einander angeordnet, oder es werden mehrere Spulengruppen durch die Bürsten und zwei oder mehr Kollektoren in Serie geschaltet, wie bei der Brush-Wicklung.

Die letztere Anordnung eignet sich zur Erzeugung hoher Spannungen. Wir gelangen auf diese Weise zu einer Wicklung, welche jedenfalls mit der Wicklung der neuen Bogenlichtmaschine der Westinghouse Electric Co. identisch ist.

Wicklung der Westinghouse Electric Co.

Ueber die neue Bogenlichtmaschine der Westinghouse Electric Co., Pittsburg, (ist bis jetzt nur wenig!) und über die Wicklung derselben meines Wissens nichts veröffentlicht worden.

Die Maschine besitzt die in Fig. 4 dargestellte Anordnung. Es sind 6 Magnetpole vorhanden, welche durch eine besondere kleine Dynamo mit niedrig gespanntem Strome erregt werden.

Die Armatur besitzt, ähnlich den Wechselstrommaschinen derselben Firma, 8 Zacken und aufgespreizten, stark isolierten Spulen, und zwei Kollektoren mit je 12 Segmenten, die durch eine 16 mm breite Isolierblech getrennt sind. Die Kollektoren sind um ungefähr ein halbes Segment gegen einander verschoben und durch eine 38 mm breite Isolierblech geschieden.

Die Stromabnehmer bestehen aus vier Bürstenpaaren, von denen innerer die eine Bürste das nächste Segment unten berührt, bevor die andere Bürste ihr Segment verlassen hat.

Die hänglichen Armaturspulen des Ankers sind besonders gewickelt und sind die Armaturzähne gepresst, wo sie durch keilförmige Holzstücke befestigt sind.

Die Zähne tragen, wie aus der Fig. 4 sichtbar, grosse, die Armatur weit überragende Vorsprünge, durch die im Verein mit der grossen Windungszahl eine starke Armaturreaktion auf das Feld ausgedrückt wird.

Infolge dieser Einwirkung genügt schon geringe Erhöhung des Armaturstromes, um die EMK bedeutend zu vermindern, und umgekehrt bewirkt ein ganz mildes Abfallen des Stromes ein starkes Anwachsen der EMK.

Auf diese Weise ist eine Selbstregulierung im weitesten Sinne erreicht, sodass selbst bei plötzlichem Ausschalten aller Lampen bis auf eine die Stromstärke sich nur sehr wenig ändert.

Die Schaltung der Armaturspulen will ich der Deutlichkeit wegen für Ringwicklung anzeichnen.

Nach den oben gegebenen Details dieser Maschine erhalten wir das Wicklungsschema offenbar durch Serienschaltung von zwei Systemen nach Fig. 3, wobei das eine System um 45° gegen das andere versetzt ist, sodass die neuen Spulen 2' und 4' zwischen die Spulen 1' und 3' zu liegen kommen. In Fig. 5 ist das vollständige Schema dargestellt.

Der Stromlauf ist für die angenehme Lage der Spulen in Fig. 6 dargestellt. Der Strom tritt bei A ein, verteilt sich in die Spulenspaare II' II'' und I' I'', um sich bei der Bürste B wieder zu vereinigen. fließt nun von Bürste B und C und durch die Spulen I', welche sich in der Lage der maximalen Induktion befinden, nach der Bürste D. Zwischen A und B liegt der

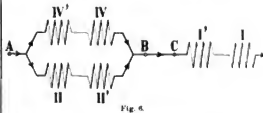


Fig. 6.

äußere Stromkreis. — Die Spulen III' III'', welche sich in der neutralen Zone befinden, sind aus dem Stromkreise ausgeschaltet.

Während der Rotation des Ankers ändert sich diese Gruppierung der Spulen beständig, aber dieselbe ist immer derart, dass die zwei Spulenspaare, in denen die Induktion zu- oder abnimmt, parallel verbunden und

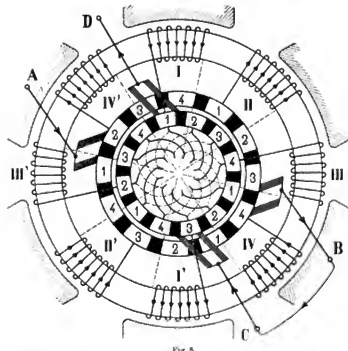


Fig. 5.

Dieses Schema, das zunächst etwas schwer verständlich ist, können wir am einfachsten herstellen, wenn wir Fig. 3 auf ein Stück Pauspapier zeichnen, jedoch ohne die Bürsten. Wir verdrehen nun die Pauspapier um 45° gegen das Original, die Bürsten, sowie die Pole bleiben stehen. Bei dieser Drehung kommen die Kollektorsegmente 3 und 4 unter die Bürste D, und 1 und 2 unter die Bürsten C zu stehen. Der Deutlichkeit halber sind in Fig. 5 die beiden Kollektoren konzentrisch gezeichnet, und die Querverbindungen der Lamellen des äußeren Kollektors sind fortgelassen. Man muss sich die mit gleichen Nummern versehenen Lamellen leitend verbunden denken.

Für den äußeren Kollektor sind die Bürsten, welche, wie wir oben gesehen, die Lamellen 1 und 2 bzw. 3 und 4 berühren müssen, an einer Stelle angebracht, in welcher sie sich mit D und C nicht mehr decken. Die Serienschaltung beider Wicklungen erfolgt nun durch Verbindung der Bürsten B und C.

mit dem Spulenspaare, welches sich im Maximum der Induktion befindet, in Serie geschaltet sind. Das vierte Spulenpaar liegt in der neutralen Zone und ist aus dem Stromkreise ausgeschaltet.

Notiz

betr. Erzeugung der Röntgen'schen Strahlen von Siemens & Halske, Berlin.

Die bisher übliche Erzeugung der Röntgen'schen Strahlen mittels Ruhmkorff'scher Apparate von grosser Schlagweite und Quecksilberunterbrecher oder Noell'schen Hammers ist mit den Vortheilen verbunden, dass der Verlauf des primären Stromes unregelmässig ist, dass die erzielten Röhren leicht platzen und dass der gleichzeitige Betrieb einer grossen Anzahl von Röhren, welcher doch für technische

Zwecke ins Auge zu fassen ist, auf diesem Wege kaum erreicht werden kann.

Es wurde deshalb in unserem Laboratorium Versuche angestellt mit denjenigen Apparaten, welche wir seit einer Reihe von Jahren zu der fernlichen Erzeugung von Ozon mittels der sogenannten stillen Entladung benutzten (s. *ETZ* 1891, S. 340) und welche durch verhältnismässig niedere Spannung (etwa 10000 V) und durch raschen und regelmässigen Stromwechsel in der primären Spirale gekennzeichnet sind.

Bei diesen Apparaten wird in die primäre Spirale entweder ein unipolarer Gleichstrom mittels eines rotierenden Kommutators oder Wechselstrom mit möglichst raschem Wechseln geschickt.

Auf diesem beiden Wegen, vorzugsweise jedoch auf dem ersteren, erhielt man in den üblichen evakuierten Röhren eine stetige ruhige Phosphoreszenz der Glaswände und bei dem Photographiren in verschlossenen Kassetten die bekannten, so merkwürdigen Wirkungen, obschon die Licht-Ercheinungen sich von den bei der üblichen Erzeugung von Ozon erhalten unterscheiden. Auch mittels der kleinsten Apparate liessen sich mehrere Röhren gleichzeitig betreiben. Die Expositionszeit der photographischen Platten scheint bei Anwendung einer einzigen Röhre nicht wesentlich kürzer zu sein, als bei den üblichen Apparaten. Das Platten der Röhren ist belichte völlig vernichtet.

Ähnliche Resultate, wie mit den üblichen Röhren erhielt man auch mit gewöhnlichen Glühlampen, bei welchen der Kohlenfaden an den einen, eine gegenüber denselben anssen am Glas angebrachte Staubföhrung an den anderen Pol gelegt war.

Bei den photographischen Versuchen hatte Herr Dr. Neuhäus die Freundlichkeit, uns Beistand zu leisten.

Ueber die Ausbreitung starker elektrischer Ströme in der Erdoberfläche.

(Mittheilung aus dem Telegraphen-Ingénieurbüro der Reichs-Postämter.)

Von K. Streckor.

Die Ausbreitung elektrischer Ströme in der Oberfläche der Erde bietet in mehreren Richtungen für die elektrische Telegraphie ein bedeutendes Interesse dar. Zunächst benutzt der elektrische Telegraph für seine eigenen Zwecke die Erde; der Strom, der durch die Leitung fliesst, wird an beiden Enden der letzteren zur Erde geführt er verliert sich dort, indem er sich im Erdreich ausbreitet. Daher rührt es, dass die Telegraphie gelegentlich von anderen, ihr fremden Strömen, die in die Erde gelangen, gestört wird; denn ein solcher Strom kann in seinem Ausbreitungsgebiet die Erdverbindung einer Telegraphenleitung treffen, und es kann unter Umständen ein Bruchtheil des Stromes in diese Telegraphenleitung gelangen, sich mit dem eigentlichen Betriebsstrom der Leitung mischen und die beabsichtigte Wirkung des letzteren mehr oder minder erheblich stören.

Indessen, was hier als Störung auftritt, lässt sich in anderen Fällen auch zur Erreichung bestimmter Zwecke benutzen. Die äusseren Verhältnisse verhalten es oft, zwischen zwei nicht allzu weit von einander entfernten Orten eine Telegraphenleitung zu errichten, oder es ereignet sich, dass die etwa vorhandene Telegraphenleitung zerstört wird und nicht bald wieder herge-

stellt werden kann. So macht die telegraphische Verbindung der Leuchtschiffe mit der Küste sehr langer Zeit grosse Schwierigkeiten; das verbindende Kabel wird stets von Zeit zu Zeit zerrissen. Auch die Verbindung eines auf der Aussenberde liegenden Schiffes mit dem Hafen lässt sich kaum mittels einer gewöhnlichen Telegraphenleitung bewerkstelligen. In solchen Fällen kann man versuchen, an dem einen der beiden zu verbindenden Orte einen starken Strom zur Erde zu senden, dessen Ausbreitungsgebiet sich in merklicher Stärke noch bis zu jenem zu erreichenden Punkte erstreckt; hier lassen sich die elektrischen Vorgänge im Erdreich mit Hilfe geeigneter Apparate wahrnehmen; damit ist die Grundlage für eine telegraphische Verständigung ohne einen verbindenden Draht gegeben.

Versuche in dieser Richtung sind schon mehrere bekannt geworden; es soll hier an einen aus älterer und einen aus der jüngsten Zeit erinbert werden.

Mittheilung berichtet (*ETZ* 1890, S. 312) über Versuche, die W. P. Johnston im Jahre 1879 in Indien angestellt hat, um trotz der Zerstörung des Kabels über einen 180 m breiten Kanal zu telegraphiren. Es soll weiter unten auf diesen Versuch näher eingegangen werden.

Im Jahre 1894 sollte die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft Versuche auf dem Wasser an, bei denen es gelang, auf 4,5 km Entfernung Telegraphie anzuschliessen (*ETZ* 1894, S. 616).

Die grosse Bedeutung eines zuverlässigen Verfahrens der elektrischen Telegraphie ohne Draht leuchtet schon aus den wenigen, eben angeführten Beispielen ein. Es handelt sich in erster Linie um eine wesentliche Vervollkommnung des im Dienste der Seeschifffahrt stehenden Nachrichtenverkehrs, ausserdem auch um die Überwindung längerer Störungen der dem allgemeinen Verkehr dienenden Telegraphen.

Ehe man eine solche Angabe in Angriff nimmt, muss man sich Rechenschaft zu geben über die Grenzen des möglicherweise zu Erreichenden. Der gewöhnliche elektrische Telegraph hat vor den flübrigen bekannten Telegraphen, in erster Linie dem optischen Telegraphen, den Vortheil voraus, dass die Wirkung, mit der er arbeitet, wesentlich nur in einer einzigen Richtung, derjenigen der elektrischen Leitung, ausgesandt wird. Der optische Telegraph benutzt die Ausbreitung des Lichtes im freien Raum, welche nach allen Richtungen gleichmässig vor sich geht. Daher nimmt hier die Wirkung sehr viel rascher ab, als die Entfernung wächst, während bei dem gewöhnlichen elektrischen Telegraphen, wo die Wirkung auf die einzige Fortpflanzungsrichtung gleichsam konzentriert bleibt, der doppelten Entfernung noch die halbe Wirkung entspricht. Ähnlich wie beim optischen Telegraphen geschieht die Ausbreitung elektrischer Ströme im Erdreich nach allen Richtungen gleichmässig; daher muss auch hier die Wirkung erheblich rascher abnehmen, als die Entfernung wächst, und es muss sich die Erfahrung, die man beim optischen Telegraphen gemacht hat, dass die Übertragungsweite der telegraphischen Zeichen verhältnissmässig klein ist, auch beim elektrischen Telegraphen ohne Draht wiederholen. Man wird also nicht hoffen dürfen, irgendweie erhebliche Entfernungen mittels eines solchen Telegraphen überwinden zu können; vielmehr muss sich die Aufgabe auf eine „Telegraphie in der Nähe“ beschränken.

Dem hier berührten Fragen hat die deutsche Telegraphenverwaltung seit langer Zeit lebhaft Aufmerksamkeit gewidmet. Es mussten einerseits die fast täglich vor-

kommenden Störungen durch fremde Ströme im Rahmen des Betriebsdienstes überwunden und beseitigt, auch Sicherheit gegen ihre Wiederkehr gefunden werden. Andererseits konnte eine weitblickende Verwaltung die zwar nicht augenblicklich dringende, aber doch in sicherer Aussicht stehende Aufgabe der Verbindung der Schiffe mit der Küste und damit verwandter Aufgaben nicht unbeschäftigt lassen. So hat dem schon vor längerer Zeit der Herr Staatssekretär des Reichs-Postamts Versuche im grössten Massstabe angeordnet, welche darthun sollten, wie gross das Ausbreitungsgebiet ist, in die Erde gesandter Ströme für unsere Wahrnehmung sei. Diese Versuche sind in den letzten Jahren in der Nähe von Berlin ausgeführt worden; Zweck dieser Zeilen ist, darüber Bericht zu erstatten.

Mittel und Wege der Untersuchung.

Es handelt sich bei unserer Aufgabe-Streit darum, dass ein starker elektrischer Strom zur Erde gesandt wird; ein geringfügiger Bruchtheil, vielleicht ein Tausendstel oder ein Milliontel dieses Stromes wird an einem anderen Orte aufgefunden und soll mit unseren Sinnen wahrgenommen werden. Man wird also einerseits möglichst kräftige Stromquellen und eine zur Wahrnehmung möglichst geeignete Form des Stromes, andererseits möglichst empfindliche stromzählende Apparate zu verwenden suchen. Daneben hat man natürlich auch auf die besten Mittel zum Aufzagen des Stromes die Aufmerksamkeit zu richten.

1. Art des Stromes, Empfangsapparat.

Gleichstrom, wie ihn gute baine Dynamomaschinen und Sammlerapparate liefern liesse sich wohl verwenden. Zu seiner Wahrnehmung am fernem Orte könnte ein Spiegelgalvanometer dienen, wie es als sogenanntes Sprechgalvanometer bei langen Unterseekabeln verwendet wird, wenn man aber das Ziel im Auge behält, dass ein solches Galvanometer nur bewegtem Schiffe benutzt werden soll, so sieht man leicht ein, dass die Zuckungen der Galvanometernadel, die als telegraphische Zeichen dienen sollen, erheblich grösser sein müssen, als die unmerklichen, von den Bewegungen des Schiffes herührenden Schwankungen. Man kann also die grosse Empfindlichkeit dieser Galvanometer nicht ansetzen.

Auf bewegten Schiffen wird ein rasches Zittern der Nadel weit besser zu gebrauchen sein als eine wiederholte einfache Bewegung; denn die Schwankungen des Schiffes erfolgen selbst in langsame Tempo, die Störungen infolge Bewegungen der Nadel sind, wenn die Zeit im Auge gefasst wird, so gering, dass ein solches Galvanometer nur bewegtem Schiffe benutzt werden soll, so sieht man leicht ein, dass die Zuckungen der Galvanometernadel, die als telegraphische Zeichen dienen sollen, erheblich grösser sein müssen, als die unmerklichen, von den Bewegungen des Schiffes herührenden Schwankungen. Man kann also die grosse Empfindlichkeit dieser Galvanometer nicht ansetzen.

Auf bewegten Schiffen wird ein rasches Zittern der Nadel weit besser zu gebrauchen sein als eine wiederholte einfache Bewegung; denn die Schwankungen des Schiffes erfolgen selbst in langsame Tempo, die Störungen infolge Bewegungen der Nadel sind, wenn die Zeit im Auge gefasst wird, so gering, dass ein solches Galvanometer nur bewegtem Schiffe benutzt werden soll, so sieht man leicht ein, dass die Zuckungen der Galvanometernadel, die als telegraphische Zeichen dienen sollen, erheblich grösser sein müssen, als die unmerklichen, von den Bewegungen des Schiffes herührenden Schwankungen. Man kann also die grosse Empfindlichkeit dieser Galvanometer nicht ansetzen.

Die Einwirkung anderer Ströme auf die Nadel lässt sich sehr deutlich auch noch bei äusserst geringer Stromstärke wahrnehmen. Es stellt sich aber ein gutes Hindernis ein. Die Magnetnadel führt eines Schwingen gen aus, die auch wohl fortanru, wenn die Zeit im Auge gefasst wird, so gering, dass ein solches Galvanometer nur bewegtem Schiffe benutzt werden soll, so sieht man leicht ein, dass die Zuckungen der Galvanometernadel, die als telegraphische Zeichen dienen sollen, erheblich grösser sein müssen, als die unmerklichen, von den Bewegungen des Schiffes herührenden Schwankungen. Man kann also die grosse Empfindlichkeit dieser Galvanometer nicht ansetzen.

unüberwindlich sein, und schon ganz geringe Abweichungen würden die Empfindlichkeit der Wahrnehmung so bedeutend herabsetzen, dass jede Sicherheit der Zellenübermittlung verschwände.

Ungefähr ebenso empfindlich, wie ein gutes Galvanometer, ist der Fernsprecher. Er hat vor jenem noch den Vorzug, dass er sehr bequem zu handhaben ist und keiner festen Aufstellung bedarf. Zur Wahrnehmung von Gleichstrom ist er allerdings nicht zu gebrauchen, wohl aber für Wechselstrom und zerhackten Gleichstrom.

Hierbei hat man zu beachten, dass ein Fernsprecher wahrnehmbare Geräusche nicht von der Stärke des Stromes, sondern von der Geschwindigkeit und Grösse der Änderungen der Stromstärke abhängt. Es leuchtet demnach ein, dass ein rasch wechselnder Strom noch bei geringerer Stärke zu vernehmen ist, als ein langsamer wechselnder.

Es ergibt sich also, dass man am zweckmässigsten für den vorliegenden Fall einen starken Wechsel- oder zerhackten Gleichstrom von grosser Wechselzahl und einem Fernsprecher verwendet. Da nun die im Handel zu habenden Wechselstrommaschinen meist für etwa 50 Perioden in der Sekunde gebaut werden, so war von solchen Maschinen nicht allzuviel zu erwarten. Eine besondere Maschine mit höherer Wechselgeschwindigkeit zu bauen, hätte zu lange Zeit gefordert und grössere Kosten verursacht, als für diese ersten Versuche, deren Ergebnis noch unsicher war, gerechtfertigt erschien. Es wurde demnach auch noch ein zerhackter Gleichstrom von recht hoher Strosszahl verwendet, der mittels einer Dynamomaschine und eines unlaufenden Unterbrechers erzeugt wurde.

2. Die Leitungen.

Um den Strom in die Erde zu senden, sowie ihn am fernem Orte aufzufangen, bedarf man geeigneter Erdleitungen, zweier an jedem der beiden Orte. Die beiden Erdleitungen an dem Orte, von dem die zu übermittelnde Nachricht ausgehen soll, werden durch eine Drahtleitung verbunden, die die Stromquelle und den umlaufenden Unterbrecher, sowie eine Taste zur Erzeugung der telegraphischen Zeichen enthält. Diese Leitung mit dem Einschuss der genannten Apparate soll im Eigentlichen die primäre Leitung heissen. Die beiden Erdleitungen an fernem Orte werden gleichfalls durch eine Drahtleitung mit einander verbunden, die hier einerseits mehrere Fernsprecher enthält. Diese Leitung heisst den eingeschalteten Apparaten soll sekundäre Leitung genannt werden. Es ist leicht einzusehen, und die Versuche haben es bestätigt, dass die sekundäre Leitung einen möglichst geringen Widerstand erhalten muss. Ferner ergibt sich, dass die Entfernung der primären Elektroden von einander — der primäre Abstand — wie auch der sekundäre Abstand massgebend sind für die Entfernung, auf die die Ausbreitung des Stromes wahrnimmt; man kann für die hier in Betracht kommenden Fälle, ganz ohne letztere Entfernung, den beiden Elektrodenabständen proportional setzen.

Zeichnet man die (theoretisch bekannten) Längen der Stromausbreitung, so findet man eine zweckmässige Anordnung für die sekundären Elektroden: verbindet man die primären Elektroden durch eine Gerade, und errichtet in deren Mitte ein Loth, so soll die Verbindungslinie der sekundären Elektroden von diesem Loth gleichfalls halbiert werden und auf ihnen gleichfalls senkrecht stehen. Es gibt noch andere, ebenso gute Lagen für die sekundären Elektroden, aber keine, die so leicht aufgefunden werden kann.

Die Versuche im freien Felde.

1. Die ersten Versuche, bei denen die im Vorhergehenden ausgesprochenen Erfahrungen noch nicht sämtlich vorliegen, wurden in den wasserreichen ebenen Giebeln von Nauen angestellt. Aufänglich wurde vom Innern des Städtchens aus Wechselstrom von 45 Perioden auf einer 900 m langen isolirten Leitung nach einem vor der Stadt gelegenen Punkte gesandt. Der Widerstand der primären Leitung betrug etwa 27 Ω , die Spannung des Wechselstromes rund 300 V, die Stromstärke 7.5 bis 8.5 A. Der Punkte Erdboden sollte ermöglichen, bei geringer Mühe eine gute Erdleitung herzustellen. Allein der zunächst angestrebte Erfolg wurde nur in sehr geringer Umfang erzielt.

2. Die während dieser Zeit an den beidenartigen Telegraphenleitungen mittels des Fernsprechers angestellten Beobachtungen ergaben, dass Leitungen, die in Nauen nicht mit der Erde verbunden waren, mit einer solchen anzuführenden Annahme nicht beeinflusst wurden. Sobald aber eine Leitung in Nauen an Erde gelegt wurde, liess sich darin der tiefe Ton der Wechselstrommaschine vernehmen; dieser Ton gelangte sogar einige Mal während der zum Zwecke der Versuche vorgenommenen Einschaltung auf der hier durchführenden Fernsprechdoppelleitung bis nach Köhl (Rhein). Eine Fernsprecheinleitung, die als einfache Leitung der primären Leitung in ihrer ganzen Länge parallel lief, liess einen Ton hören, der bewies, dass eine Einwirkung des Starkstromes — vermuthlich durch Induktion — vorhanden war. Diese Töne trafen aber nicht in störender Stärke auf, wohl hauptsächlich wegen ihrer geringen Schwingungszahl.

3. Demnächst wurden die Versuche bei den 9 km von Nauen gelegenen Orte Börnick fortgesetzt. Als Stromquelle diente auch hier die Wechselstrommaschine. Der Erdboden zeigte ausser einigen leichten Strichen grossentheils trockene Beschaffenheit. Auf die Herstellung der Erd Elektroden wurde grosse Sorgfalt verwendet. Es gelang, den Widerstand der 250 m langen sekundären Leitung (ausschliesslich des Fernsprechers) von 45 Ω auf 10 Ω zu erniedrigen; die primäre Leitung hatte auch hier 950 m Länge.

Bei 8 km Entfernung liess sich hierbei der Ton der Maschine noch eben sicher vernehmen, doch nicht mehr so deutlich, dass es zur Übermittlung telegraphischer Zeichen genügt hätte.

Als die sekundären Erdleitungen 6 und 10 m tief in den Erdboden getrieben worden waren, fand man einen deutlichen Ton noch in 57 km Entfernung; hierbei war aber auch der sekundäre Abstand auf etwa 900 m vergrössert worden; der Widerstand der sekundären Leitung betrug insgesamt 100 Ω . Es zeigte sich während dieses Versuches, dass es wichtig ist, welche Erdschichten von den Elektroden getroffen werden; der Ton nahm an Deutlichkeit wesentlich ab, als ein der Bohre in eine wasserhaltige grobkörnige Kiesschicht eingedrungen war.

In beiden Fällen waren annähernd die Verbindungslinien der primären und der sekundären Elektroden parallel, und das Loth auf der Mitte der einen traf die Mitte der anderen.

4. Die beiden beschriebenen Beobachtungen lassen sich in folgender Weise zu Aufstellung einer Formel verwenden, die erlaubt, die Entfernung d , auf welche eine Verständigung möglich ist, zu berechnen.

Bezeichnet man mit I_1 und I_2 den primären und den sekundären Abstand, mit r_1 die primäre Stromstärke, mit r_2 den ge-

samten Widerstand der sekundären Leitung, so liess sich mit der Voraussetzung, dass I_1 erheblich kleiner als d ist, und dass man mit der sekundären Leitung die vorhin angegebene möglichst günstige Lage gegen die primäre getroffen hat, schreiben

$$d = C \cdot \frac{I_1}{r_2} \cdot I_2$$

Für die Grösse r_2 gilt noch die Einschränkung, dass der Widerstand des Fernsprechers, Leitungen, dem des übrigen Theiles der sekundären Leitung gleich ist.

Es waren nun in den beiden erwähnten Fällen

| d | I_1 | r_1 | I_2 | I_2 |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 3.8 | 12 | 55 | 0.95 | 0.25 |
| 5.7 | 12 | 100 | 0.95 | 0.30 |

Hieraus ergaben sich für C die Werthe: für die erste Beobachtung $C = 73$,
" " zweite " $C = 65$.

Nun war im ersten Fall zwar der Ton zu hören, aber nicht so sicher, als man ihn hätte zur telegraphischen Verständigung benutzen können; der Werth 73 ist demnach sicher zu hoch. Im zweiten Fall war der Ton ohne Anstrengung zu hören. Man war aber durch die Bodenverhältnisse gezwungen worden, die sekundären Elektroden nicht ganz in die günstigste Lage zur primären Leitung zu bringen. Daher darf man $C = 55$ noch für einen merklich zu niedrigen Werth ansehen. Der richtige Werth für C scheint 60 zu sein. Es gilt also bei Benützung eines Wechselstromes von 45 Perioden die Formel

$$d = 60 \cdot \frac{I_1}{r_2} \cdot I_2$$

5. Auch in Börnick wurden Beobachtungen an der einzigen vorhandenen Telegraphenleitung angestellt. Die primäre Starkstromleitung bestand aus einem wohl isolirten starken Kupferdraht und war an einem eisernen Draht aufgehängt, der seinerseits nach der Art gewöhnlicher Telegraphenleitungen an vorhandenen Telegraphengestänge befestigt war. In der um gleichen Gestänge geführten Telegraphenleitung liess sich mittels des Fernsprechers der Ton der Maschine wahrnehmen; der Ton wurde erheblich schwächer, wenn der Eisendraht zur Erde abgeleitet wurde; er wurde sehr viel stärker, als der primäre Strom mittels Transformators von 200 V auf etwa 120 V umgeformt und die primäre Leitung am Ende sowie die Tragleitung isolirt wurde, während er auf einen ganz geringen Werth herab sank als man die primäre Leitung wieder an Erde legte.

6. Die elektrische Bahn in Gross-Liebertenfeld ist ein günstiges Versuchsfeld dar. Einerseits konnte man hier den praktisch wichtigsten Fall der Störung von Telegraphenleitungen durch die Ausbreitung starker Ströme in der Erde schon mit dem gewöhnlichen Betriebsstrom studiren, andererseits war es durch das freundliche Entgegenkommen der Besitzer der Bahn, der Firma Siemens & Halske, möglich, den Strom der Bahnmotoren auch für Versuche der eben beschriebenen Art in ausgedehntem Masse zu benützen.

So wurden denn die Versuche in der Nähe von Gross-Liebertenfeld fortgesetzt und zwar wurde zunächst untersucht, bis zu welcher Entfernung etwa der Strom der Bahn, so wie sie betriebet wurde, in einer sekundären Leitung zu hören war. Die letztere bestand aus zwei starken unten zugespitzten Eisenstäben als Elektroden und einem 100 bis 300 m langen Draht; statt der Eisenstäbe, die unmittelbar in den Boden eingestossen wurden, benützte man 50er Drahtnetze, Drahtzüge u. ähnl., wenn ein

Wasserlauf Gelegenheit bot, die Elektroden einzulegen. Die Versuche ergaben, dass mit den verwendeten sekundären Erdlösungen, die ziemlich erhebliche Widerstände besaßen, der Ton der elektrischen Bahn noch auf rund 3 km Entfernung wahrzunehmen war.

Sehr auffallend ist, dass die Versuche, bei denen eine sekundäre Elektrode im Tritowater See lag, trotz der ziemlich geringen Entfernung von 2 km von der elektrischen Bahn und verhältnissmässig guter Widerstandsverhältnisse keinen wahrnehmbaren Ton ergaben, während ganz nahe dabei, wenn keine Elektrode im See lag, der Ton recht wohl zu hören war. Dies zeigt, dass das im umgebenden Lande eingelagerte kleine Seebecken die Gleichmässigkeit der Ausbreitung des Stromes merklich stört.

Für den Fernsprechbetrieb ergiebt sich aus diesen Versuchen eine wichtige Folgerung. Die sekundäre Leitung hatte bei den Versuchen eine Länge von 120 bis 800 m, welche mit der Länge der in Stadt-Fernsprecheinrichtungen gebrauchten Anschliessungen vergleichbar ist; bei grösserer Länge der sekundären Leitung würde man noch auf eine grössere Entfernung von der Bahn die Geräusche der letzteren gehört haben. Die Versuche zeigten nun, dass man bis etwa 3 km weit das Geräusch wahrnahm; in der Nähe einer elektrischen Bahn kann man also erwarten, bis auf mehrere Kilometer Entfernung hin durch Verleitung über die Erdleitungen der Vermittelungsanstalt und des angeschlossenen Teilnehmers den Ton der fahrenden Wagen zu vernehmen. Die Tonstärke nimmt indessen, wie die Versuche gezeigt haben, rasch ab, wenn die Entfernung wächst; und so wird man wirkliche Störungen durch Erdströme nur in der nächsten Nähe der Bahn bekommen. Man wird im Allgemeinen sagen können, dass ungefähr dieselben Leitungen, die durch Induktion mit einer oberirdischen Überleitung gestört werden, auch in Bezug auf die von der Bahn ausgehenden Erdströme in Störungsgebiete der Bahn liegen.

Zu den eigentlichen Untersuchungen über die Ausbreitung starker Ströme in der Erde wurde der Strom der elektrischen Bahn benutzt; vom Fahrhahn war an einer Stelle eine Abzweigung zu einem benachbarten Schuppen geführt, wo die Apparate der primären Leitung standen, und verlief von hier aus auf 1 km Länge eines Telegraphenstützes von dem Netze der elektrischen Bahn weg; sie endigte in einer guten Erdleitung (eisernes Rohr von 165 mm Stärke, welches 19 m tief in die Erde gedrungen war). In dem Schuppen war eine Unterbrecherscheibe aufgestellt und in die primäre Leitung eingeschaltet. Die Scheibe wurde von einem Elektromotor angetrieben und erlaubte, den von der Bahuleitung abgezweigten Strom in rascher Folge zu öffnen und zu schliessen. Die Zahl der Unterbrechungen betrug bei der zuerst gebrauchten Scheibe etwa 240 in der Sekunde, bei einer später benutzten Scheibe war sie auf etwa 400 zu schätzen. Es wurde auf diese Weise ein „zerhackter“ Strom erhalten, der mittels einer in die primäre Leitung eingeschalteten grossen Morsemaschine unterbrochen und geschlüsselt werden konnte.

Die Fig. 7 stellt schematisch die Versuchsanordnung dar. Die Unterbrecherscheibe bestand aus Messing; sie besass einen breiten Rand, in den Stücke aus hartem Holz (später Schiefer) eingesetzt wurden. An der Fläche der Scheibe lag eine, an ihrem Rande lagen zwei Kontaktbürsten an; letztere waren so eingestellt, dass der Strom abwechselnd unterbrochen, durch die erste Bürste geschlossen, wieder

unterbrochen, durch die zweite Bürste geschlossen und wieder unterbrochen wurde. Die Kontakte am Ende der Taste bestanden aus Kohlenstäben.

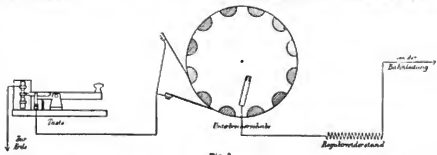


Fig. 7.

Die Stromstärke in der primären Leitung betrug bei dauerndem Schluss etwa 15 A.

Der Widerstand der primären Leitung von der Abzweigung vom Fahrhahn ab betrug: Drahtleitung rund 2 Ω , Erdleitung rund 5 Ω .

Nach einigen orientierenden Versuchen in der nächsten Nähe von Grosslichterfelde wurden in der Gegend von Grossbeersee Erdleitungen theils hergestellt, theils durch Benutzung vorhandener Brunnen gewonnen, und zwischen diesen sekundären Leitungen von 600 bis 750 m Länge gezogen. Die in der günstigsten Lage angeordnete Leitung war 750 m lang und rund 10 km weit von der primären Leitung entfernt. Es gelang hier, die mittels der Taste der primären Leitung gegebenen Zeichen zu hören; das Ergebnis war vom Wetter abhängig; es schien, als wenn bei feuchter Erdoberfläche die Ströme sich weniger weit oder weniger tief ausbreiteten; bei günstigen Wetter hörte man aber die Zeichen mit voller Sicherheit.

In der 8 km langen Fernsprechleitung Kleinberner-Grossbeersee Spundorf war das Geräusch der Unterbrecherscheibe nicht zu hören, vermutlich wegen des hohen Widerstandes dieser Leitung, der mit allen Apparaten etwa 800 Ω betragen mag.

Nachdem diese Versuche zufriedenstellend ausgefallen waren, wurde in der Gegend von Löwenbruch, rund 17 km von der primären Leitung entfernt, eine sekundäre Leitung von 12 km Länge und 30 Ω Widerstand errichtet.

Hier war es nicht mehr möglich, in der vorher beschriebenen Weise das Geräusch der Unterbrecherscheibe zu hören. Es wurde nun nach Einstellung des Betriebes der elektrischen Bahn von einer besonderen Maschine ein Strom in die Erde geschickt. Das Gleise der Bahn wurde hierbei nicht als Erdleitung benutzt; vielmehr ging der Strom in der Maschinenstahle durch eine besondere Erdleitung zur Erde, während er auf der anderen Seite wie vorher über den Fahrhahn, die Unterbrecherscheibe und Morsemaschine zur Erde geführt wurde; dieser Strom schwankte (bei dauerndem Schluss der primären Leitung) zwischen 14 und 19 A. Nun waren die Geräusche der Unterbrecherscheibe in Löwenbruch wieder zu hören.

Hierbei ist aber zu bemerken, dass durch die Ausschaltung der Schienen die Entfernung der primären Elektroden von rund 1 km auf rund 3 km erhöht wurde; günstig war auch, dass der Versuch in nächtlicher Stille angeführt wurde.

Wenn wir auch auf diese beiden Versuche die Formel für d an, so haben wir:

| d | i_1 | r_1 | i_2 | i_2 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 15 | 24 | 10 | 0.75 |
| 16.6 | 16.5 | 30 | 8.0 | 1.2 |

woraus man für C die beiden Werthe 21 und 8 berechnete. Zunächst fällt hier der grosse Unterschied auf, den diese beiden Werthe unter einander aufweisen. Dieser

lässt sich aber leicht erklären; zwischen den beiden primären Elektroden befindet sich bei diesem Versuche das Schienennetz der elektrischen Bahn, welches ein so grosses

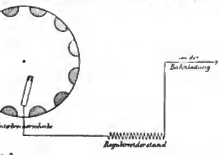


Fig. 8.

Leistungsvermögen besitzt, dass es den gemessenen Abstand von 3 km in elektrischer Hinsicht bedeutend verkleinerte. Setzen wir hier den Abstand aus dem ersten Versuch ein, so wird $C = 8$ mal so gross, und dieser Werth stimmt mit dem aus dem ersten Versuch ermittelten überein. Auffallend ist nur noch, dass der Ton in Löwenbruch erst zu hören war, als die besondere Erdleitung in der Maschinenstation der elektrischen Bahn von den Gleisen getrennt wurde; es wäre also doch anzunehmen, dass in die Formel für den Abstand A , statt 3 nicht 1, sondern vielleicht 1.5 eingesetzt werden müsste, was $C = 16$ ergäbe und mit $C = 21$ auch noch leidlich übereinstimme.

Nun bleibt noch der Unterschied des Werthes $C = 20$ gegen den früheren 60 zu erklären. Bei den älteren Versuchen war Wechselstrom von der effektiven Stärke i benutzt worden; setzen wir voraus, dass der Strom Sinusform hatte, so beträgt der Unterschied zwischen dem höchsten Werth des Stromes der einen Richtung und dem höchsten Werth der entgegengesetzten Richtung unter Berücksichtigung der Vorzeichen $2\sqrt{2}$ i oder 2.8 i. Dies erscheint völlig genügend, um auch diesen Unterschied aufzuklären.

Dagegen scheint sich zu ergeben, dass die weit höhere Wechselzahl des „zerhackten Gleichstroms“ keinen günstigen Einfluss gehabt habe; denn unter Beachtung aller Verhältnisse ist der Werth des C für diesen zerhackten Gleichstrom von mehr als 300 Stössen in der Sekunde mindestens nicht höher als für den Wechselstrom von 45 Perioden.

Vergleich mit anderen Beobachtungen.

Die Fig. 8 giebt den zu Anfang erwähnten Johnston'schen Versuch aus dem Jahre 1879 an. A, B, C, D sind Kupfer-

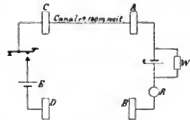


Fig. 8.

platten von 265 x 182 cm Grösse und 1.6 mm Stärke; A und B wurden an einem, C und D an anderen Ufer des 180 m breiten Kanals versenkt; die Entfernung zwischen A und B betrug 14 m, die zwischen C und D ebenfalls. Es war eine Batterie von 10 einander gereihten Bunsen'schen Elementen, R ein Telephon von 1 Ω Widerstand; die kleine Batterie e neben dem Widerstand W (1 Ω) diente zur Kompensation der Erdströme, wenn statt des Telephons ein Nadelinstrument eingeschaltet wurde. Der Wider-

stand zwischen zwei Erdleitungen betrug 7.5 Ω. Man erhielt verständliche Zeichen.

Diese Anordnung ist fast genau die nämliche, die in den oben beschriebenen Versuchen verwendet wurde. Der primäre und der sekundäre Abstand war bei unseren Versuchen rund 1 km, die Entfernung, auf die man Zeichen vernehmen, rund das Zehnfache, ganz wie bei Johnston. Es hat daher Interesse, auch hier die Formel

$$d = C \cdot \frac{1}{r_2} \cdot l_1 \cdot l_2$$

anzuwenden, oder besser, das hier gültige C zu berechnen. l_1 darf man als rund 2 A, r_2 als 12 Ω annehmen, während $d = 0.18$ und $l_1 = l_2 = 0.014$ km sind. Es ergibt sich hier $C = 5400$.

ein Werth, der rund 260 mal so gross ist, als man ihn nach unseren Versuchen zu erwarten hätte.

Auch der im Waunsee mit zerhacktem Gleichstrom angestellte Versuch lässt erkennen, dass hier für C ein grosser Werth gilt. Leider fehlen die wichtigsten Zahlenangaben. Der primäre Strom betrug „im Mittel“ 3 A, d. h. ein eingeschalteter Strommesser zeigte als mittlere Stärke des zerhackten Stromes 3 A an. Der primäre Abstand war 0.5 km, der sekundäre wird nicht angegeben. Ebenso fehlt eine Zahl für den sekundären Widerstand; hier kann man nur schliessen, dass der Widerstand ziemlich hoch war, weil bei der Bestimmung der Versuchsergebnisse auf künftige Vergrößerung dieses Widerstandes grosser Werth gelegt wird. Setzen wir folgende Werthe an: $i_1 = 6$, $r_2 = 10$, $l_1 = 0.5$, $l_2 = 0.5$, $d = 4.5$, so wird

$$C = 300;$$

mit $r_2 = 200$ und $l_1 = 0.25$ obigen wird

$$C = 1200.$$

Die verschiedenen bei den Versuchen zu Wasser und zu Land gefundenen Werthe von C zeigen deutlich den Einfluss des Mittels, in dem der Strom sich ausbreitet. Mit denselben Apparaten und Leitungen kann man eine telegraphische Verständigung im Wasser auf erdlich grössere Entfernungen erzielen, als auf dem Lande.

Im Obigen wird man den berechneten Werthen von C schon bei unseren Versuchen auf dem Lande, in viel höherer Maasse aber bei den Versuchen im Waunsee, für den die nötigen Zahlenangaben fehlen, keine allzu grosse Bedeutung beilegen dürfen.

Schluss.

Fassen wir die Ergebnisse der besprochenen Versuche zusammen, so zeigt sich, dass als primäre Stromquelle das Geegneteste eine Wechselstrommaschine ist; denn sie liefert bei demselben Aufwand an maschineller Leistung für unsere Zwecke eine etwa 3 mal so grosse Wirkung als ein zerhackter Gleichstrom. Hierzu kommt nun noch, dass bei dem zerhackten Gleichstrom die Herstellung eines befriedigenden Unterbrechers wegen der hohen Geschwindigkeit des letzteren und dem Auftreten starker Funken sehr bedeutende Schwierigkeiten macht.

Es scheint, dass der Abstand d , auf den man mittels Fernsprechers ohne Verbindung des Draht telegraphische Zeichen über Land übermitteln kann, sich unter bestimmten, so gleich näher anzugebenden Bedingungen durch die Formel

$$d = C \cdot \frac{1}{r_2} \cdot l_1 \cdot l_2$$

darstellen lässt, worin l_1 der primäre Strom, r_2 der ganze sekundäre Widerstand, l_1 und l_2 der primäre und der sekundäre Abstand sind. Werden d , l_1 und l_2 in Kilometer angegeben, so ist C für einen Wechselstrom von rund 45 Perioden in der Sekunde = 60 für einen zerhackten Gleichstrom von 200 bis 300 Stössen in der Sekunde = 20.

Besieht die Anordnung des Stromes im Wasser, so ist C bedeutend grösser.

Die angegebene Formel für d hat keine allgemeine Berechtigung; sie gilt vielmehr nur unter ganz bestimmten, bei Versuchen, sowie bei etwaiger praktischer Verwerthung leicht einzuhaltenden Bedingungen.

1. d muss erheblich grösser sein als l_1 und l_2 (bei den Versuchen war das Verhältnis $d:l_1$ rund 10:1); 2. die Verbindungslinie der sekundären Elektroden muss derjenigen der primären parallel sein, und das Loth auf der Mitte der einen Verbindungslinie muss auch die Mitte der anderen treffen; 3. der Widerstand des Fernsprechers im sekundären Kreis muss etwa die Hälfte des ganzen sekundären Widerstandes ausmachen.

Die Bedingung (1) wird beim Telegraphieren ohne Draht nur selten erfüllt; denn man will ja auf eine erhebliche Entfernung hin Zeichen geben und sucht dabei die primäre und die sekundäre Leitung nicht grösser zu machen, als nötig. Die Bedingung (2) schreibt zugleich die im Allgemeinen günstigste Anordnung zur Erzielung einer grossen Uebertragungsweite vor. (3) ist leicht zu erfüllen; der Widerstand r_2 soll im Interesse guter Verständigung so klein als möglich werden; man stellt zunächst die beiden Erdleitungen so gut her, als es die Umstände erlauben, wählt dann eine Verbindungsleitung von möglichst geringem Widerstand und verbindet schliesslich den Fernsprecher noch mit einer Wickelung, die ungefähr denselben Widerstand hat, wie Draht und Erdleitung zusammen.

Indessen, wenn auch diese Bedingungen erfüllt werden, so gilt die Formel mit einem bestimmten Zahlenwerth für C auch wieder nur für bestimmte Fälle; C enthält nämlich noch die Leitungsfähigkeit des Mittels, in dem der Strom sich ausbreitet, und vielleicht auch noch die Periode- oder die Wellenlänge des Stromes.

Leider sind Versuche, wie die hier beschriebenen, ausserordentlich unzulänglich und zeitraubend; daher ist man gezwungen, auf ein wenig ausreichendes Beobachtungsmaterial seine Folgerungen zu basiren. Vielleicht dient gerade dieser Zustand Anderen zur Anregung, auf dem gleichen Gebiete zu arbeiten, da noch viele interessante Fragen der Lösung harren. Es darf wohl die Hoffnung ausgesprochen werden, dass sich die geschilderten Versuche nebst den daran geknüpften Betrachtungen und Berechnungen solchen späteren Arbeiten nützlich erweisen werden.

Zur Frage der Normalien für Glühlampen.

Zu der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken angeregten Frage der Festsetzung von Normalien für Glühlampen (vgl. ETZ 1896 S. 778) soll uns von einem Glühlampenfabrikanten eine Zuschrift zu, die wir nachstehend im Wortlaut wiedergeben:

Vertreter von Elektrizitätswerken haben eine Vereinigung zu bilden, um ihre Erfahrungen auszuwerten und persönliche Beziehungen unter Berufsgenossen herzustellen. Die Beschaffung von Glühlampen für die in der Vereinigung vertretenen Elektrizitätswerke hat die Ernennung einer Kommission zur Untersuchung der „Glühlampenfrage“ herbeigeführt, und ihr Bericht enthält die Billigung der Vereinigung

gefunden zu haben; er ist in Heft 49 der ETZ vom 6. December 1896 abgedruckt.

Dieser Bericht bedarf dringend eines Kommentars, sodass wir uns die in der elektrotechnischen Industrie nicht Schaden leisten.

Der Bericht beginnt mit den Worten: „Es ist eine allgemeine Erfahrung, die sich täglich von Neuem bestätigt, dass die in der Zukunft kommenden Glühlampen sowohl in Bezug auf Güte, als auch hinsichtlich der Lebensdauer viel zu wünschen übrig lassen und geht dann über zu dem Schluss, dass man die „Lebensdauer“ in der die Glühlampe noch viele Eigenschaften besitzen müsste, die ihr inzwischen abhanden gekommen seien. Hier bezugnehmend bereits zu erwähnen, die nicht unersprochen bleiben dürfen.“

Nach im Jahre 1896 kosteten Glühlampen zu 4 Watt Stromverbrauch pro SK 3 50 Pf., während sie jetzt bei einer nur 25% höheren Dikonomie mit wenig aber eine halbe Mark bezahlt werden, sie können also, abgesehen von der Stromersparnis, ohne Verachtung der Erhaltungskosten, welche sich nehmend in der gleichen Zeit ausgedehnt werden. Natürlich ist eine solche Auswechslung nicht nützlich, denn Glühlampen leistungsfähiger Fabriken haben bei dem gleichen Stromverbrauch eine durchschnittliche Dauer von 6—800 Stunden und diese kann beliebig erhöht werden, wo Lampen mit geringem Stromverbrauch das Interesse der Abnehmer ausserordentlich als solche mit längerer Lebensdauer wahren.

Hätte die Vereinigung des Stromerbräutes und einer mit beizugebenden, ausserordentlich Herstellungskosten zu verzeichnen, so dürfte die elektrische Beleuchtungsindustrie sich nicht zu beklagen haben, denn diese Erfindungsschaffen der Glühlampen, die in der letzten Auswechslung; dem Eingewöhnen aber konnte die epochemachenden Erfindungen nicht entgegen, durch die die Umwandlung physikalischer Apparate, wie die Glühlampen, in einem Jahrtausend waren, in ein Massenprodukt sich vollzogen hat, für welches andere Gesetze gelten. Während es Niemand in dem Sinn kommt, die Erfindung der Glühlampe durch den Bruch von Lampenvidlern von den Fabriken Ersatz zu beanspruchen, präsentiert man dem Glühlampenfabrikanten jede Lampe zum Umsatz zu verkaufen, und verlangt dabei 100%, dass sie bis zu ihrem Ende dem Konsumenten gedient hat. Und wie ist, ist gerade das trübe Ende mit unangelegentlichem, oder unangemessenem Betrieb zurückzuführen!

Die Schaffung von Normen für den Verkehr mit Glühlampen wird ganz gewiss als Schritt gegen unbillige Ausbeutung des Publikums seitens aller Fabrikanten mit Freude begrüsst werden, aber vorübergehender Natur ist nicht geeignet, dieses Ziel zu verwirklichen. Gleich im Eingang wird verordnet, dass die getesteten Lampen nach oben oder nach unten von der vorgeschriebenen Spannung 2% abweichen dürfen, während dieser Spielraum nach oben und nach unten die Ursache geworden ist. Letztere zu ändern, liegt kein Grund vor, denn Abweichungen dieser Art sind dem Auge kaum wahrnehmbar; dahligenes können Differenzen von einem Volt durch die üblichen Fabrikprüfungen zuverlässig nicht mehr festgestellt werden. Mit dieser Vorschrift würde man sich in der Lösung der Frage, trotz ausserordentlichem Lagerbestände der Fabriken erreichen, da bekanntlich nur ein Theil der Kollekturen genau in der beschriebenen Spannung ankommt.

Aber ausserdem sollen Lampen zur Verfügung gestellt werden, welche irgend welche andere Fehler besitzen; was ist darunter zu verstehen? Gutweder man schafft Normen, oder man unterlässt sie.

Punkt 2 führt den nicht mehr neuen Begriff der relativen Brennzahl ein, d. h. die Zahl der Brennstunden, innerhalb deren die Lichtstärke im Durchschnitt um 20% gegen die anfängliche sinkt. Die Lebensdauer der Lampen in diesem Sinne aufzufassen entspricht der von geistlichen Glühlampen her bekannten Praxis, und es trübe sich mir, wie bei Lieferung eine solche relative und nach dann durchschnittliche Dauer festgestellt werden soll.

Daher trifft Punkt 4 eine ausserordentliche Vorsorge bei Bestellung der Glühlampen, die erbestellung bestellt, um die einschließlichen Bestimmungen an einem Beispiel zu erläutern. 2000 Lampen, nach der Lieferung vorzuzustellen in einem Werthe, welches im Voraus bestimmt ist, und bezahlt dafür 45 Pf. 1100 M. Diese Lampen sind erbestellung bestimmt, mit einem Inhalt von 1% = 20 Stücken, Kosten ist nicht gross = und soll sich auf die garantierte relative Brennzahl am Anfang und Ende durch photometrische Messungen. Wie ohne fortwährende Bestimmung der Zeit-

punkt der Lichtbahn um 20% konstant werden soll, ist gleichmäßig nicht gesamt. Der Fabrikant hat den Messungen der von den Werken dafür bestimmten Organe sich zu unterwerfen, obwohl es auch weiteren Kreisen bekannt sein könnte, dass derartige dergleichen Vorkommen gehören, wie sie gegenwärtig unannehmlich bei Angestellten kleinerer Betriebe nicht vorzunehmen sind. Ein Einfluss der Fabrikation desselben Instruments auf zeitweilige Kontrolle der Industrie des elektrischen Laboratoriums beschränkt. Liegt beispielsweise die Fabrik im Rheinland und das Werk in den Messungen der Fabrikant zur Erreichung eines nützlichen Einsatzes, wie er bei derartigen Lieferungen meist resultiert, auf nachlässigen Reisen einen nicht unbedeutlichen Betrag des Abnehmenden, die Zeitverluste, versagen, und gesehener der den Vorgesetzten der elektrischen Werken in verschiedenen Teilen des Deutschen Reiches zu liefern, so muss er, da naturgemäß mehrere Revisionen an jeder Stelle während der Produktionszeit erforderlich sind, einen Rundreis-Messungs-Inspektor mitnehmen, denn diese Messungen während der zeitweiligen Messungsreisen sind nicht mit einer relativen Durchschnittdurchschnittswert von 900 Stunden pro Tag! Dann erst weiss das Elektrizitätswerk, ob die Lieferung bedingungslos möglich ist, ob die Lieferung, wenn nicht die Abnahme gegenüber hat. Hierbei drängen sich folgende Fragen auf:

1. Wie beschafft das Elektrizitätswerk, welches Vertriebs für den Betrieb angeschlossen ist, Ersatz für die verbrauchte Lötung? Produkt es auf New 2 Monate und höchsten seine Konsumtion inzwischen ohne Beleuchtung?
2. Wer entscheidet die Kosten der Lötung, die durch die Lötung, für etwaige Risiken (Bruch, Feuer etc.) die Untersuchungszeit?

Außerdem wäre, ganz unabhängig von dem Anfall der Untersuchung, interessant zu erfahren, wer die Kosten des Stromes für die Versuche trägt. Nach den Tarifen der Elektrizitätswerke würden diese Kosten für 20 Lampen von 16 NK auf 240 Mk. sich belaufen.

Der Lieferant kann allerdings auch verlangen, dass die Messungen auf seine Kosten von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt vorgenommen werden, wobei natürlich die objektive und sachverständige Messung gewährleistet wäre, so würden hingegen die erhöhten Kosten wahrscheinlich noch vermehrt und die Erbsen der Untersuchung verlängert werden.

Auch die Vorsehrift, wie photometrisch werden soll, ist für die Bedürfnisse der Praxis unerfüllbar.

Die Festsetzung von Normen über das Photometrisch entspricht den Erwartungen der Lampenfabriken; aber die Vorschriften müssen im Einklang mit den Methoden stehen, die in den Fabriken gebräuchlich oder mindestens anführbar sind. Die Vorsehrift der Konstante wird eine Fabrik, die täglich Tausende, ja nur der Hunderte Lampen zu liefern hat, verwirren müssen; denn während sie ebenfalls die Photometrisch mit dem genannten Zubehör an Apparaten, Bedienungspersonal etc. verpflügt, verwendet sie andererseits die unvermeidliche Beobachtungsfehler und berücksichtigt dabei in keiner Weise, wie alle in jeder besseren Fabrik eingeführte Methode, die Verschiedenheit der Lichtquellen um die Achse der Lampe in einer Messung.

Es würde zu weit führen, in eine Diskussion über den Wert der Arbeit mit einzugehen, hier einzuschreiten, um so sehr, als sich dabei die Reichsanstalt als unangenehme Instanz anzufügen werden kann. Aber an alle Fälle muss berücksichtigt werden, dass die in Fabriken und Präzisions-Messanstalten sind, und dass ein verständiger Mann sich in der Befolgung eines derartigen Versuchs-Gleichnisses. Bemerkt nicht mit einem Reduzieren der Spannung.

Und nun zum Schluss. Die einschneidende Festsetzung rückständiger und teilweise unangelegener Forscher, deren seitens verschiedener gegendebener, und auch nach den schaffenden Industrie muss als schwerer Irrtum von Letzterer empfunden werden, denn der einschneidende Fragen, wie diese können nur in gemeinsamer Arbeit sammtlicher Interessenten ihre Lösung finden.

LITERATUR.

Wirkungsweise, Prüfung und Berechnung der Wechselstromtransformatoren. Für die Praxis bearbeitet von Hans-Jacob Paul Feldmann, Ingenieur der schlesischen Elektrizitätswere zu Köln a. Rh. Zweiter Theil. Mit 176 Abbildungen. Leipzig: Verlag von Oskar Lehner. 1894.

Das Feldmann'sche Buch gehört ohne Zweifel zu den werthvollsten Erscheinungen

der elektrotechnischen Literatur. Schon bei der Besprechung des ersten Theiles („LTZ“ 294, S. 106) haben wir die grossen Vorzüge dieser Arbeit: elementare Behandlungsweise und organischen Aufbau der Entwicklung, rühmend hervorgehoben. Bei der Besprechung des vorliegenden zweiten Theiles können wir noch einen weiteren Vorzug konstatiren, nämlich, dass der Verfasser die einschlägige Literatur im Hinblick auf die praktische Anwendung und mit grossen Fleiss und viel Geschick die Arbeiten anderer in seine Darstellung verweben hat.

Die Inhalt des zweiten Theiles ist wie der des ersten auch in drei Kapitel eingetheilt. Kapitel IV behandelt die Messinstrumente und Messmethoden der Wechselstromtechnik. Einleitend berichtet der Verfasser über die verschiedenen Wirkungen des elektrischen Stromes mit Rücksicht auf ihre Verwendbarkeit für Messzwecke. In elementarer Darstellung werden dann die various Messinstrumenten angezeigten Mittelwörter besprochen und der Unterschied zwischen der mittleren Stromstärke und der Quadratwurzel aus dem mittleren Quadrat der Stromstärke abgeleitet. Abschlüssig wendet sich der Verfasser zur Beschreibung der einzelnen Messinstrumente und Erläuterung der Messmethoden. Amss der Verfasser gründlich und eingehend die Aufmerksamkeit des Lesers auf legt sein Buch bietet Zeugnis ab. Für den Praktiker dürften die anschaulichen Anwendungen und Bemerkungen der, den theoretischen der Achtung zu verdienen. Ganz & U. a., sowie einiger anderer Instrumente von besonderer Werthe sein. Ein Anhang zu Kapitel IV handelt von der Prüfung des Eisens. Hier beschränken wir uns auf die wichtigsten in Betracht kommenden Methoden.

Kapitel V handelt von den Methoden zur Untersuchung von Transformatoren. Der Verfasser geht zunächst einige Anweisungen über die Methode, mit Hülfe deren eine Massenartprobe von Transformatoren überzweckt werden kann, in Anspruch, die er dann auf die Bestimmung des Wirkungsgrades von Transformatoren einerseits und die Ermittlung des Wärmeterminales als die vortheilhafteste ergründet, dann die Entwertung der Laboratoriumsmessungen zur Ermittlung des Wirkungsgrades, des Spannungsabfalles, des Übersetzungsverhältnisses, sowie der anderen Kenngrößen für EMK und Wärmeverluste für EMK, Wärmeverluste für Transformatoren. Dem Kapitel V ist ebenfalls ein Anhang beigegeben, welcher über die wahrheitsgemässen der periodischen Kurven der EMK und der Wärme handelt. Es werden die Ursachen der Deformationen jener Kurven nachgewiesen und es wird gezeigt, wie die Kurven analysirt werden können. Einlich wird der Einfluss der Formänderung der Sinuskurve in die einfache oder flache Form auf den Wirkungsgrad der Transformatoren erörtert.

Das VI. und letzte Kapitel ist der Berechnung der Transformatoren gewidmet. Der Gang der Rechnung wird auf zahlreichen, der Praxis entnommenen Beispielen referirt, wie dem überhaupt bei der ganzen Darstellung die Praxis und ihre Erfordernisse gebräuchlich Berücksichtigung gefunden haben. Für den Studierenden und den schon praktisch thätigen Elektrotechniker ist das Buch von ganz hervorragendem Werthe.

Angenommen bedürft es bei der Lektüre, dass der Verfasser auf Korrektheit des Ausdrucks, die Klarheit der Darstellung und auf den Gebrauch elektrischer Formeln in der Weise, welche unsere Schriftsteller mit dem Wechselstromgebrauch nicht ausreichen vermögen, etwas zu thun hat.

Compté des Installations Electriques au point de vue des électriciens. Tome 9. Annuaire 1895. Paris: Haudry & Cie. 1896.

Dieses Buch ist für einen ausserordentlich weiten Leserkreis bestimmt; denn dem ersten Kapitel über die Elektrolyse, nach zu welchem, hat der Verfasser zu dem Ende, den die Augen im Auge gehabt, die mit der Elektrolyse in irgend einer Weise zusammen zu thun haben. Die zweite Hälfte des Buches enthält die verschiedene ministeriellen und municipalen Verordnungen enthält, welchen sich der Techniker bei der Ausführung von Anlagen zu berücksichtigen hat; gleichzeitig dem Her von Bauteilen, welche in Frankreich die Befolgung dieser Verordnungen zu überweisen haben. Die dritte Hälfte des Buches enthält die wissenschaftlichen und einen gesetzgeberischen oder administrativen Theil; da nun der technische Theil hauptsächlich für die Administration und der administrative Theil hauptsächlich für die Techniker bestimmt ist, so macht das Buch den allgemeinen Eindruck, als ob es für Laien geschrieben wäre. Dieser Eindruck mag wohl begründet sein, wie man aus manchen Stellen vertieft sich der Verfasser in

Einzelheiten, welche nur seine unmittelbaren Kollegen verstehen werden mit anderen Stellen, jedoch ist der Vorwurf eher zu eher stichtlichen Behandlung vollkommen gerechtfertigt. So werden z. B. Dynamomasschinen im Hinblick auf die Tragfähigkeit der Lagertour, Motoren und Mehrphasenanlagen in 15 Seiten abgehandelt; der Spannungstheiler von Dolbrovsky wird, ohne seinen Erfinder zu nennen, in 10 Zeilen beschrieben; das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen ist zwar erwähnt aber nicht erklärt und die Beschreibung des Phasenindikators ist Irreführend. Dagegen sind die Angaben über die Erfindung der Leistungsnetze, Maschinen und anderer Apparate auf einer Ausführlichkeit wiedergegeben, welche für weite Leserkreise gar kein Interesse hat.

Die Zusammenstellung des Buches ist eigenständig. Zuerst kommt eine Liste von Händlern, welche der Verfasser seinen Lesern empfiehlt. Anfüllig in dieser Liste ist, dass mit einer Ausnahme französische Übersetzungen deutlicher und englischer Werke darin nicht enthalten sind. Dann kommen drei Seiten Zehn- und einhundertseitiger Verzeichnisse über die Erfindungen und Erfindungen des Verfassers und deren Ursprung, eine Liste der Verfassers und darauf folgt eine zweite von Hippolyte Fontaine geschriebene Vorrede. In dieser Vorrede wird die Ursache der Entstehung der Elektrolyse in Frankreich drei Ursachen zugeschrieben: 1. den mit administrativen Wege gemachten Beschränkungen, 2. der Abwesenheit der Wissenschaft und 3. den Mängeln in elektrischen Anlagen. Wenn man auch die zwei letztgenannten Ursachen nicht ernst nehmen will, so wird man Herrn Fontaine in Bezug auf die letztere, wenigstens einen Blick in die zug gedruckten Seiten am Ende des Buches, welche die verschiedenen Verordnungen, Gesetze und Erlasse aller möglichen Körperschaften in Frankreich enthalten, sehen, um den zu überzeugen, dass Fontaine's unerwartete Ursache einzig und allein unzureichend, um die laugsame Entwicklung der Elektrolyse in diesem Lande zu erklären. Eine Zusammenstellung der für elektrische Starkströmungen zur Zeit in den verschiedenen Ländern vorhandenen Gesetze ist in diesem Theile des Buches ebenfalls gegeben.

Das Buch zerfällt, wie schon angedeutet, in einen wissenschaftlich-technischen und einen administrativen Theil. Die Einleitung zum ersten bildet eine Art Katalog der Elektrolyse, wobei die so beliebigen Vergleiche zwischen elektrischen und hydraulischen Vorrichtungen recht eingehend behandelt werden. Dann folgen die beiden Kapitel über die Elektrolyse, die die verschiedenen Arten der Elektrolyse, Lötungen, Elektricitätszähler, Schaltlöscher, Fieberlöscherungen und eine Fülle von Einzelangaben, welche den Elektrotechniker, welche mit dem Studium der Elektrolyse befasst sind, sehr bruchbarsten Elektrolyse entnehmen. Auch der Verfasser ist fähiger Lehrer. Das Buch enthält in Paris reichlich beigefügt hatte, sollte Material zu sammeln, ist begrifflich und einiges von diesem Material ist auch für weitere Leserkreise von Nutzen. Im Folgenden hätte, wenn es das Buch deshalb für beachtenswert, weil es gewissermaßen in negativer oder unbehilflicher Weise Zeugnis abgibt, wie sehr eine unzureichende Anzahl derartiger Körperstätten in ihrer Entwicklung gehindert werden kann.

G. K.

CHRONIK.

Paris. Société Internationale des Electriciens. Den Vorsitz in der letzten Sitzung führte in Abwesenheit des durch Krankheit verhindert Herrn Potter Herr d'Arsonval. Das Protokoll der vorhergehenden Sitzung wurde gelesen und wurde durch den Generalsekretär Mitteltheilung von den verschiedenen bei der Gesellschaft eingegangenen Werken und neuen Mitgliedsanmeldungen. Sodann trat Herr Fay an die Reihe und machte Mittheilung von Versuchen über den Dampfverbrauch der Laval-Turbine. Eine Turbine von 50 PS verbrauchte bei 5 kg Druck 105 kg Dampf pro PS-Stunde. In Laval's Versuch wurde eine 100-PS-turbin Turbine bei hoher Belastung während 2 Stunden 5160 kg pro PS-Stunde; die zweite Turbin mit 50 PS stundlich verbrauchte bei 10,8 kg Druck 191 kg Dampf pro PS-Stunde. In Wien wurden noch einen 90-PS-turbin Betriebe der Dampfverbrauch bei 10-stündigen Versuchen 83 kg. In Provence wurde ein Versuch gemacht, die Turbinmaschine, von welcher 4 Dynamomasschinen behältig wurden; bei einem Druck von 8 kg betrug der Dampfverbrauch 8,9 kg pro PS-Stunde. In London wurde ein Versuch gemacht, ein verbrauchte eine 75-PS-turbin bei voller

Belastung 10,6 kg per PS-Stunde bei einem Druck von 19 kg. Herr Fayat erklärte sodann verschiedene Arten welche die Anordnung des Dampfverbrauches und der Leistung, der Anzahl der Scheuten etc. darstellen. Herr Hilfler wusch zu wissen, welche das Dimensionen des Akkumulators sein. Herr Fayat gibt an, dass dieses Moment grösser als 30 bis 35 % des normalen Momentes sei. Herr Arsonval bemerkt, dass man zeigen konnte, warum der Wirkungsgrad bei den Turbinen einen so geringen Leistung höher ist. Diese Erhöhung des Wirkungsgrades rühre her von der grossen Drehwindigkeit der Scheuten; bei den 200-pferdigen Turbinen könne man die Umdrehungszahl auf 400 m per Sekunde, bei den 75-pferdigen aber nur eine solche von 60 m per Sekunde erreichen.

Nachdem sodann der stellvertretende Vorsitzende Herr Hospitaller den Vorsitz übernommen hatte, hielt Herr d'Arsonval einen Vortrag über die Akkumulatoren von Blei. Diese Apparate, von reinen Platin-Types, können eine Zeit lang bei Kurzschluss funktionieren; zwei in der Sitzung vorgebrachte Modelle mit 100 A Fortwährende Vorprobe mit den Akkumulatoren wurden von Februar 1895 bis Januar 1896 von Preece in London und von d'Arsonval in Paris ausgeführt. Die Resultate waren folgende: Ein Ladungsstrom wurde 10 Minuten Kurzgeschlossen mit 1.200 A, es wurde sodann wieder geladen und mit 1 A per Kilogramm entladen. Der Kapazitätswirkungsgrad betrug 78½%. Ein Ladungsstrom wurde 64% Der Zustand der Batterie war ein durch- aus guter. Andere ähnliche Versuche ergaben einen Kapazitätswirkungsgrad von 84% und einen Energieertragsgewinn von 62%. Nach einer einzigen Zeit vermochte man Kapazitätchen von 10 bis 12 A per Kilogramm zu erreichen. Diese Akkumulatoren konnten, ohne einen Anstieg der Temperatur zu verlieren, lange Zeit geladen bleiben. Herr d'Arsonval hatte eine Batterie, die vier Monate geladen blieb. Er führte aus, dass ihm diese Akkumulatoren in seinem Laboratorium ein Comenius gute Dienste geleistet haben. Dabei betrieb eine Windmühle eine Dynamo, welche die Akkumulatoren lud. Die wahrende Stärke des Windes und die dadurch verursachte Umdrehungszahl des Windes haben den Akkumulatoren von Blei nichts geschadet.

Herr Schiffshauptmann Harries fragt nach der Wirkungsgrade bei verschiedenen Ladungen. Herr d'Arsonval gibt die folgenden Zahlen für die Wirkungsgrade bei einer Beanspruchung von:

| | |
|-------------------|-----|
| 1 A per Kilogramm | 89% |
| 2 „ „ | 78 |
| 3 „ „ | 68 |
| 5 „ „ | 50 |
| 8,6 „ „ | 45 |

Ein Anwesender bemerkt, dass er mit den Fernm-Akkumulatoren Kapazitätchen von 18 und 15 A Stunden per kg bei Entladungen von 1 bis 5 A per kg bei einem elektrischen Magen erhalten habe.

Herr Hospitaller nimbt sodann das Wort zu einer interessanten Mitteilung über die Beleuchtung mittels Acetylen. Die Art der Herstellung dieses Gases mittels Calciumcarbid ist schon oft; er erzählt die Untersuchungen die er machte im Jahre 1889 im Verein mit seinen Kollegen im Jahre 1890 und 1891 mit den neueren Versuche von Wilson, Billier, Capellet, Vincent, Moissan, Heizungen kann das Gas als Leuchtgas für den Hausgebrauch in grossen Mengen fabricirt werden. Man kann rechnen dass 1 kg Calciumcarbid in der Praxis 200 L Acetylen-Gas liefert. Das Carbid kostet heute in Paris zwischen 600 Franc per Tonne und in Belgien 600 Franc. Das Acetylen-Gas reicht stark und weit 1169 z per Kubikmeter, seine Verbrennungswärme beträgt 8000 Kalorien per Kilogramm. Dieselbe gleiche Kapazität ist aber ohne Wirkung auf Messing, Eisen, Zinn. Das Kubikmeter Acetylen-Gas würde in Paris mit etwa 15 Franc zu schafen kommen, da man 4 kg Calciumcarbid in der Stunde zu schafen etwa 5 mal thürer als gewöhnliches Gas. Das selbe lässt eine Menge Anwendungen zu. Ausser zur Beleuchtung können es die Heizung zur Herstellung von Blei, zur Erreichung hoher Temperaturen benutzen. Bei gleichem Volumen giebt das Acetylen 15 mal mehr Licht als gewöhnliches Gas. Herr Hilfler zeigt dies, indem er der Reihe nach Acetylenbrenner, gewöhnliche Gasbrenner, Beuger, Manometer und Schmelztiegelbrenner anwendet. In der folgenden Tabelle sind die Herstellungskosten der Lampenstunde à 16 NK (1 Carcel = 24 NK gerechnet) in Pfennigen und die entwickelte Wärmemenge in Kalorien per Sekunde zusammengestellt.

| | | | |
|-----------------|------------------------|------|--|
| | Preis der Entwickelung | | |
| | 10 Pf in Kilowatt | | |
| Stearinleuchte | 97,2 | | |
| Tropfenlampe | 3,68 | 300 | |
| Gasbrenner | 8,17 | 1040 | |
| Acetylenbrenner | 4,31 | 520 | |
| Beugerbrenner | 1,82 | 220 | |
| Auerbrenner | 4,82 | 200 | |
| Glühbirnen | 0,08 | 104 | |
| Acetylenbrenner | 1,36 | 74 | |

Der Acetylenbrenner kann auch für sehr geringe Leuchtstärke verwendet werden. Herr Hospitaller entzündet einen Brenner, der nur 4 L per Stunde verbräucht. Der Auerbrenner kann nicht unter 4 Carcel (etw. 98 NK) sinken. Der Vortragende macht sodann einige Bemerkungen über transportable Apparate und spricht seine Ansicht dahin aus, dass man, um dieses Gas verwenden zu können, kleine Anlagen zur Herstellung desselben im Hause selbst installieren müssen. Dieses Gas lässt sich nämlich wegen der zu betrachtenden Explosionen nicht in Leitungsanlagen unter dem Grosse fortleiten. Die Anreicherung des gewöhnlichen Gases ist sehr schwierig. Die Eisbahngesellschaften können das Acetylen zur Beleuchtung der Eisenbahnhöfen anwenden. Die elektrischen Centralen spielen in der Herstellung von Calciumcarbid keine nicht zu unterschätzende Rolle; zur Abgabe der elektrischen Energie während des Tages finden

KLASSISCHE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Herr Ingenieur Max Schiemann, bisher Elektroassistent des Physikalischen Instituts für Sekundarbahnen Hermann Buchstein in Berlin, hat einen Lauf als Maschineningenieur der Stadt Dresden angetreten. Herrn Schiemann wird sehr bald sein Bauschein des Bau- und Betrieb- elektrischer Bahnen als tüchtiger Fachmann erwiesen sein, liegt in Dresden zunächst die Aufgabe ob, den Endausbau des elektrischen Bahnhofes mit elektrischem Betrieb zu leiten.

Telephonie.

Stählerner Telegraphenlangen in England. „Electrician“ will erfahren haben, dass die englische Postverwaltung beabsichtigt, künftighin die Eisenstützen der Telegraphenmasten aus Metall zu verwenden; besonders sollen Stangen aus gefirnisset, galvanisierten Stahlblech Ansehen auf allgemeine Einführung finden.

Das Vibrationsgalvanometer von Ruhben-Rahnen. Der von H. Hagen in der Elektr. Central-Vertragsgesellschaft auf dem Wunsche vertritt als Jahresfrist ausgeführten Versuche, ohne fortwährenden Tritt zu telegraphischen geben Dr. H. Ruhben und Dr. W. und L. Krichmann die Anordnung zur Konstruktion eines neuen Galvanometers ähnlichen telegraphischen Endgeräten, den der erstgenannte im Bd. 56 von „Wiedemanns Ann.“ unter dem Namen Vibrationsgalvanometer beschreibt.

Der Apparat ist im Mittel zwischen zwei Messen sehr schwacher Wechselströme bestimmt und gleicht in seinem Prinzip dem optischen Telephon von Max Wien; doch sind es nicht die elastischen Transversalbewegungen einer Membran, sondern die Torsionsbewegungen einer dünnen Messingplatte, welche durch magnetische Wirkung der Wechselströme erregt werden und deren Amplitude als Mass für die mittlere Stromstärke betrachtet wird. Seine Einrichtung ist lediglich folgende: Ein gewöhnliches, aus Stahlblech gefertigt, ist eine ca. 10 cm lange und 0,2 mm dicke Metallplatte vertikal gepannt. Eine in ihrer Mitte trifft sie einen schwebenden, feldförmigen Magnetstift, welcher in zwei Punkten mit ihr verbunden ist. Auf den Streifen wird zwanzig 8 mm lange, 0,35 mm dicke weiche Eisenröhre parallel und in gleichen Abständen, die die Richtung der Strömung anzeigt. Am anderen Ende des Streifens ist auch noch ein kleiner Spiegel befestigt, welcher zur Beobachtung der Schwingungsamplitude dient. Die beiden Enden der Platte stehen mit zwei eisenfarbigen, permanente Telephonmagnete, gleichnamige Pole neben einander, welche an einen durch einen kleinen Nadelstrahl erzeugten Ausschlag ist so getroffen, dass der horizontalen Schnitt der Endflächen der Spulen die Form einer Raute bildet, die Ebene der Eisenröhren ist so angeordnet, dass die an der Raute durch diese Weise wird in den Drehen ein starker Magnetismus inducirt, sodass man

die als ein permanent magnetisirtes Thorium-sches Magnetsystem betrachten kann. Durch ein schwaches Wechselstromfeld durchföhrten Spulen herum, dieses während eines bestimmten Stromes der Magnetsäulen zweier diagonal gelegenen Pole geschwächt, dagegen derjenige der beiden Pole verstärkt wird. In der folgenden Phase ist die Stromrichtung auf die Pole die umgekehrt.

Betrachtet man nun einen Lichtspalt in dem Spiegel des Instrumentes mit Hilfe eines Fernrohrs, so erscheint dieser auf einem Grossen zu messenden Wechselstromes Infolge der Schwingungen des kleinen Spiegels, sowohl unter der Voraussetzung, dass die Torsions-Schwingungsdauer der Spule mit der Frequenz des Wechselstromes in Resonanz ist, als ein helles Leuchtloch, dessen Breite der Amplitude der Schwingungen proportional ist. Das Fernrohr, was natürlich mit einem Okularrohr versehen sein. Für die Genauigkeit der Ablesungen ist es vorzuziehen, bei möglichst grossem Abstand zwischen Spiegel und Spalt zu arbeiten, damit das Spaltbild schmal und scharf erscheint.

Damit die Saite auf alle Frequenz des Wechselstromes empfindlich werden kann, hat sich die Bauart des Instrumentes so eingerichtet, wie ein dem Gestell verschraubbar angebracht sind; man kann auch das Trägheitsmoment des schwingenden Systems vergrössern oder verkleinern, sodass man mit Hilfe eines einzigen Systems leicht ein Gebiet von zwei Oktaven beherrscht. Bei noch grösseren Variationen setzt man ein neues System ein. Kleinere Ausdehnungen werden durch die Saite, die sowohl durch Nähen und Entwerfen der beweglich angebrachten Telephonmagnete bewirkt. Beim Einstimmen betrachtet man am einfachsten den Gang der Spule, die durch den Spiegel des Instrumentes mit blossen Auge und verliert so lange, bis der beobachtete Lichtpunkt zu einer hellen Linie von maximaler Länge ausgedehnt erscheinert.

Das von dem Verfasser benutzte, von Herrn Mechaniker Dehnau an der Physiologischen Institute in Berlin NW hergestellte Instrument besitzt einen Widerstand von 600 Ω angeschlossen selbst noch auf Ströme von der Ordnung 3-10·10 A. Die Ausschläge sind den Stromintensitäten proportional und etwa auf ein Hundertstelteil der Stromstärke genau. Die Messung galvanstrom übertriff; das optische Telephon um das Tret- bis Vierfache an Empfindlichkeit; die Konstanz des Nullpunktes und Sicherheit der Einstimmung gestattet die Messung der Stromstärke des Verfärsers bei beiden Instrumenten die gleiche. Beide übertriffen die Empfindlichkeit der anderen Wechselstrom-Messinstrumente, wie der Dynamometer und Helmholtzapparats, bei weitem.

Eindlich sei noch erwähnt, dass mit den Instrumente auch schwache konstante Ströme gemessen werden können. Der Ausschlag ist dann nur einseitig. (G. 36.)

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Rendscheid sowie Solingen ist am 1. d. M. eröffnet worden. Die Strecke für ein gewöhnliches Dienstvergnügen beträgt 31 Meilen.

Elektrische Beleuchtung.

Stettiner Elektricitätswerke. Ueber die Entwicklung der Central der Stettiner Elektricitätswerke, entnehmen wir dem Geschäftsbericht für die Zeit vom 1. d. M. d. 95 folgenden, in nachfolgenden Tabellen Zahlen waren veröffentlicht.

| an 30 Juni | Ohmlampen | Bogenlampen | Wattoren |
|------------|-----------|-------------|----------|
| 1891 | 3114 | 190 | 2 |
| 1892 | 422 | 222 | 2 |
| 1893 | 6742 | 301 | 16 |
| 1894 | 8500 | 397 | 29 |
| 1895 | 10971 | 512 | 56 |

Die Gesamtleistung der 36 Motoren betrug 26 PS. Die Gesamtleistung der arbeitenden Kraft betrug am Schluss des Berichtsjahres 5104 kW.

St. Johann a Saar. Nachdem das vorhandene Instrument, bereits durch einen Leistungsdefizit angezogen und das Lichtbedürfnisse an Orte ein andeutend steigendes ist, hat die Stadtverwaltung beschlossen, eine neue elektrische Beleuchtung einzuführen. Die Ausschlag ist so getroffen, dass der horizontalen Schnitt der Endflächen der Spulen die Form einer Raute bildet, die Ebene der Eisenröhren ist so angeordnet, dass die an der Raute durch diese Weise wird in den Drehen ein starker Magnetismus inducirt, sodass man

7) Vgl. Patentschutz Nr. 86154 8. 118.

Anwendung der Elektrizität im Reichsgerichtsbau. Die Leipziger Reichsgerichtsbauverwaltung hat für Leipzig ein selbstverständlich den Anforderungen der Neuzeit entsprechend die Elektrizität zu ausgedehnter Anwendung genutzt. Die Beleuchtung wird sodann auch der Betrieb von Aufzügen, Ventilatoren, Türöffnern etc. wird durch den elektrischen Strom besorgt. Die elektrische Beleuchtungsanlage, welche außer den elektrischen Einrichtungen des Gebäudes von der Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co., Zweigabteilung Leipzig, installiert wurde, erhält durch ein sorgfältig angeordnetes System elektrischer Werkzeuge. In den an der Nordseite des Mittelraums gelegenen Hauptschalterraum befinden sich die verschiedenen Sicherheiten und Messapparate der Elektrizität, welche ein Hauptschalttafel, auf welcher die zur Stromverteilung erforderliche Umschalter und Bleisicherungen untergebracht sind. Bei der Beleuchtung des ganzen Gebäudes, welche ca. 3000 Glühlampen umfasst, ist Dienst- und Korridorbeleuchtung getrennt von einander errichtet übergeführt, dass man im Stände ist, mit Hilfe der im Schaltkasten angeordneten Schalthebel sowohl die Beleuchtung der Korridore, als auch die der Diensträume für sich aus- und einschalten. Die Leuchten zu den Dienstzimmern stellen die gleiche Art dar, während damit jeder Raum zu beliebiger Zeit sein Zimmer erhalten kann; dagegen werden die Verbindungsleitungen erst mit Eintritt der Dunkelheit unter Strom gesetzt. Für die Präsidentenwohnung sind zwei sehr kräftige Hauptleuchten angeordnet, welche nur in Ausnahmefällen stromlos gemacht werden können. Von der Hauptschalttafel aus verzweigt sich der Strom in ca. 80 Bleikabel; diese führen durch die verschiedenen Heizkanäle, welche sich unter dem Gebäude in seinen Längs- und Querrichtung befinden, zu Hauptsteintümmeln, die ihrerseits wieder die einzelnen Etagen in vertikaler Richtung durchdringen und an den betreffenden Stellen angeordnete Schaltkästen auf Strom versorgen. Letztere sind theils hinter blinden Türen, theils in untergeordneten Räumen verschließbar angebracht. Es gehen von ihnen die nach den einzelnen Abteilungen führenden Stromkreise aus, welche durch ebenfalls in den Kisten befindliche Bleisicherungen geschützt und grossentheils durch kleine Schalter nachträglich ein- und ausgeschaltet werden. Die Beleuchtung sämtlicher Kisten des Gebäudes ist derart durchgeführt, dass man im Stände ist, eine sogenannte Nothbeleuchtung ohne jede Behinderung durch einen Hauptschalter aus- oder ein- zu schalten, indem man alle Leuchten mittels eines Schalters zum Brennen bringen kann. In der Präsidentenwohnung ist ausserdem die Beleuchtung getroffen, dass man sowohl von der Portierstube, als auch von der Präsidentenwohnung selbst aus die Noth- und die volle Beleuchtung sämtlicher Kisten in Treppenhäusern und Korridoren ein- und ausschalten kann.

Bzüglich der Verlegung der Leitungen ist hervorzuheben, dass das Bergmann'sche Isolirverfahren zur ausgedehnten Anwendung gekommen ist.

Auch die Leitungen für Klingeln, Telefon, Uhren und Thüröffner sind in derartigen Rohren verlegt, und es wurde dadurch selbst dort, wo 20 und mehr Leitungen zusammenkommen, z. B. bei grossen Tableaux, dennoch eine elegante Installation ermöglicht.

Es sind im Ganzen vier Hosen erwählt, ca. 3000 Glühlampen installiert. Für Heizung- und Ventilationszwecke sind drei Ventilatoren vorhanden, welche mit langsam laufendem Elektromotor-System verbunden sind. Die Ventilatoren sind, die vom Schaltraum aus in Gang gesetzt werden können. Die Hauptabgänge und einige Türen der Präsidentenwohnung besitzen elektrische Thüröffner, deren Inbetriebnahme ein Stück angebracht sind. Zur Vermittlung des Verkehrs zwischen den einzelnen Räumen dienen 8 Telefone und ca. 50 Klingeln, während die ganze Zeitdauer durch elektrische Horen erfolgt, die von einer hier Fortier des Hauptportals aufgestellten Normaluhr betätigt werden.

Bei der Installation wurden insgesamt ca. 4000 m Bleikabel, 30 000 m Papierdraht, 15 000 m Leitung und 120 Schaltkästen verwendet.

Erlangen. Der „Frankl. Ztg.“ zufolge beschlossen die städtischen Kollegien in Erlangen in gemeinschaftlicher Sitzung die Errichtung eines Elektrizitätswerkes. Mit der Ausführung dieses Projektes wurde Herr Ingenieur Oscar v. Miller betraut.

Baden-Baden. Wie die „Frankl. Ztg.“ mittheilt, hat der Stadtrat von Baden-Baden beschlossen, eine Konkurrenz zur Vergebung der Arbeiten und Lieferungen der elektrischen Centralanlage öffentlich auszuscherben.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Hannover. In dem Geschäftsbericht der A.-G. Strassenbahn Hannover für 1895 wird, wie die „Frankl. Ztg.“ mittheilt, über den seit etwa 5 Monaten auf einigen Linien eingeführten Betrieb mittels Akkumulatoren, die von der Akkumulatorenbau- und Alkali-Anstalt in Hannover hergestellt sind, berichtet, dass derselbe sich bis jetzt bewährt hat und die anfangs bezüglich der Haltbarkeit der Akkumulatoren gezogenen Befürchtungen sich nicht bestätigt haben. Die Unterhaltungskosten seien noch nicht in vollem Umfang festgestellt, doch dürfte gehofft werden, dass der Akkumulatorenbetrieb sich anderen Strassenbahnen, insbesondere der in Hannover und Konkurrenzfähig erweisen werde. Mit der Stadt Hannover wurde daraufhin ein Vertrag abgeschlossen, wonach die Gesellschaft den Betrieb nach und nach eingehen lässt und ihn durch Akkumulatorenbetrieb bzw. elektrischen Oberleitungsbetrieb auf allen Linien ersetzt. Die Gesellschaft plant ferner zwei grosse Anlagen zu veranlassen, die von einer centrale aus mit elektrischer Energie versorgt werden. Diese Centrale soll zugleich die Lieferung des elektrischen Stromes für Licht- und Heizzwecke in den von der Gesellschaft verwalteten Ortschaften übernehmen. Von den 6384 m Betriebslänge der an der Besitz der Gesellschaft befindlichen Strassenbahnen werden gegenwärtig 497 m elektrisch, 2827 m mit Pferden betrieben.

Elektrische Strassenbahnen in Halle a. S. Der „Frankl. Ztg.“ wird aus Halle a. S. geschrieben: „Die städtische Behörde erlasst endlich die Bekanntmachung, dass die Hallesche Strassenbahn-Gesellschaft mit dem Bau der elektrischen Betrieb einzurichten und drei neue Bahnstrecken mit elektrischen Betrieben zu errichten beabsichtigt. Somit dürfte der bisherige hindernisse Einsparung der Unterhaltskosten (wegen Störung der Arbeiten im Physikalischen Institut) im Prinzip beseitigt sein. An diesem Widerspruch ist bisher die thätigste Hinderung der von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft erhaltenen Linien der elektrischen Stadtbahn mit der alten Gesellschaft gescheitert.“

Elektrische Bahn Halle-Leipzig. Das von der „Frankl. Ztg.“ mitgetheilte Projekt einer elektrischen Kleinbahn zwischen den genannten Städten darf, nach einer Mittheilung der Firma an der „Frankl. Ztg.“, als ein sehr interessantes angesehen werden, welches schon im Herbst dieses Jahres eröffnet werden. Es ist geplant, dass alle Stationen 2 bis 3 Lokalzüge gehen, die auf allen Stationen anhalten, und dieselben vollständig in derartigster Schnellzug. Die Bahn wird durchwegs zweigleisig hergestellt und ausserdem mit Ausweilen der zu Ueberholern der Lokalzüge durch die Schenkeleise versehen. Die Wagen werden nach dem Muster der Wagen der sogenannten D-Züge 4-achsig, mit je 4 Rädern an den Enden, gebaut. Die Gleise kommen meist dicht neben die Landstrasse, nur auf kurzen Strecken laufen sie an anderen. In Halle wird die Bahn nicht an die bestehende elektrische Stadtbahn angeschlossen, sondern selbstständig auf dem hiesigen Vorstadtstrassen tief in das Stadlinnere eingeführt.

Elektrische Bahn Budapest-Budafok. Auf der Strecke Budapest-Budafok und zwar von der Südseite des in Ofen zu schaffenden Platzes der Zollhausbrücke über Albert-Falva zur Südseite der Uferstrasse der Kleinbahn sind zwei neue Bahnen mit elektrischer Kraft zu betriebliehen Verbindung angelegt werden. Ende Januar l. J. haben für die Herstellung dieser Bahnen die Kassenvereinbarung stattgefunden und wurde die Koncession unter den folgenden Bedingungen ertheilt: Die Länge der Bahn beträgt 5,38 km und führt längs der Uferstrasse zwischen Ofen und Budafok wird nach den amerikanischen Trochysystem eingerichtet. Der zum Betrieb verwendete Gleichstrom darf keine höhere Spannung als 600 Volt haben und wird durch ein System von hölzernen und eisernen Säulen angebracht. Das Bau- und Einrichtungskapital beträgt 1165 000 fl., wovon 100 000 fl. zur Anschaffung der elektrischen Ausrüstung zu verwenden ist. Einmalige Ersparnisse sind in die Reserve zu legen. Wenn das Betriebsergebniss eine siebenprozentige Verzinsung der faktischen Anlagekosten darstellt, so ist der Unternehmer, Herr Gabriel Várady, bzw. dessen Rechtsnachfolger verpflichtet, auch Aufzehrung des Handelskapitals zu zahlen. Die Entscheidung über die Ausführung und den in Budapest zu beschickenden Arbeiter für die Werke Budapest-Budafok und retour 40% Nachlass von Preise der Ausrüstung abzugeben. Die elektrischen Jugend ab 1896 zu gewähren und dieser

zur Benützung der höheren eventuell mittleren Wagnisse hinunter Einwendungen dagegen auszuheben. Bezüglich des Umsteigerverkehrs hat der Koncessionair mit der Strassenbahngesellschaft und der elektrischen Stadtbahngesellschaft Verträge abgeschlossen, welche die Anlagekapitalertrag durch Einlösung einbehaltlicher Titres beschränkt und die Bahn ein Jahr nach dem Datum der Koncessionsurkunde dem Bauherrn überlassen. Der Bauherr ist ferner verpflichtet, auf Wunsch des Handelsministers die Bahnhalle bis nach N-Tényen zu verlängern und von der Hauptlinie abgeweihten Seiten für die Verbindung nach N-Tényen im Falle der Koncessionsdauer dieser Verpflichtung innerhalb zweier Jahre, von Tage des Inkrafttretens der Koncessionsurkunde gerechnet, nicht entsprechen sollte, hat die Handelsminister das Recht, die fortsetzungsgasse zu baureine Linie und gleichzeitig auch die Koncession der Hauptlinie gegen den für den Fall einer städtischen Einlösung festgesetzten Ersatz, einem anderen Unternehmer zu übertragen. — Bemerkenswerth ist es, dass bei der Koncessionsverhandlung die Vertreter der Stadtgemeinde und des Stadtrathes hinunter Einwendungen dagegen erhoben hatten, dass auf dem vorgedachten Itayen der Hauptstadt, welcher im Interesse des allgemeinen Verkehrs der Strassenbahnen erleichtert werden sollte, eine Nebenlinie angelegt werden soll. Trotz dieser Einwendungen, die auf Grund der bestehenden Gesetze nicht widerlegt werden konnten, geschloß die Koncessionsverhandlung unter den entgeglichen und befriedigenden Resultate.

Schr.

Elektrische Strassenbahnen in Antwerpen. Nachdem der Antwerpener Strassenbahngesellschaft die Stadtgemeinde die Genehmigung zur Herstellung von oberirdischen Leitungen beim Einführung des elektrischen Betriebes auf ihren Linien erlassen konnte, hat die Antwerpener Stadtgemeinde die Einführung des Akkumulatorenbetriebes beschlossen und zwar sollen Akkumulatoren der Akkumulatorenbau- und Alkali-Anstalt in Hannover verwendet werden. Die Installation erfolgt durch die Compagnie de traction électrique in Brüssel.

Elektrische Kraftübertragung.

Antrieb von Schöpfpumpen für Kirchenorgeln. Die Verwendung von Gasmotoren und neuerdings Elektromotoren zu ähnlichen Zwecken ist nicht neu. Mit mehr oder weniger guten Erfolge hat man schon seit längerer Zeit dergleichen Anwendung gemacht, die man nicht entsprechen sei allen an sie gestellten Anforderungen, sei es, dass die Belagerung von Hand erfolgt oder der Stromerzeuger selber der Motor ist und ausserdem die Orgel, oder auch die Anordnung dem für Kirchenorgeln absolut erforderlichen geschlossenen Gange nicht entspricht.

Bei der grossen Geschwindigkeit von kleineren Motoren, welche hierin nur in Betracht kommen, und der geringen Tourenzahl der Schöpfpumpen treibenden Welle ist eine grosse Uebersetzung erforderlich und es ist Aufgabe des Technikers, diese möglichst geräuschlos zu gestalten.

Fig. 9 und 10 bringen wir eine Anordnung, welche wir kürzlich bei der neuen Kirchenorgel in der Maria-Himmelfahrtskirche zu Köln a. Rh. im Betrieb gesehen.

Die Uebersetzung der erforderlichen Leistung quantum erfolgt automatisch; der Motor ist während der Spielzeit dauernd eingeschaltet, so dass nur die Schöpfpumpen intermittierend arbeiten.

Dem Charakter des Köhler'schen schließlichen Elektromotors entsprechend, wird der Strom der Motor gespannt wird, wird ein Wechselstrom der Maschinenfabrik Oerlikon verwendet. Derselbe läuft von selbst an, macht 1000 Umdrehungen in der Minute und eine Scheibe, um denselben unbedeutend anzuhalten lassen zu können, versehen. Die Normalleistung ist 1/2 PS, während zum Betriebe der Schöpfpumpen 1/4 PS erforderlich sind.

Um die für die Schöpfpumpen erforderliche Tourenzahl von 10 pro Minute mit möglichst geringem Zwischenvergelegen und vor allen Dingen die erforderliche Umdrehungszahl zu erreichen zu können, ist ein Schneckenradvorgelege mit einer Uebersetzung von 1:14 eingeschaltet, während die Pleuelverwöben von Motor und Pleuel mit der Pleuel-Scheibe, so dass das Schneckenrad 50 U. p. m. macht. Auf dem Schneckenrad befindet sich eine Pleuel-Scheibe von 300 mm Durchmesser, während die Pleuel-Scheibe von der Pleuel-Scheibe mit der Pleuel-Scheibe von 800 mm Durchmesser. Der automatische Auslöser, welcher die Scheibe in Umdrehung setzt, wird durch den Pleuel-Scheibe von 800 mm Durchmesser (Fig. 9) betrie-

zugehörige Krummzapfen um 180° gegeneinander versetzt sind, gefüllt ist, und die Welle kurz vor der Endlagerung wieder einbrückt, besteht aus der Schraubstange S, welche durch eine Gelenkstange H_1 mit dem um Punkt A_1 drehbaren 3-armigen H-bel H_2, H_3, H_4 verbunden ist. H_2 ist durch die Gelenkstange G_1 mit dem Steuerhebel A_2 , welcher um A_3 drehbar ist, verbunden, während der Hebel H_3 einen zweiten Steuerhebel A_4 trägt, auf diese beiden Hebel ist die der dargestellten Stellung des Anrückers ist die Schraubwelle ausgerückt — der Hauptbolz wird also rüttelt, dabei bewegt sich der obere Bolzen des letzteren und mit ihm das Röllchen r_1 , nach unten; wenn r_1 den Hebel

liefert Bogenlampen für Gleich- und Wechselstrom, Arbeschluss- und Diffrentialanlagen, sowie alle Zahnvorhänge, wie Armaturen, Widerstände, Kurzschlussapparate und Aufzügewinden.

Die Elektrotechnik auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896. Die in diesem Sommer im Treptower Park stattfindende Berliner Gewerbe-Ausstellung wird nicht nur ein anschauliches Bild des Standes der deutschen Elektrotechnik gewähren, sondern auch die moderneren Bedürfnisse und die grossen Anforderungen darüber, die ein derartiges Unternehmen an die gesammte Technik und speziell die Elektrotechnik zu stellen zwingen ist.

Zur Versorgung der Ausstellung mit Elektricität bildete sich gemäss dem Beschlüssen

technischen Firmen nicht sehr gross. Es kommen hauptsächlich Gegenstände aus der Telegraphen- und Telephonindustrie, sowie deren Spezialzweigen zur Ausstellung, und sind im ganzen 35 Aussteller hieran betheiligt. Der Ausstellungsraum selbst misst nur an die grosse Centralstation und befindet sich im nordwestlichen Flügel der Hauptindustrialhalle.

Die Ausstellung wird am 1. Mai eröffnet werden, und mag eine ausführliche Beschreibung der gesammten Anlage einem späteren Artikel vorbehalten bleiben.

Eingypsen von Spiraldübeln System Boeddinghaus. In einer Anzahl von Prospekten giebt Herr Julius Boeddinghaus in Düsseldorf eine Anzahl von Wäulen für das Eingypsen der von ihm in den Handel gebrachten Spiraldübel, von denen wir einige hervorheben, ist die Mörkel- oder Verputzschicht bei Wänden besonders dick, sodass der Dübel in das eigentliche Mauerwerk nur wenig eindringt, so empfiehlt es sich, das Dübelloch nach dem Innern der Wand zu künisch zu erweitern, indem man mittels des Kronenbohrers in der in Fig. 11 dargestellten Weise zwei schräg gehende Löcher bohrt, den zwischen beiden Löchern liegenden Kegel mit dem Bohrer entfernt und nach dem Bohren das Loch eingestrichelt und mit Wasser angespritzt ist, den Dübel eingypst (Fig. 12). Ein derartig eingypster Dübel soll

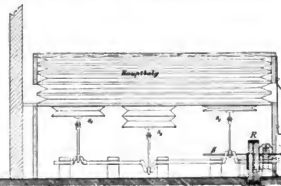


Fig. 9.

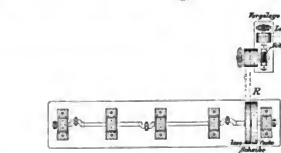


Fig. 10.

A_1 trifft, so dreht es diesen um seine Achse A_2 , wodurch, wie leicht ersichtlich, die Schraubstange S nach rechts geschoben wird, sodass der Hebel H_4 von der Leertafel auf die Vollscheibe gebracht wird. Der umgekehrte Vorgang findet statt, wenn der Hauptbolz G fällt ist, indem dann r_2 gegen A_3 drückt und dadurch den dreieckigen Hebel mit somit auch die Schraubstange in die dargestellte Stellung wieder zurückbewegt.

Der Anrücker wird mittels des am oberen Ende von H_2 befindlichen Gewichtes in der jeweiligen Stellung gehalten. — Das äussere Ende des Hebels A_1 ist, wie aus der Fig. 9 ersichtlich, gefederartig ausgestaltet, damit, wenn dieses Ende nach rechts gedrückt und aus der Bahn des Röllchens r_1 gebracht werden kann, in welchem Fall bei der Entloerung des Hauptbolzes die Schraubwelle selbst eingeschlagen wird.

Noch zu erwähnen, dass Schraube und Schraubenrand des Vorgeleges in Oel laufen und die Schraubenwelle selbst mit Kugellagern ausgerüstet ist.

Die Anlage wurde von den Ingenieuren Carl Peltz, Köln a. Rh., Auftrons-Kloster 27, ausgeführt und hat seit der Inbetriebsetzung im Juni 1895 eine die geringste Störung geurtheilt.

Verschiedenes.

Uppenborn's Kalender für Elektrotechniker 1896. Die Besitzer dieses Kalenders werden gebeten folgende Korrektur vorzunehmen. Auf Titel II, mittlere Magnetfeldkurve für deutsches Flusslinien, ist die Nümericierung des Abscissenmassstabes mit 1, 2, 3, 4, etc. zu ersetzen durch 2, 4, 6, 8, etc.

Katalog der Kölner Akkumulatorewerke Gutf. Hagen, Kalk bei Köln a. Rh. Der Katalog bezieht sich auf stationäre Akkumulatoren und enthält ausser einer ausführlichen Preisliste einige Bemerkungen über Konstruktion und Montage der Akkumulatoren, Berechnung der Batteriesysteme, sowie ferner die Verkaufs- und Bezugsbedingungen.

Katalog von August Schwarz, Bogenlampenfabrik, Frankfurt a. M. Die Fabrik

des Verbandstages in Köln und infolge eines Austritts in der „ETZ“ aus dem „Verband Deutscher Elektrotechniker“ ein „Syndikat von 14 grosseren elektrotechnischen Firmen, welchem das alleinige Recht zugestanden wurde, auf dem Terrain der Ausstellung Starkstrom zu erzeugen.

Die ungünstige Lage der von Anfang an vorgesehenen Centralstation sowohl, als auch der fortwährend wachsende Bedarf der Ausstellung an elektrischer Energie ertheilten die Errichtung zweier weiteren Stationen, einer Lokomobilstation in der Mitte des Hauptparks und einer ausserhalb der Ausstellung am Vorgezogenpark liegenden Centrale.

Die grosse Centrale im Hauptpark, an dem westlichen Ende des 1,5 km langen und 1 km breiten Ausstellungsterrains gelegen, erzeugt 1200 PS Gleichstrom und 190 PS Drehstrom, die Centrale ausserhalb der Ausstellung über 1000 PS und die Lokomobilstation 300 PS Gleichstrom. Für die Stromerzeugung sind 21 Dampfmaschinen vorgesehen, die 22 Gleichstrom über 7 Geostromdynamos betreiben.

Der Strom dient hauptsächlich für Beleuchtungszwecke, ausserdem zum Betrieb der elektrischen Rindbahnen innerhalb der Ausstellung, welcher 500 PS erfordert, um zum Betriebe von ca. 100 Motoren mit zusammen 400 PS, von welchen 17 zur Fabrikation, 3 für Aufzüge, 2 für Pumpen und die übrigen zum Betriebe angestellter Maschinen verwendet werden; ausserdem wird noch Strom zum Laden von Akkumulatorenbussen und zu Kochzwecken verwendet. Für die Beleuchtung der Hauptindustrialhalle, die eines Flächenraums von ca. 32.000 m² bedeckt, sind über 500 Bogenlampen, die zur Parkbeleuchtung nahezu 350 Bogenlampen vorgesehen. Die zur Verwendung kommenden Kabel haben eine Gesammllänge von 15 km.

Da infolge der 1895 in Köln gefassten Beschlüsse und um die entstehenden grossen Kosten zu vermeiden, von einer ausstellungswaisen Vorfahrung von Erzeugnissen der Starkstromtechnik abgesehen wurde und nur Berliner Firmen als Aussteller fungiren dürfen, so ist die Zahl der als Aussteller auftretenden elektro-

erheblich besser hatten, als bei der sonst üblichen Art des Eingypsens. Das Eingypsen selbst soll erleichtert werden, indem man dem Gyps einen geringen Zusatz von getrocknetem und zu Pulver zerriebenen Malcolindien beisetzt. Durch diesen Zusatz soll bewirkt werden, dass die Gyps, welcher sonst sofort trocknet, erst nach $\frac{1}{2}$ Stunde anfangt zu erhärten, sodass es möglich ist, gleich grössere Mengen von Gyps zum Gebrauche fertig anzuwenden. Hier auf diese Weise hergestellten Mörtel eine grössere Festigkeit besitzen, wie ohne Beimengung, und wegen seiner hellbraunen Farbe auch weniger auffallen als gewöhnlicher Gyps.



Fig. 11.

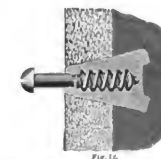


Fig. 12.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 5. Februar 1896).
- Kl. 21. C. 4892. Schreibtelegraph zur telegraphischen Uebersmittlung von Handschriften, Zeichnungen etc. — Dr. Luigi Verbotani, München, Sendlingerstr. 68, 3. L. 94.
- D. 3006. Elektrische Bogenlampe mit schwingendem Leuchtke. — E. Dreife, Hüstedt a. M., Hamburgerstr. 2 13 & 95.
- E. 4708. Schaltungsweise zur Sicherstellung des Gleichlaufes parallel geschalteter Gleichstrommotoren. — Elektricitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, 25. 8. 95.
- E. 5181. Elektroden für Sekundärbatterien. L'abbé Alphonse Faure, Paris, 27 Avenue de la République, u. Frank King, London, 4 Great Winchester Street; Vertret. Carl Dreyer u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 8, 27. 2. 95.

- G. 8294. Verfahren zur Herstellung von vulkanisirtem Seilchack. — Adolt Gutzsch, Wien I, Kurlandgasse 4, Julius Goldschmidt, Wien IX, Wagnergasse 2, u. Edeuar Ritter von Scanzvi, Wien I, Elnabothstr. 15; Vertr.: Richard Laidler, Berlin SW, Spingmann, Berlin N. 3596. Bogentümpel mit gelagerten Kohlenstäben. — George Robert Mac Intire, 413 West 39th Street, New York, V. St. A.; Vertr.: G. Brandt, Berlin SW, Kochstr. 4, 19. 8. 95.
- N. 3447. Drehstrommotor. — Pierre Louis Marie Nienwand, Antwerpen; Vertr.: Carl Freyer u. Heinrich Spingmann, Berlin NW, Hindenstr. 3, 1. 4. 95.
- H. 0707. Wechselstrom-Motorzähler. — Carl Raab, Karlsruhe, 12. 8. 95.
- Kl. 44. Sch. 10 999. Elektrischer Ugarraumwandler. Zus. 2. Pat. 82 541. — Friedrich Wilhelm Schneider-Jenny, Kemnath h. Brezgen, Österreich; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW, Leipzigerstr. 51, 9. 8. 95.
- Kl. 72. W. 11 216. Verfahren zur elektrischen Herstellung von Blechfähigkeit. — Julius Weiss, Brünn, Obrowitz 16; Vertr.: H. Drölscher, J. Macnecke und Fr. Drölscher, Berlin C, Alexanderstr. 98, 7. 8. 95.

Erhaltungen.

- Kl. 20. 85 981. Durch mechanische Steuerung von Wagen aus bewirkte Bewegung für elektrische Eisenbahnen. — J. Slicker, Bräunsven, vom 2. 6. 95 ab.
- Kl. 21. 85 767. Selbstthätiger Linsenschieber für optische Messung. — U. Kainka, Schönberg, Berlin, Kaiser Friedrichstr. 3, vom 10. 10. 94 ab.
- 85 768. Fernsprecheinrichtung mit Sammlerbetrieb des Mittelapparates. Firma Friedrich Heppner, Nürnberg-Glaishammer, vom 5. 9. 95 ab.
- 85 827. Elektrodenplatte für Stromsammler. — J. A. Timmins, London SW, Westminster, 2 Great George Str.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Linderstr. 40, vom 2. 1. 95 ab.
- 85 828. Gefässe für elektrische Batterien. — J. M. Moffat, 2 Heath Villas, Cargill Road, Earlsfield, Engl.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Lohndler, Berlin NW, Dorotheenstr. 82, vom 27. 3. 95 ab.
- 85 829. Aufbau von Thermoelementen zu grösseren Batterien. — A. Wunderlich, Via n. 11, Gruber Hof A. 8, vom 26. 6. 96 ab.
- 85 880. Fernrechnung. — Zus. 2. Pat. 75 755. G. Ritter, Stuttgart, Augustenstr. 8, vom 5. 10. 95 ab.
- Kl. 30. 85 854. Elektrische Warmvorrichtung für Eiswürfel. — P. Stott, Stuttgart, Neckstr. 142, u. F. W. Schneider-Jenny, Kemnath h. Brezgen; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW, Leipzigerstr. 51, vom 4. 6. 95 ab.
- Kl. 40. 85 813. Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse im Schmelzfluss. — F. Hornig, Tauscha in Leipzig, vom 12. 8. 95 ab.
- Kl. 45. 85 972. Elektrischer betriebener Kipplapp. — Fabrik Indwirthschaftlicher Maschinen, F. Zimmermann & Co., A.-G., Halle a. S., vom 26. 7. 95 ab.
- Kl. 48. 85 940. Einrichtung zur Herstellung von Metallniederschlägen auf elektrolytischem Wege. — R. Heathfield u. W. St. Rawson, London; Vertr.: Carl Freyer u. H. B. NW, Linderstr. 22a, vom 21. 6. 95 ab.
- Kl. 75. 85 818. Elektrolytensystem für elektrolytische Prozesse. — Dr. C. Keller, Wien u. Italien; Vertr.: Carl Freyer u. Heinrich Spingmann, Berlin NW, vom 14. 4. 95 ab.

Erhaltungen.

- Kl. 21. 40 830. 77 627.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 82 111 vom 4. Oktober 1894.

Georg Hübner in Gernsbach, Baden. — **Fällmasse für elektrische Sammler.**

Die Fällmasse besteht aus einer Lösung von Bleicyanid in einer aus Cellulose, überschüssigen Ammoniak und Schwefelkohlenstoff zu gewöhnlichen schmelzigen Masse.

Bekannt Anordnung von Ith in Ith verteilt, also sehr wirksamen Zustande kann der Masse ein Zusatz von Nitrocellulose und Alkalisalzen gegeben werden.

No. 82 112 vom 10. Oktober 1894.

Georg Hübner in Gernsbach, Baden. — **Depolarisationsmasse für galvanische Elemente.**

Die Masse besteht aus einem durch Einwirkung von Metalloxyden in einem schmelzigen Bevi von Zinn- oder Arsenkohlenstoff und Schwefelkohlenstoff erzeugten konsistenten Brei.

No. 82 983 vom 11. December 1894.

(Zusatz zum Patente No. 78 895 vom 6. Oktober 1892).

Maurice Hatin in Paris und Maurice Lehmann in Reims, Seine und Oise. — **Verfahren zur Umwandlung von Wechselströmen beliebiger Spannung in Gleichströme von ebenfalls beliebiger Spannung und umgekehrt.**

An Stelle der im Anspruch 3 des Hauptpatentes genannten Kondensatoren oder Selbstinduktionspulen wird bei Ausführung des Verfahrens ein von einem Stromwandler mit grossem Selbstinduktionskoeffizienten gebildeter Ausgleichlängsleiter, der, in den äusseren, über die Bürsten des Systems geschlossenen Stromkreis eingeschaltet, dem Durchgang der Gleichströme, welche die in dem inneren, ebenso geschlossenen Stromkreis des Systems erzeugte, gleichbleibende EMK zu entwickeln strebt, keinen wesentlichen Widerstand entgegensetzt, aber dem Durchgang der Wechselströme, welche die gleichzeitig mit der gleichbleibenden erzeugte, wechselnde EMK zu entwickeln tendiert, einen sehr grossen Widerstand darstellt. Im Falle der Umwandlung von Stromen aus einer Quelle gleichbleibender EMK in Wechselströme widersetzt sich der genannte Ausgleichler den Änderungen der Stärke des aus dieser Quelle geleitetem Stromes, welche durch Änderungen der Stärke der gleichbleibenden EMK entgegenwirkenden elektromotorischen Gegenkraft veranlasst werden.

Als Ausgleichler dient ein Stromwandler, dessen Primäre aus einer Spule besteht, die auf einem Gestell von hohem elektrischen Widerstande (Neusilber) aufgewickelt ist. Letzteres dient als Sekundärwicklung. Der Magnetkreis besteht zwecks passender Regulierung seiner Durchlässigkeit aus mehreren aneinander gestapelten und von einander isolirten Metallschichten, deren jede zertheilt ist. Die in dem Kerne erzeugten Kräfte werden schliesslich in einem aus zertheiltem Metall gebildeten Rahmen, der den primären Stromkreis umgibt.

No. 82 673 vom 26. Februar 1895.

Gustav Raack in Karlsruhe. — **Regelung des Stromverbrauchtarifs von der Centralstation aus.**

Die Verminderung des Tarifs, nach welchem elektrische Energie von einer Centrale aus an dieselben Abnahmestellen zu verschiedenen Tageszeiten geliefert wird, geschieht dadurch, dass durch Einschaltung von Widerständen oder elektromotorischen Gegenkräften in die Stromkreise der Spannungswandler der Wälzschleife vermindert wird, geschiedlich durch zwei verschiedene Vorrichtungen, von denen die eine in der Weise zur Anwendung kommen, dass die einen Pole der Spannungswandler an das Verteilungsgeschloss, während die anderen an ein daraus mittelbares Hilfsnetz angeschlossen sind, sodass durch Veränderung des im Hilfsnetz herrschenden Potentials die Spannungen in den Spulen der Zähler von der Centrale aus geändert werden können.

No. 82 844 vom 6. Oktober 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — **Signalvorrichtung für eingleisige Strecken elektrischer Bahnen.**

Zwei Nebenschleisungen mit L zu den Betriebsleitungen ML der elektrischen Bahn spielen je zwei verschiedenefarbige Lichtsignale S_1 und S_2 an den Enden der eingleisigen Strecke. Diese Signallämpfen sind, wie die Fig. 13 zeigt, mit je einem Umschalter mit zwei-

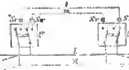


Fig. 13.

und zwei Kontakten U durch geschaltet, dass beim Vorüberfahren eines Wagens an einer Weiche durch Verstellung des betreffenden Umschalters der Lichtwechsel zugleich an beiden Weichen herbeigeführt wird.

No. 82 911 vom 20. December 1894

Siemens & Halske in Berlin. — **Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung.**

An einer mit der horizontalen Achse A in den den Strom führenden Schienen S mit einem Kontaktrollen R drehbar aufgehängten, das seitlich zur Gleisrichtung aus der Schiene, die

ihm in der Bahelage aufliegt, heraus und gegen den Elektrifizierblech Z herab bewegt werden kann. Innerhalb der Schiene ist in der Längsrichtung eine Stange F verschiebbar, welche in der Bahelage durch ein festes oder bewegliches Widerlager heruntergedrückt wird und das Anliegen des Kontaktschuhes veranlasst. In der Ausführungsform, vgl. Fig. 14

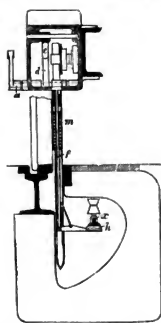


Fig. 14.

wird das Widerlager durch einen Hebel H gebildet, welcher während der Schlussbewegung der Schiene in die Bahelage durch einen Arm d der Schiene herab bewegt wird, dass er die Stange F entgegen dem Druck der Feder m herunterdrückt und den Kontaktschuh A gegen Leiter Z schiebt.

No. 82 850 vom 21. März 1894.

H. August Petersen in Milwaukee, V. St. A. — **Federische Kanäleitung mit selbstthätiger Lauf- und Wechselstellung für elektrischen Bahnbetrieb.**

Der Kanal ist in zwei eventuell wieder untergetheilte Abtheilungen zerlegt, deren eine in ihrer oberen Wandung mit Längsschiene A für den Durchgang des Kontaktträgers und im unteren Theile mit Auslassöffnungen für Wasser

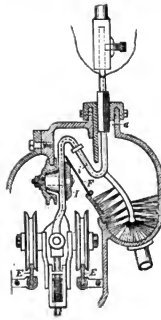


Fig. 15.

und Furchenöffnungen versehen ist. Die andere Abtheilung dient zur Aufnahme der elektrischen Leitungen E , liegt seitlich zur Eingangsöffnung

und besitzt in der Trennungsaus- und einen Längsschlitz mit einer nachgiebigen Schlüsselsicherung F , welche vom Kontaktträger i mittels einer Rolle l geöffnet wird. Dieser für gewöhnlich geschlossene Theil des Kanals wird in der Weise selbstständig geöffnet, dass vermöge eines für Feinlichkeit empfindlichen Organs der das Gehäuse treibende Elektromotor j nach dem Feinleitungsgrade ein- bzw. ausgeschaltet wird. Ferner sind Kontakte im Kanal vorgesehen, welche die Weichen und zugehörigen Stromleitungen zugleich vom Wagen aus einzustellen gestatten.

No. 83.54 von 22. December 1894.

Heinrich Huben in Berlin, Walter Rathenau in Bitterfeld und Erich Rathenau in Berlin. — Elektrisches Messgerät für periodisch verlaufende oder wechselnde Ströme.

Bei vorliegenden Messgerät werden Körper mit dem Einflüsse periodischer, magnetischer Stromleitung in darauf abgestimmte Formschaltungen versetzt. In der gezeichneten

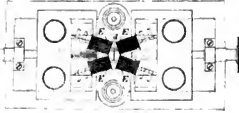


Fig. 16.

Ausführungsform besteht das magnetisierbare System aus einem feststehenden z aus Stahl oder dergl. mit Querschnitt p und Spiegel innerhalb eines 4 poligen Elektromagnetsystems E , dessen gleichnamige Pole einander gegenüber liegen. Diese Pole werden durch Erregung durch periodisch intermittierende oder Wechselströme in der Weise verstärkt bzw. geschwächt, dass immer je zwei diagonal gelegene Pole sich in gleichem Maße heben und die Verstärkung eines Diagonalarms mit der Schwächung des anderen zeitlich zusammenfällt. Es kann in-



Fig. 17.

dessen auch ein einziger Elektromagnet in Anwendung kommen, dessen Pole durch Stromwirkung derart periodisch verstärkt bzw. geschwächt werden, dass die Verstärkung des einen Pols zu der Schwächung des anderen zeitlich zusammenfällt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenommenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Mittheilung an die Mitglieder.

Unter Bezugnahme auf die Mittheilung in der Januarsitzung (Heft 6) werden die Vereinsmitglieder zu Besichtigung des neuen Berliner Elektricitäts-Wagens der Neuen Berliner Electricitäts-Werke und Akkumulatoren-Fabrik, A. G.* auf Dienstag, den 18. Februar,

Nachmittags 3 Uhr, am Depot der Berlin-Charlottenburger Straßenbahn, dicht am Stadtbahnhof Westend, erbeten eingeladen.

Der Vorsitzende.

Presidium Elektrotechnischer Verein. Sitzung am 12. Januar 1896. Die Tagesordnung enthält folgende Punkte: 1. Geschäftsberichte. 2. Diskussion über den Bericht der von der Vereinigung der Vertreter von Electricitätswerken gestellten Kommission zur Untersuchung der Glühlampenfrage (E.T.Z. v. 30. December 1895) eingeleitet von Herrn Fabrikant Frießhacker, 3. Fortsetzung der Diskussion über die Kräfteabgabe zu aussondernen Zwecken auf die Entlastigkeit bei Centralanlagen. 4. Kleine technische Mittheilungen. 5. Fragekasten.

Von dem Vorsitzenden, Herr Prof. Dr. Hailwachs, wurde die Sitzung mit einer Ansprache, in welcher er sich bereit erklärte, die auf ihn gefallene Wahl anzunehmen, und sprach dem Verein seinen Dank für das in ihn gesetzte Vertrauen aus.

Zum ersten Punkte der Tagesordnung übergehend, ertheilte der Vorsitzende dem Schriftführer mit dem Wort zur Verlesung des Protokolls über die letzte Sitzung.

Hierauf hielt Herr Fabrikant Frießhacker als Einleitung in den 2. Punkt der Tagesordnung einen Vortrag, in dem er Folgendes ausföhrte:

Die Klagen über elektrische Glühlampen, die im Jahre 1894 auf dem Verbandstage Dresdener Elektriker in Leipzig zur Sprache kamen, veranlassen die Vereinigung der Vertreter von Electricitätswerken eine Kommission zur Untersuchung der Glühlampenfrage zu bilden; dieses Kommando, auf dem letzten Verbandstage München 1896 Berichtet, und ihren Bericht amnach veröffentlicht (E.T.Z. 1896 Heft 40).

Hierbei geht entsprechend dem Kommissionsbericht wohl zu, dass bei den heutigen Preisen die Quantität der Glühlampen mehr zu wünschen übrig lasse, als es im Interesse der elektrischen Lichter der Welt sein sollte, indem die Preise unter ein Niveau sanken, und, da es nach solchen Fabrikanlagen, die principiell nur das Beste zu liefern besteht, immer getragener, streng und sorgfältig zu sortiren, als es ihnen eigenen Wünschen entspricht. Der Grund hierfür liegt in der geraden triviale Preisbestimmung einzelner Firmen, deren angesprochene Absicht ist, die anderen Firmen zu ruiniren, 2. aber in der falschen Maxime des interessiren Publikums, möglichst billig zu kaufen, als ob „billig“ und „gut“ bedeuten ein und dasselbe.

Nicht in unangenehmer Herstellung der Glühlampen liegt die allgemeine beklagte Abnahme der Qualität begründet, sondern in erster Linie in der Herabsetzung des Stromverbrauches der Glühlampen. Während die alten Edisonlampen 6-12 Watt pro NK Energieverbrauch zeigten, werden heute Lampen von 3-4 Watt geliefert, sodass sich diese Lampen um Strom auf die Hälfte bis ein Drittel der früheren Unterhaltungskosten stellen. Es ist das ein grosser Vortheil des heutigen Fabrikats, der leider von den Konsumenten entweder gar nicht oder nur ausnahmsweise berücksichtigt wird. Nicht die Lampe, die am längsten brennt, wird, wie viele Kreise noch heute fälschlich annehmen, sondern diejenige, die mit wenig Strom 4-700 Stunden gutes Licht giebt. Selbst unklug, weil unökonomisch, ist es, die Klagen bis zum Erlassenen anzuheben, die Lichtstärke der Lampe um 20-25% gegenüber der ursprünglichen gesunken, sollte sie überhaupt nicht mehr benutzt werden.

Welter Faktor, die zu einer falschen Beurtheilung der Glühlampen führen, sind in Folgendem zu finden:

Infolge des Letztgenannten der Anlagen werden kleinere Lampen nicht richtig platirt, sodass sie entweder zu wenig Licht geben oder zu rasch ausbrennen. Auch die schwankende Stromführung, wie sie bei Einleitungsstellen aus schlecht angelegten Centralen angeschlossenen sind, macht sich geltend, mehrere die Klagen nicht minder, als des durch unangehau, zu knapp in der Kraftanlage und Leistungsleistung gemessener Anlage, die nicht, gleich zu schwachen von dem selbigen Kapitel Unzuverlässigkeit der Messinstrumente.

Dem jüngsten Theil des Kommissionsberichts, hinsichtlich der durch die verschiedenen Normalbestimmungen für Lieferungen von Glühlampen zollt Befehlet allgemeine Anerkennung. Von ihnen erwartet er eine Besserung der Leistungsfähigkeit und eine Herabsetzung der Basis höherer Preise entsprechen werden kann.

Die Electricitäten werden wieder in die Lage kommen, gut zu sortiren, die Konsumenten bei etwas höheren Einkaufspreisen, weil sie

gleichzeitige Waare erhalten, besser fahren und zufriedener werden, als dies mit heutigen Verhältnissen der Fall ist.

An dem Ausbrennen des Herrn Frießhacker schloss sich eine ausserhalb der Diskussion, deren Länge Dauer es nicht machte, die in der Tagesordnung auf die der nächsten Sitzung zu verlegen ist. Ertheilte ich an dieser Diskussion die Herrn Prof. Dr. Hailwachs, Dr. Wissengrund, H. Buschkiel, Dr. Gesseler, Buschkiel und Frießhacker.

Zur weiteren Behandlung der Glühlampenfrage wurde auf Antrag des Herrn Dr. Wissengrund eine Kommission, bestehend aus dem Herrn Frießhacker, Buschkiel und Dr. Wissengrund, gewählt.

Zum Schluss der Versammlung sprach Herr Oberingenieur Buschkiel dem Vorsitzenden, Herrn Prof. Dr. Hailwachs, den Dank des Vereins für die Annahme der Wahl als Vorsitzender aus.

Elektrotechnischer Verein Leipzig.

In der Vereinsversammlung am Donnerstag, den 23. Januar er, ertheilte Herr A. Frießhacker als Präsident den Vertretern der Kommission der Vereinigung von Vertretern der Electricitätswerke erstatteten Bericht, die „Glühlampenfrage“ betraf. Der Bericht, welcher in Heft 49 der E.T.Z. vom 3. December 1895 veröffentlicht worden ist, enthält von Standpunkte des Glühlampenfabrikanten aus Anlass zu den gleichen kritischen Ausführungen, wie die, welche er am 16. Januar im Dresdener Electricitätsverein seinen Vortrag und über die vorstehend referirt hat. Der Redner schloss seinen Vortrag unter allgemeinen Beifall mit den Ausführungen der Redaktion der E.T.Z. in Heft 1. 1896, die Betrachter über die gesammte Lage der Elektrolichter befriedigt.

In der anschließenden längeren Diskussion wird u. A. hervorgehoben, dass jedenfalls die Glühlampen mit geringem Energieverbrauch (2,5-3 Watt pro NK) bzw. der Dekomode die besten Resultate ergeben, zumal für diese Lampen 7-800 Stunden Lebensdauer garantiert werden können; der allgemeinen Einführung stehen jedoch zur Zeit noch manche Hindernisse: schwache Stromführung, welche durch ungleiche Einzelanlagen, entgegen. Durch weitere Verbesserung an solchen Lampen darf man sich ohne Zweifel grössere Erfolge versprechen, als auf den schwierigsten Gebiet der Preisabkling. Das Nachlassen der Lichtstärke und der gleich zeitige höhere Stromverbrauch bei länger in Gebrauch befindlichen Glühlampen gab Anlass zu lebhafter Erörterung, welche darin gipfelte, dass wohl dieser Mehrverbrauch zum grössten Theile der Absorption eines Theiles des zugeführten Stromes durch vom Glühlampen nach der Glasschale und geschleudert sind sich auch nach dort nicht ansetzende Kohlenstoffteilchen zugewöhnt werden müsse. Infolge einiger die Glühlampenfabrikation betreffende Anfragen forderte Herr Frießhacker den Verein auf, zu einer Besichtigung seiner Fabrik nach Dresden zu kommen, welche Einbildung dankend angenommen wurde.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortung für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Gefahren.]

Aus den Verhandlungen des Dresdener Elektrotechnischen Vereins s. d. Zischr. 1896, Heft 4. S. 80 erstelle ich, dass Herr Dr. Corvusius den von ihm in dieser Zeitschrift 1895, Heft 6, Fig. 14 abgedruckten Vorschlag einer Schutzvorrichtung gegen den Einfluss elektrischer Bahnen mit der von mir Heft 47, Fig. 16, ausgeführten im Wesentlichen identisch hält.

Hierauf beachte ich zunächst, dass mir der Vorschlag des Herrn Dr. Corvusius erst jetzt bekannt wurde, da derselbe in der betreffenden Sitzung der Elektrotechnischen Vereinigung vorgelassen wurde und ich den Sitzungsbericht nicht las, weil ich der Sitzung beigewohnt hatte.

Sachlich ist zuzugeben, dass Herr Dr. Corvusius bereits damals vorschlag, mehrere Kompensationsstellen von einer Stromleitung der Bahn nach dem Instrument zu führen und dort Drähte zu anbringen, dass sie der Stromleitung der Bahn einwirkende Rückwirkung durch damals mit einer Kompensationsstelle ankommen zu können glaubte und erst später genöthigt wurde, mehrere anzusetzen, was natürlich aber ist zu bemerken, dass Herr Dr.

Corpus des Kompensationschleifen nur zu dem Zwecke benutzt, um die direkte Erwirkung der überdrücken und der Schleifenleitung zu kompensieren, während ich ausser dieser die Wirkung der Erdströme und überhaupt alle von den elektrischen Wagen ausgehenden Störungen zu kompensieren suche.

Diese letztere allgemeine Aufgabe habe ich, erheblich mehr berücksichtigt, als die erstere. Während die direkte Erwirkung sich durch Rechnung a priori bestimmen lässt und ihr Verlauf in einer langsame stetigen Veränderung besteht, ist der Verlauf der Erdströme stets ein komplizierter, zeigt theils hängsame, theils plötzliche Änderungen, Umschläge der Wirkung ins Negative, bedeutende Veränderungen in der Richtung.

Dementsprechend gestaltet sich die Ausübung der Kompensation in dem allgemeinen Fall auch wesentlich komplizierter. Die Anderson'schen der Dritte sind nicht in gleichen Abständen, sondern nach einer gewissen, durch den Verlauf der Störungen bestimmten Regel zu wählen, die Schleifen müssen theils positiv, theils negativ wirken, die Widerstände der Schleifen sind sehr verschieden zu nehmen, die Justirung muss so erfolgen, dass die dem Wagen vorliegenden Induktionseffekte die Ungleichmässigkeiten in der Richtungseindringung der Feldströme berücksichtigt und das Instrument in jeder Lage aufgestellt werden kann; nützlich gestattet für die Justirung der ganzen Einrichtung nicht die Rechnung oder willkürliches Probiren, sondern es musste eine auf alle Fälle passante System der Justirung gefunden werden, ohne welches die Ausführung unmöglich ist.

Ich glaube daher behaupten zu dürfen, dass zwischen dem Vordring des Herrn Dr. Carstens und meiner Arbeit wesentliche Unterschiede bestehen.

Berlin, 31. 1. 96. Dr. O. Frölich.

[Zur Theorie der Drehstrommotoren.

Den Artikel des Herrn Hehrhard (ETZ 1896, Heft 5 S. 63), in welchem derselbe dann mir vor zwei Jahren angegebene Diagramm der magnetischen Flüsse bei allen asymmetrischen Motor in sehr glücklicher Weise angewandt, habe ich mit grossem Interesse gelesen. Ich möchte mir gestatten, auf eine nützliche Veranschaulichung, die aus dem Diagramm S. 64 Fig. 3 hervorgeht, hinzuweisen. Eine Kurve zur Bestimmung der Schläpfung braucht man nicht zu konstruiren, da die letztere proportional $\frac{1}{\sin \theta}$ ist. Verlangt man die Gerade $L_1 I_1$, so schneidet dieselbe auf einer festen Vertikale die Segmente a_1 , die in beliebigen Maassstabe gemessen zur Bestimmung dieser Schläpfung dienen können. Beispielsweise haben, was leicht zu beweisen ist, die Segmente an der Vertikale $O_2 I_2$ den Werth:

$$\left(\frac{O_2 I_2}{B_2} \right) i_1,$$

wenn i_1 den Leiterstrom, $O_2 I_2$ die sekundäre Reaktanz und B_2 den sekundären Widerstand bedeutet.

Das Diagramm wird auf diese Weise laquemer Man kann bemerken, dass die Länge $O_2 L$ den Werth $\frac{1}{\sin \theta}$ hat, wenn a der Streuungskoeffizient ist. Ferner kann leicht den elementaren Spannungsverlauf im Primärkreise $R_1 I_1$ und die daraus sich ergebende Verminderung des Flusses F_1 in Rechnung ziehen. Denn nimmt man die Klemmenspannung U als konstant an, so wird die primäre EMK nahezu im Verhältnis

$$a = 1 - R_1 \frac{a_1}{U}$$

kleiner. Man braucht also nur, nachdem man die Längen im Diagramm gemessen hat, den Strom mit a , das Drehmoment M und die Leistung mit a^2 zu multiplizieren und von der Leistung das Produkt $R_1 \cdot O_2 I_2$ zu subtrahiren.

Die erwähnte Methode ist daher mit allen geringen Ergänzungen ein ausserordentlich genaue Rechenweg geeignet und vermag die grössten Dienste zu leisten.

Paris, 2. 2. 96. A. Blondel.

[Preis des Mica und Micamit.

Eine Noth, über Glimmer (Mica) in Heft 3 S. 90 der ETZ kommt uns erste heute zu Gesicht und gestatten wir uns im Interesse des

Artikels zu berichten, dass der Preis von untafelnen und gleichmässig starken Platten bis zu 12 cm Länge nicht ebenso theuer, sondern um ca. 50% billiger als Micamit sich stellt. Das am meisten gefragte und wichtigsten Maasse Glimmer für Isolationszwecke variiren in der Länge von 30-30 cm und verbindet der Preis eine unangenehme Verwendung derselben mit sehr geringen Aufschlag. Der Glimmer ist reichlich durch die Vorräte des reinen Glimmers ausgewogen wird.

Köln, 4. 2. 96. Meirinsky & Co.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 8. Februar 1896.

Wenn wir auch in der vergangenen Woche von einer Abschwächung der Tendenz zu berichten haben, so ist doch nicht zu verkennen, dass das Geschäft während einer recht lebhaften, und es scheint fast, als ob auch das Privatpublikum wieder anfangs, einiges Interesse zu zeigen. Der Markt ist es erst von allen Börsen vorwiegend die Jahresabschluss der Nationalbank für Deutschland übertraf die gelegenen Erwartungen noch, indem er die Verleihen des Monats Dezember um 8 1/2% (gegen 6 1/2 bzw. 4 1/2 in den zwei Vorjahren) vorstellte.

Prävidenzkoll 2 1/2 %.

Akkumulatoren-Fabrik A. G., Hagen. Bei stillen Geschäft zwischen 100,75 und 102 schliessend.

Allgemeine Elektrizität-Gesellschaft. Zunächst weiter avancirend bis 224,25, dann etwas matter bis 220,50. Schluss erholte zu 221,75.

Berliner Elektrizitätswerke. Nach 227,25 und 227,50 auf 226,50 schliessend.

Junge Aktien ebenfalls nach 221,50 besser bis 224,75 und zu 228,75 schliessend.

Mix & Genest. Zunächst still zu 177,00, dann besser bis 175,25.

Deutsche Gas-Gliöhlicht-Gesellschaft. Setzen ihre Steigerung bei Wochenbeginn bis 965,10, gaben aber dann wieder bis 825 nach.

Elektrizität-A. G. vorm. Schuckert & Co. Schliessl bis 222,50. Dagegen

Prävidenzkoll nach 222,50 etwas matter bis 220,25.

General Electric Co. In Uebereinstimmung mit der Gesamttenndenz des New Yorker Marktes fester zu 265,00 ec. Auch

Washingtonische Electric Light Co. etwas besser.

Metalle: Kupfer: recht fest.

Chilbaur: Istr. 44. 7. 6. per 3 Monate.

Holz: stetig.

Spanisches: Istr. 11. 6. 2 p. t. J.

Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. Diese Gesellschaft wurde im Herbst 1894 von der Diskont-Gesellschaft, der Dresdner Bank, Danstädter Bank, den Bankhäusern S. Bleichröder und Born & Basse in Verein mit der A-G, Ludwig Löwe & Co. errichtet. Wie die Frank. Ztg. aus dem Geschäftsberichte der Gesellschaft entnimmt, wurden die ersten Aktien im Betrage von 15 Mill. M zwischen dem 27. September 1894 und 31. März 1896 eingezahlt. In demselben Jahre erwarben die Herren Behr den von der Löwe-Gesellschaft und der „Union, Elektrizität-Gesellschaft“ angebotenen Geschäften zugewendet, jedoch auch bei Unternehmungen anderer Elektrizitätsgesellschaften sich betheiligt. Die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen erwarb den grössten Theil von den, nämlich 3 Mill. M betragenden Aktien der Union, Elektrizität-Gesellschaft. Letzteren Unternehmen wurde 1893 von der Löwe-Gesellschaft im Verein mit der Thomson-Houston Company errichtet und besitzt für Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Belgien, Schweden, Skandinavien etc. das Recht zur Ausübung aller gegenwärtigen und zukünftigen Patente der Thomson-Houston Company der Vereinigten Staaten, sowie die Rechte der Thomson-Houston Company sich zu der General Electric Company verbinde und damit zur Zeit die grösste Elektrizitätsgesellschaft der Welt ist. Die Union, Elektrizität-Gesellschaft liefert sich selbst, sie lässt alle für ihren Absatz benötigten Maschinen, Apparate etc. von der Löwe-Gesellschaft herstellen, die sich verpflichtet hat, solche Maschinen und Apparate auszubereiten für die Union zu liefern. Dadurch soll der Geschäftskreis der Union schnell zu beträchtlichen Dimensionen gelangt. Von elektrischen Strassenbahnen der Union nennt der Bericht den Neubau bzw. die Umnandlung in elektrischen Betrieb der Strassenbahnen in Bremen, Heusenich, Erfurt, Gotha, Hamburg, Brüssel, Kalns, Elbing, Harzungen, Flörsdorf, Wiesbaden, München, Leipzig, Berlin (Lauen): Zoologischer Garten, Potsdam und Dönhofsplatz (Trepten). Mit grossem Interesse liegt allerdings die Union das Bestreben der mit ihr verbündeten amerikanischen Gesellschaft, welche die Elektrizität auch für den Betrieb von Straßen- und Sekundärbahnen anzuwenden sucht, und nach dem jetzt vorliegenden Erfahrungen die Zeit nicht mehr fern hält, so die Elektrizität auch für diese Zwecke, nur insbesondere auch zur Verwendung kommen wird. Unangenehm Vorarbeiten auf diesen Gebiete seien im Gange. Auf dem Rechnungswesen der Gesellschaft Kraftübertragung, Fabrikation von elektrischen Lokomotiven, Bergwerksanstellungen, Drehmaschinen, Antennen, Winden für Dampfkräne, Motoren, Wasserräder, Turbinen, Maschinen von Elektrizitätsmaschinen (Eduard Thomson) habe sich die Gesellschaft ebenfalls bereits einen ausgedehnten Kundenkreis erworben. Die Union verkörperte für 1894 einen Dividenden von 8%, sie habe für 1895 mindestens ebensoviel in Aussicht und übertrag auf 1896 bei Weitem mehr Aufträge als vor Jahresfrist. Der Bericht vertritt die Ansicht der Gesellschaft für Elektrizität-Unternehmungen sich für die Finanzierung zunächst Tramahnobjekten zuwenden, theils durch Ankauf von Aktien in den unteren, theils durch die Emissionen, in denen sie durch Optionen oder andere Abmachungen sich ein massgebendes Interesse verschaffe. Auch betheilige sie sich bekanntlich an den unteren ihre Beteiligung erwerbenden Trust-Gesellschaften in Brüssel und Budapest (Société Générale Belge d'Entreprises Electriques, bzw. A. G. für elektrische und Verkehrsmittel, während der Bureau Elberfeld, auch für die Trager-Tramahn interessirt; letztere wurde glaubwürdig versichert, dass sie starke Beträge von Aktien der Grossen Berliner Uerdahlbahn erworben und sich vorwiegend zur Steigerung des letzten Jahres. Die Bestände an Effekten summiren sich auf 19,88 Mill. M. d. L. und etwa die Höhe des ganzen eigenen Kapitals, während der Bureau Elberfeld, sich auf 6,71 Mill. M. an Bankguthaben gegenüber. Der Jahres-Bruttogewinn betragt 2,618,796 M. und stellt den Nutzen aus 119,650 M. Solidarität erwerbter Effekten zuzüglich der Ertragsausgabe aus anderwärtigen Beteiligungen dar. Für Verwaltungskosten waren 64,001 M. erforderlich. Für Abschreibungen an 1,100 M. 3197 M., sodass ein Nettogewinn von 900 M. verbleibt. Davon bekommt die gesetzliche Reserve 27,450 M. der Ausbehrtrach 60,000 M., einer Specialreserve 150,000 M., dem Restvertrage 1,285,500 M. zugewiesen; 1,050,000 M. werden als 7 1/2% Dividende an die anliegende Kapital von 15 Mill. M. vertheilt. Inzwischen wurde dasselbe im Oktober v. J. um weitere 15 Mill. M. erhöht, auf welche letzteren zunächst 2 1/2% eingezahlt sind.

schon Betrieb der Strassenbahnen in Bremen, Heusenich, Erfurt, Gotha, Hamburg, Brüssel, Kalns, Elbing, Harzungen, Flörsdorf, Wiesbaden, München, Leipzig, Berlin (Lauen): Zoologischer Garten, Potsdam und Dönhofsplatz (Trepten). Mit grossem Interesse liegt allerdings die Union das Bestreben der mit ihr verbündeten amerikanischen Gesellschaft, welche die Elektrizität auch für den Betrieb von Straßen- und Sekundärbahnen anzuwenden sucht, und nach dem jetzt vorliegenden Erfahrungen die Zeit nicht mehr fern hält, so die Elektrizität auch für diese Zwecke, nur insbesondere auch zur Verwendung kommen wird. Unangenehm Vorarbeiten auf diesen Gebiete seien im Gange. Auf dem Rechnungswesen der Gesellschaft Kraftübertragung, Fabrikation von elektrischen Lokomotiven, Bergwerksanstellungen, Drehmaschinen, Antennen, Winden für Dampfkräne, Motoren, Wasserräder, Turbinen, Maschinen von Elektrizitätsmaschinen (Eduard Thomson) habe sich die Gesellschaft ebenfalls bereits einen ausgedehnten Kundenkreis erworben. Die Union verkörperte für 1894 einen Dividenden von 8%, sie habe für 1895 mindestens ebensoviel in Aussicht und übertrag auf 1896 bei Weitem mehr Aufträge als vor Jahresfrist. Der Bericht vertritt die Ansicht der Gesellschaft für Elektrizität-Unternehmungen sich für die Finanzierung zunächst Tramahnobjekten zuwenden, theils durch Ankauf von Aktien in den unteren, theils durch die Emissionen, in denen sie durch Optionen oder andere Abmachungen sich ein massgebendes Interesse verschaffe. Auch betheilige sie sich bekanntlich an den unteren ihre Beteiligung erwerbenden Trust-Gesellschaften in Brüssel und Budapest (Société Générale Belge d'Entreprises Electriques, bzw. A. G. für elektrische und Verkehrsmittel, während der Bureau Elberfeld, auch für die Trager-Tramahn interessirt; letztere wurde glaubwürdig versichert, dass sie starke Beträge von Aktien der Grossen Berliner Uerdahlbahn erworben und sich vorwiegend zur Steigerung des letzten Jahres. Die Bestände an Effekten summiren sich auf 19,88 Mill. M. d. L. und etwa die Höhe des ganzen eigenen Kapitals, während der Bureau Elberfeld, sich auf 6,71 Mill. M. an Bankguthaben gegenüber. Der Jahres-Bruttogewinn betragt 2,618,796 M. und stellt den Nutzen aus 119,650 M. Solidarität erwerbter Effekten zuzüglich der Ertragsausgabe aus anderwärtigen Beteiligungen dar. Für Verwaltungskosten waren 64,001 M. erforderlich. Für Abschreibungen an 1,100 M. 3197 M., sodass ein Nettogewinn von 900 M. verbleibt. Davon bekommt die gesetzliche Reserve 27,450 M. der Ausbehrtrach 60,000 M., einer Specialreserve 150,000 M., dem Restvertrage 1,285,500 M. zugewiesen; 1,050,000 M. werden als 7 1/2% Dividende an die anliegende Kapital von 15 Mill. M. vertheilt. Inzwischen wurde dasselbe im Oktober v. J. um weitere 15 Mill. M. erhöht, auf welche letzteren zunächst 2 1/2% eingezahlt sind.

Akkumulatorenwerke System Pollak (A-G) Frankfurt a. M. Die Gesellschaft hat ihre Generalrepräsentanz für Oesterreich-Ungarn Herrn Friedrich Treiterer, Wien, übertragen.

Fragelkasten.

Wer liefert Gasflasper für Bozenlampen-zuführungsschindere?

Berichtigung.

In den Formeln an S. 25 Sp. 3 unten und S. 29 Sp. 1 oben ist statt a die Zahl g zu lesen.

Schluss der Redaktion: 8. Februar 1896.



Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Döbereiner in Braunschweig.
Redaktion: Oberst Kapf. und Ing. K. West.
Erscheinungsort in Berlin, W. 24. Kochenburgerplatz 8.

RUNDSCHAU.

Wie unseren Lesern bekannt sein dürfte, schreibt das englische Elektrizitätsgesetz vor, dass das Hand-Industrieamt bestrebt ist, von Zeit zu Zeit technische Ausführungs-Vorschriften zu erlassen, welche auf alle öffentlichen Anlagen und insbesondere auf Centralen Anwendung finden. Diese unter dem Namen Board of Trade Rules bekannten Vorschriften wurden zum ersten Mal zu einer Zeit erlassen, zu welcher Gleichstrommässiger Spannung keine anschlussfähige bei Beleuchtungsanlagen in Frage kam; sie waren aus diesem Grunde nicht vollständig genug, um der mittlerweile aufgetauchten sehr vielfältigen Anwendung von hochgespanntem Gleichstrom und von Wechselstrom Rechnung zu tragen. Vor ungefähr einem Jahre entschloss sich deshalb das Handelsministerium, diese Vorschriften dem neuen Statute der Industrie anzupassen, und lauftragte seinen technischen Sachverständigen, eine Revision vorzunehmen. Die so abgeänderten Vorschriften wurden den Interessenten Firmen und Körperschaften zur Aemterung vorgelegt. Natürlich gingen die Forderungen der Behörde und die Interessen der Industrie an manchen Punkten auseinander, und um eine möglichst annehmbare Form der neuen Vorschriften zu finden, wurde vom Ministerium eine Konferenz zwischen ihm und den interessierten Kreisen abgehalten, welche gegen Ende des vorigen Jahres in öffentlichen Sitzungen, die mehrere Tage dauerten, die neuen Vorschriften Punkt für Punkt in Erwägung zog. Da bei dieser Gelegenheit von der Industrie geltend gemachten Wünschen wurde auch vom Ministerium in der endgültigen Abfassung der Vorschriften Rechnung getragen. Diese endgültige Fassung ist schon bekannt gegeben worden. Aus Platzmangel müssen wir die Wiedergabe dieser Vorschriften auf ein späteres Heft verschieben; mittlerweile dürfte es jedoch für unsere Leser von Interesse sein, wenn wir hier in kurzen Umrissen einige von denjenigen Punkten anführen, welche entweder ganz neu hinzugekommen sind, oder erheblich von der ursprünglichen Fassung abweichen.

Bemerkenswert ist, dass die Grenze zwischen mittlerer und hoher Spannung bedeutend erhöht worden ist. Eine Stromverteilung bis zu 500 V Gleichstrom oder 250 V Wechselstrom wird nicht als eine von hoher Spannung angesehen. Der Begriff der hohen Spannung reicht von diesen Grenzen aufwärts bis 3000 V, während eine Spannung von mehr als 3000 V „besonders hohe Spannung“ extra high pressure angesehen wird. Ein Elektrizitätswerk kann also seinen Abnehmer bei Dreiphasen-System Gleichstrom mit 2500 V Spannung liefern. Diese Bestimmung ist offenbar aufzunehmen worden, um die Verwendung der neuen hochvoltigen Glühlampen möglich zu machen. Bei Wechselstromverteilung mit Einzeltransformatoren darf die Primärspannung 3000 V nicht übersteigen und für Stromverteilung unter höherer Spannung müssen die Transformatoren in Unterstationen angebracht werden. Die Leitungsspannungen müssen in allen Fällen so gewählt werden, dass die Temperaturerhöhung 17°C nicht übersteigt und die Isolation der Leitungen muss mit einer Spannung von wenigstens 250 V gemessen werden. Bemerkenswert ist die Bestimmung, dass die Isolation eines jeden geschlossenen Stromkreises, einschliesslich aller Apparate, so hoch sein muss, dass nicht mehr als der tausendste Teil des vollen Betriebsstromes entweichen kann. Eine Ausnahme wird jedoch in jenen Fällen gemacht, wo ein Teil des Strom-

kreises absichtlich an Erde gelegt wird. Die Dicke der isolierenden Umhüllung darf in keinem Fall kleiner sein als 2 1/2 mm, und wenn die Spannung 2000 V übersteigt, muss sie 1,22 mm pro 1000 V sein. Die isolierende Hülle einer Leitung, welche Strom von 4000 V führt, muss demnach 6 mm dick sein. Alle Transformatoren müssen mit einer automatische wirkenden Schutzvorrichtung versehen sein, welche den Uebertritt der hohen Spannung in die Niederspannungsleitung unmöglich macht.

Eine bemerkenswerthe Vorschrift betrifft den höchsten zulässigen Effekt, welcher in einer Leitung übertragen werden darf; derselbe ist dabei für unterirdische Leitungen zu 300 Kilowatt und für oberirdische Leitungen zu 50 Kilowatt bestimmt. Im Zusammenhang mit dieser Bestimmung ist Vorsorge getroffen, dass bei Reparatur der Leitungen nicht zu vielen Abnehmern der Strom entzogen wird, indem das Verteilungsnetz so angeordnet werden muss, dass nie mehr als 500 Kilowatt bzw. 80 Abnehmer abgeschaltet werden dürfen.

Die Bestimmungen über Luftleitungen sind insofern bemerkenswert und dürfen für die englische Industrie ungenau werden, als eine direkte Beanspruchung der Leitung selbst auf Zug nicht gestattet ist, sondern die Leitung mit isolierenden Trägern an Spanndrähte zu hängen ist, wobei der Sicherheitsfaktor für die letzteren nicht weniger als 6 und für die drähte Konstruktion nicht weniger als 12 betragen darf. Der Winddruck ist dabei zu 240 kg per Quadratmeter anzunehmen, oder Belastung durch Schnee oder Eisz ist nicht mit in Rechnung zu ziehen. Die geringste Höhe von Luftleitungen ist 5 1/2 m im Freien und 9 m in Strassen, während der Kreuzungswinkel der Leitung mit der Strassenlinie nicht kleiner als 60° sein darf. Die Verlegung von blanken Leitungen unterirdisch ist durch die Vorschriften nicht verboten, die Spannung ist aber auf 300 V begrenzt und es müssen besondere Vorkehrungen in Bezug auf Ventilation und Entwässerung getroffen werden. Die letzteren Bedingungen gelten auch für Transformatorräume, welche unter dem Strassenniveau angelegt werden, wenn der Kubikinhalt der Kammer mehr als 750 dm³ beträgt.

Die Vorschriften erstrecken sich auch auf die herkömmlich der Grundstücke oder Gelände von Abnehmern bestehenden Leitungen und Apparate, und es wird für Instandhaltung der letzteren bis zu den Klemmen des Abnehmers das Elektrizitätswerk verantwortlich gemacht. Um die Abnehmer gegen Beschädigung zu sichern, wird vorgeschrieben, dass alle Hochspannungsleitungen mit einer metallisch zur Erde abgeleiteten Umhüllung zu versehen und die Transformatoren in einem abgeschlossenen Raum aufzustellen sind. Andererseits hat der Abnehmer die Verpflichtung, die Isolation seiner Anlage in gutem Zustande zu erhalten, und das Elektrizitätswerk ist berechtigt, den Anschluss zu verweigern, wenn die Isolation so gering ist, dass mehr als 1/1000 des Betriebsstromes zur Erde entweichen kann. Unter dieser Bestimmung ist also die geringste Isolation per Lampe bei 100 V Anlagen 2, bei 200 V Anlagen 8, bei 300 V Anlagen 2 bzw. 8mal so hoch als die Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker fordern. Nun ist aber, wie schon oben angedeutet, die höchste Spannung, welche ein Abnehmer von 2 Klemmen erhalten kann, 250 V und wenn er an beiden Seiten eines 3 Leiter Systems abgeschlossen ist, 500 V; in diesem Falle würde eine Anlage von 100 Lampen einen Betriebsstrom von 10 A brauchen und der gesammte Stromertrag würde 1,5 A

Elektrotechnische Zeitschrift

erschien — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und beruht, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, aber 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 Anlagen aus dem in betracht kommenden technischen Zeitschriften, Fachschriften 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. Kochenburgerplatz 8.
Verlagsvernehmen: III. 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den nachstehenden Post-Post-Zustellungs-Liste Nr. 570 oder auch von der unterzeichneten Verlags-Verhandlung zum Preise von M. 20.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach den Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlags-Verhandlung, sowie von allen soliden Anzeigebüros zum Preise von 60 Pf. für die dreizehntägige Fortsetzung angenommen.

Bei 6 15 26 öftermalige Aufgabe kostet die Zeile 30 25 20 Pf.
Stellungsanzeigen bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Die Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind unmissverständlich zu richten an die Verlags-Verhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Kochenburgerplatz 8.

Verantwortlicher Redakteur: Oberst Kapf. und Ing. K. West.
Verlagsvernehmen: III. 1896. Postnummer: 4888.

Inhalt:

- Ersuchen. S. 117.
- Die elektrische Anordnung in Karlsruhe. Von J. Teichmüller. (Schluss von S. 94) S. 118.
- Schaltplan für Fernsprechkreislänge mit Einzelhelix. S. 120.
- Die Elektrotechnik im Jahre 1895. (Schluss von S. 93) S. 121.
- Zur Glühlampenfrage. S. 122.
- kleinere Mittheilungen. S. 123.
- Telegraphische S. 124. Cordens's Vibrierender Apparat. — Russisch-neuzeitliche Telegraphenvertheilung.
- Elektrische Beleuchtung. S. 124. Berliner Elektrizitätswerke. — Elektrische Elektrizitätswerke. — Leipzig. — Dresden.
- Elektrische Beleuchtung. S. 124. Elektrische Stromleitung in Prag. — Elektrische Bahn Trepitz-Zellwaid in Böhmen. — Peter's elektrische Motopolanbahn. — Elektrische Stromleitung in Rom.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 125. Elektrische Kraftübertragung in Amerika. — Elektrische Kraftübertragung nach St. Petersburg.
- Vertheilung. S. 125. Vortrag vor dem Kaiser in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg. Eigenschaften des Hogenitins. — Neue Atomschwerer deutscher Espritfarn.
- Patente. S. 126. Anordnungen. — Erfindungen. — Verbesserungen. — Verbesserungen. — Verbesserungen. — Verbesserungen.
- Veranstaltungen. S. 127. Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.
- Erlebnisse an der Redaktion. S. 127.
- Planmäßige und geschäftliche Nachrichten. S. 128. Bismarck-Wochenblätter. — Elektrotechnik A. G. vorm. Schenker & Co. Nürnberg. — Mellor, A. G. für elektrische Licht und Telegraphenbau, Köln-Adorf. — Akkumulatorenfabrik. — Elektrische Maschinenbau, Köln, Taria. — Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A. O., Berlin.

nicht übersteigen dürfen. Der Isolationswiderstand zwischen den Ausseilern der ganzen Anlage muss mithin 50 000 Ω betragen.

In Bezug auf die erlaubten Abweichungen von der normalen Spannung bieten die neuen Vorschriften einen Beweis, dass die englischen Behörden den Wechselstrom für vorteilhafter ansehen als den Gleichstrom. Es wird nämlich bei den Wechselstromanlagen in den Vertheilungsleitungen eine Schwankung der Spannung von $\pm 2\%$ von der Normalen und bei Gleichstromanlagen eine solche von $\pm 3\%$ als zulässig erklärt. An den Kleinnetzen der Abnehmer jedoch darf die Abweichung in allen Fällen $\pm 4\%$ betragen.

Die elektrische Ausstellung in Karlsruhe.

Von J. Teichmüller.

(Schluss von S. 94.)

Messinstrumente, Schalt- und andere Apparate.

Zwei Apparate für Wechselströme, bei denen in sehr sinnreicher Weise die bekannten Thomson'schen Phänomene der magnetischen Wellen technisch verworther sind, hatte die Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. ausgestellt.

Der eine Apparat ist ein Wechselstromrelais, das in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt ist. Die Konstruktion, die unter No. 74763 patentirt ist, ist ungefähr folgende: Der aus Eisenlamellen hergestellte Kern eines Elektromagneten ist fast ganz geschlossen; nur an einer Stelle ist er so weit aufgeschnitten, dass eine pendelartig aufgehängte Metallscheibe sich in dem Spalt frei bewegen kann, wobei sich aber nur eine Seite der asymmetrischen Scheibe in dem Spalte befindet. An die Pole des Elektromagneten ist ein dem Eisenkern ähnlich geformtes, aber massives Eisenstück so angebracht, dass es mit dem Kern einen rechten Winkel bildet und dass sich die zweite, symmetrische Hälfte der Metallscheibe zwischen den zwei Schenkeln dieses Eisenstückes befindet. Wird der Elektromagnet durch Wechselstrom erregt, so bewegen sich magnetische Wellen in der Richtung vom lamellirten zum massiven Eisen, was wegen der in der Scheibe unter Phasenverschiebung auftretenden Induktionsströme eine Kraft in derselben Richtung, also ein Drehmoment hervorruft. Bei Stromdurchgang wird demnach das Pendel, an dem die Scheibe befestigt ist, eine bestimmte von der Stärke des Stromes abhängige Stellung annehmen. Wächst der Strom oder nimmt er ab, so bewegt sich das Pendel nach der einen oder der anderen Seite, wodurch mit Hilfe von an geeigneten Stellen angebrachten Kontakten in bekannter Weise ein besonderer Stromkreis geschlossen werden kann. Fig. 1 stellt das Relais, das nicht auf Strom-Zu- oder -Abnahme, sondern nur auf Stromdurchgang und Stromunterbrechung reagieren soll, während des Stromdurchganges, also bei regelmässigen Betrieben, Fig. 2, bei Stromunterbrechung dar. Das Relais ist u. a. dazu bestimmt, beim Zerreißen einer Hochspannungsleitung die gesammte Leitung dadurch sofort stromlos zu machen, dass es den Erzeugerstrom der Maschinen unterbricht.

Auf demselben Principe beruht der zweite Apparat, der Regulationsmechanismus einer Wechselstrombogenlampe; derselbe ist in Fig. 3 abgebildet. An Stelle der pendelartig aufgehängten Metallscheibe ist hier eine kreisrunde, in ihrer Mittellinie gelagerte Scheibe getrieben, auf welche von

zwei Elektromagneten Drehmomente von entgegengesetzter Richtung ausgeübt werden. Die Schnur, an der die beiden Bogenlampenkohlen befestigt sind, ist über eine Schnurscheibe geführt, die auf einer Welle befestigt ist, auf welche die Drehung der grossen Scheibe durch doppelte Zahnradübersetzung übertragen wird; die Drehgeschwindigkeit der Schnurscheibe ist durch die Übersetzung in Vergleich zu der der grossen Metallscheibe verlangsamt. Die Kohlen berühren sich im stromlosen Zustande infolge des Übergewichtes des oberen Kohlenhalters gegenüber dem anderen. Die Regulierung ist die aller Diffi-

Eisenstück entfernt, der andere dem entsprechenden Eisenstücke genähert wird. Hierdurch wird (in den Grenzen, die für die Regulierung in Betracht kommen) das Drehmoment des einen Solenoid vergrößert, das des andern verringert. Eine genauere Beschreibung der Lampe findet sich in der Patentschrift No. 78 728.

Ein Spannungsmesser für Wechselströme von hoher Spannung war als dritte interessante Neuheit von der Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. ausgestellt. Das Instrument ist in Fig. 4 abgebildet; die vier Quadranten deuten schon darauf hin, dass wir es mit einem



Fig. 1.



Fig. 2.

rentiallampen; das vom Hauptstrom durchflossene Solenoid sucht die Kohlen von einander zu entfernen, das Nebenschluss-Solenoid arbeitet dieser Wirkung entgegen.

elektrostatischen Instrumente zu thun haben das dem Thomson'schen Quadrantenelektrometer nachgeahmt ist. Der Spannungsmesser ist nicht grösser als die für grosse Schaltbretter üblichen Messinstrumente, und diese für praktische, nach dem Principe der elektrostatischen Kraftwirkungen gebaute Instrumente auffallende Kleinheit ist dadurch erreicht worden, dass man zwischen die Quadranten und die Nadel, soweit es die Bedingung der freien Beweglichkeit der Nadel zulässt, Isolirmaterial von hohem

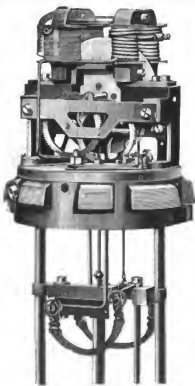


Fig. 3.

Die Lampe ist von sehr einfacher Weise dadurch einregulirt, dass man die beiden Elektromagnete horizontal verschiebt, sodass der eine von den beiden lamellirten Eisenkernen von dem zugehörigen massiven



Fig. 4.

spezifischen Induktionsvermögen legte. Dieshalb doppelten Erfolg, insofern einmal der Abstand zwischen der Nadel und den Quadranten geringer gewählt werden konnte, sodass die Kapazität des Instrumentes und

damit die Kraftwirkung vergrößert wurde, und weil ausserdem die hohe Dielektrizitätskonstante des Isolirmaterials an sich schon denselben günstigen Einfluss hatte. Die isolierenden Stücke, die hier aus Glimmer bestehen, ragen, wie die Abbildung zeigt, über die Ränder der Quadranten hinaus um vor Ueberschlagen der Spannung besser zu schützen. Der Messbereich des ausgestellten Instrumentes war 1000 bis 2500 V.

Von den ausgestellten elektrischen Messinstrumenten ist insch ein aus einem Thermoelement und ein-m Galvanometer zusammengesetztes Pyrometer, vergl. Fig. 5, zu erwähnen, wie sie nach den Angaben von Holborn und Wien¹⁾ von den Firmen W. C. Heräus in Hanau und Keiser & Schmidt in Berlin neuerdings gebaut werden.²⁾ Das Thermoelement (Fig. 6) besteht aus einem

tationsparaboloids, das sich bei schneller Rotation einer in einem cylindrischen Gefässe eingeschlossenen Flüssigkeit als Oberfläche derselben herstellt, proportional der Umdrehungsgeschwindigkeit sinkt. Das Braun'sche Gyrometer gegenüber den Umlaufzählern, dass die Geschwindigkeit ohne Zeitbeobachtung direkt ablesbar ist, und bietet ausserdem die Möglichkeit, nicht nur die mittlere Geschwindigkeit, sondern auch die Geschwindigkeitsschwankungen der Beobachtung zu unterwerfen. Handelt es sich darum, mittlere Geschwindigkeiten abzulesen, so wendet man ein Instrument an, dessen Glaseylinder mit einer leicht flüssigen Flüssigkeit, die die Geschwindigkeit des Glaseylinders erst allmählich an nimmt gefüllt ist, während umgekehrt zäh-

lehe Lücke unter den mechanischen Messinstrumenten auszufüllen.

Von den Installationsgegenständen der Ausstellung seien hier zwei erwähnt.

nat. Grösse.



Fig. 5.

0,6 mm starken Platin- und einem ebenso starken Platin-Rhodium-Drahte von 10-procentiger Legirung, welche zusammengeschnitten und in der Weise zwischen zwei konzentrische, durch ein Metallrohr geschützte Porzellanröhren eingeklebt sind, dass die Schmelzstelle am Ende des 1 m langen Rohres liegt. Die an dem einen Ende herausragenden Enden werden zu den Klemmen

Schnitt der nat. Grösse von B

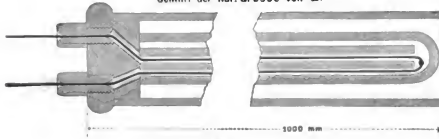


Fig. 6.

des Galvanometers geführt, das nach dem De-prez'schen Principe gebaut und mit Skaleneintheilung nach Mikrovolt und nach Temperaturgraden versehen ist, 10000 Mikrovolt entsprechen ungefähr einer Temperatur von 1080° C an der Schmelzstelle. Das Galvanometer gestattet Messungen von 500^h bis 1500^h unter Umständen bis 1600^h.

Ein Messinstrument, das zwar nicht zu den elektrotechnischen zu zählen ist, aber in der Elektrotechnik häufig Anwendung findet, war von der Firma Felix Singer in Berlin angestellt, nämlich der Geschwindigkeitsmesser von Dr. Braun. Die Konstruktion des Instrumentes beruht bekanntlich auf der Thatsache, dass der Scheitel des Ro-

Flüssigkeiten sich zur Anzeige von Geschwindigkeitsschwankungen eignen. Die Apparate sind bereits, wie die ausgestellte Sammlung zeigte, den verschiedensten Bestürnissen angepasst, von denen einige in den folgenden Figuren abgebildet sind; Fig. 7 zeigt eine geröhliche vertikale Form mit besonderem schützenden Glaseylinder, Fig. 8 eine horizontale Form mit einer zur Bezeichnung der normalen Umlaufgeschwindigkeit geeigneten Marke. Fig. 9 endlich ein Handgyrometer mit Zahnräderübersetzung. Die Gyrometer scheinen bei der Zuverlässigkeit und Unveränderlichkeit ihrer Angaben — die Braun'schen Instrumente sind die einzigen Geschwindigkeitsmesser, die bei der Reichsanstalt zur Aelitung zugelassen worden — geeignet zu sein, eine empfind-

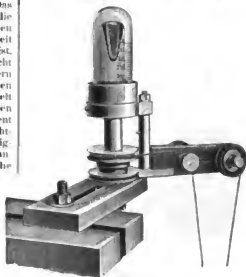


Fig. 7.

welche beide zur Verwendung in sehr feuchten Räumen bestimmt sind. Fig. 10 stellt einen Wandarm für Glühlampen der Firma Gebrüder Adt in Essheim dar. Er ist in gleicher Weise wie die von der

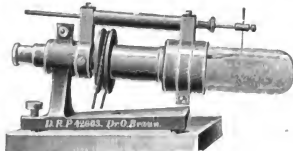


Fig. 8.

Firma angefertigten Papierreihre zum Einziehen von Leitungen hergestellt, enthält aber ausserdem innen ein Eisenrohr, das zur Versteifung dient. In das weite vordere Muttengewinde wird eine kräftige Glaslocke eingeschraubt, welche sich innen

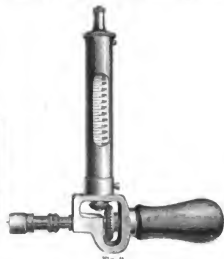


Fig. 9.

gegen einen Gummiring oder ein anderes geeignetes Dichtungsmaterial presst, sodass nicht nur die Glühlampe gegen Beschädigung sondern auch das ganze Innere gegen Feuchtigkeit geschützt ist. In ähnlicher

¹⁾ vergl. Wiedemann's Annalen 47.
²⁾ vergl. Zeitschrift für angewandte Chemie 1906, 14 pag. 631.

Wiese waren die von derselben Firma ausgestellten Deckpendel, die übrigens den in Fig. 11 und 12 abgebildeten Apparaten nicht unähnlich sind, ausgeführt.

Diese Figuren stellen Brauerei-Ausschalter der Maschinenfabrik Esslingen dar, welche eine grosse Zahl von Schaltapparaten in wohlurchdachten Konstruktionen ausgestellt hatte. Dem eigentlichen Ausschalter, der in Fig. 13 im Schnitt besonders dargestellt ist, werden die Leitungen durch ein Eisenrohr von beträchtlicher Länge zugeführt, das mit Isolirmasse ausgegossen ist. Der Ausschalter selbst ist ein

Benutzung eines Steckschlüssels (vergl. Fig. 11) gestattet.

Schliesslich verdienen noch die Hochspannungsausschalter der Electricitäts-Gesellschaft Alloth erwähnt zu werden, die sich durch grosse Einfachheit der Konstruktion auszeichnen. Die Schalter selbst sind in einer solchen Höhe angebracht, dass sie für gewöhnlich unzugänglich sind, während der isolirte Handgriff sich in greifbarer Höhe befindet. Die lange Verbindungsstange ist mit dem eigentlichen Schalthebel unter Zwischenschaltung von isolirten Porzellanstücken, die theilweise, wie in Fig. 14 und Fig. 15, in kleinen Doppelglocken bestehen, verbunden. Diese beiden

Vermittelungsanstalten hergestellt werden, ist es erforderlich, die Klappen-Elektromagnete entweder völlig aus dem Stromkreise anzuschalten oder, wo dies aus Betriebsrücksichten nicht zugänglich ist, sie in Abzweigungen von der Leitung zur Erde zu legen. In der Fig. 17 ist eine Schaltung dargestellt, welche letzterem Erfordernisse entspricht, und bei der Reichs-Postverwaltung seit einigen Jahren mit gutem Erfolge angewendet wird. Die Einrichtung ist ursprünglich für die gewöhnlichen Klappenschränke zu 50 Leitungen bestimmt, lässt sich jedoch mit geringfügigen Abänderungen auch an den Vielfachumschaltern etc. anbringen.



Fig. 10.

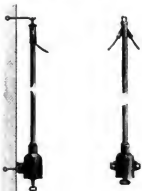


Fig. 11.

Fig. 12.

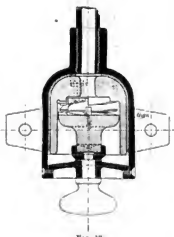


Fig. 13.

Schnappausschalter, der in seinem gusseisernen Gehäuse fast vollständig wasserdicht abgeschlossen ist; nur der sehr geringe Spielraum, der nöthig ist, um den beweglichen Theil des Ausschalters durch den unten angebrachten Griff drehen zu können, stellt eine unbedeutende Kommunikation zwischen der Innern und der umgebenden Luft dar. Statt des Handgriffes kann auch ein Zapfen angebracht werden, der eine Handhabung des Ausschalters nur unter



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.

Figuren stellen einen zweipoligen Ausschalter für 2000 V und 10 A und einen dreipoligen Umschalter für 2000 V und 50 A dar. Bei höheren Spannungen verwendet die Firma doppelte Ausschaltung für jeden Pol, was zu einer Konstruktion, wie sie in Fig. 16 abgebildet ist, geführt hat. Dieser Umschalter ist für 5000 V bestimmt; zwischen je zwei benachbarten Schalthebeln ist eine Glasplatte von 6 mm Dicke angebracht.

Schaltung für Fernsprechverbindungen mit Einzelleitung.

Bei den Fernsprechvermittlungsanstalten im Reichs-Postgebiet wird die Verbindung zwischen zwei Theilnehmerleitungen zunächst in der Weise ausgeführt, dass entweder der Klappenelektromagnet der einen Leitung oder eine besondere „Schlussklappe“ in den Stromkreis der beiden Leitungen gelegt wird, um bei der Vermittelungsanstalt das Schlussziehen der Theilnehmer entgegenzunehmen. Die Einwirkung des Elektromagneten auf die Fernsprechströme ist hierbei so unbedeutend, dass Nachteile für den Fernsprechverkehr daraus nicht entstehen. Sobald jedoch Einzelleitungen an Doppelleitungen angeschlossen oder — wie es in den Bezirksnetzen mitunter vorkommt — Verbindungen durch Zusammensetzen verschiedener Einzelleitungen über mehrere

Bei den Klappenschränken zu 50 Leitungen werden zur Ausführung der Schaltung, ausser der Klappe der Verbindungsleitung, eine Elektromagnetrolle (Graduator) mit rund 10 Henry Selbstinduktion und einem Leitungswiderstande von etwa 500 Ω , sowie

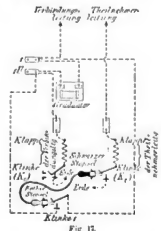


Fig. 17.

die Klinken eines der unteren 10 Stöpsel-leiter des Schrankes — etwa die Klinken 1 — benutzt. Der Graduator wird zwischen die Feder und die Auflage der Klinken 1 geschaltet. Ferner werden an die Klinkenfeder die Verbindungsleitung nach dem anderen Orte und an die Auflage die Zuleitung zur

Klappe der Verbindungsleitung zeigt. Für gewöhnlich ist alsdann der Graduator der bei der Klinker I durch Kurzschliessung seiner Umwindungen aus dem Stromkreis ausgeschaltet und Insensibilität dadurch erreicht die in der Verbindungsleitung ankommenden Wechselfrühe. Beim Anschluss einer Teilnehmerrichtung wird die Verbindungsseile mit demjenigen Stüpsel, der — wie die Fig. 17 erkennen lässt — den Klappenelektromagneten durch Kurzschliessung seiner Umwindungen ausschaltet, in die Klinker der Teilnehmerrichtung (K_1) und mit dem zweiten Stüpsel in die Klinker I eingesetzt. Hierdurch wird

1. eine unmittelbare Verbindung zwischen der Teilnehmerrichtung und der Leitung zur freien Erde hergestellt und
 2. die Klappe der Verbindungsleitung in Hinterhanderschaltung mit dem Graduator in eine Nebenschliessung zur Erde gelegt.
- Die Klappe der Teilnehmerrichtung ist ausgeschaltet. Die zeitweise Kontrolle, ob das Gespräch der Teilnehmer beendet ist, erfolgt bei den Vermittelungsanstalten durch Einsetzen eines mit dem Abfrageapparat verbundenen Stüpsels in die Klinker der Verbindungsleitung (K_2). Das Schlusszeichen der Teilnehmer nach Beendigung ihres Gesprächs wird mittels der in Nebenschaltung zur Leitung liegenden Klappe der Verbindungsleitung entgegengenommen.

Skg.

Die Elektrotechnik im Jahre 1895.

(Schluss von S. 68.)

Radolf Siemens in Hannover schreibt: „Bezüglich der Herstellung elektrischer Licht- und Kraftanlagen im Anschluss an das städtische Elektrizitätswerk habe ich Veranlassung genommen, das eine oder mehrere der elektrotechnischen Firmen sich für die „dann unversenen Elektrizitätsgesellschaft mit beschränkter Haftung“ vorzulegen, um die im Laufe des Jahres erwarteten Erfolge der gemeinsinnlichen Unternehmungen zu Gute kommen zu lassen. Meines Erachtens ist dieses der richtige Weg für alleinstehende Elektrotechniker, um erfolgreich mit der Erfindungsindustrie in Konkurrenz treten zu können. Hierdurch ist den Einzelnen Gelegenheit gegeben, auf seinem Spezialgebiete der Elektrotechnik Erfolge zu erzielen.“

Persönlich beehrte ich mich z. B. mit der Installation elektrischer Koch- und Heizanlagen für Heiss-, Wirtschaft- und Fabrikzwecke. Diese Apparate haben sich vortrefflich bewährt und finden immer weitere Anwendung.

Um für Spezialitäten überhaupt recht zu sein, unterschiede ich mich, meine geschäftlichen Beziehungen in der Sachverständigen (Haus-Telegraphen und Handtelefonen) auf eine Anzahl Jahre für die Provinz Hannover abzutreten, damit ich ungestört an der Herstellung von Blitzen, Blitzableitern u. d. m. fortzuschreiten in der Lage war. Mehr Benutzungen sind denn auch von Erfolg gekrönt gewesen, ich war sehr gut und zufriedenstellend mit der Arbeit vergütet, sodass mich nach seit 17 Jahren bestehendem elektrotechnischem Geschäft mit geringem Personal und wenigem Geschäftsumsatz zufriedenstellend zwangt.“

Dr. Paul Meyer, Berlin, schreibt: „Die Firma besteht seit 8 Jahren und die Fabrikation umfasst Messinstrumente in verschiedenen Ausführungsformen, Schweißbögen, Schweißmaschinen, Lichtmaschinen, Magnetschaltapparate, manuelle Ausschalter, Zellenkathoden etc., Regulierverstärker, sowie komplexe Schalttafeln. — Die auf dem Markt gebrachten Modelle der Firma finden auch Konstruktion und Ausführung den Beifall des Interessentenkreises, welcher sich ständig erweitert. Die Entwicklung des Geschäftes war daher nicht ungenügend. Insbesondere wurde durch den Beifall der grossen Bedarf, welcher durch den allgemeinen Aufschwung der Elektrotechnik, insbesondere in der letzten Hälfte des Jahres, hervorgerufen wurde. Die wesentlichen in Anspruch genommenen Faktoren verbanderte die Fertigungslinie mehrerer seit längerer Zeit vorbereiteter Instrumente und Apparate, welche namentlich erst im Laufe des Jahres 1896 auf dem Markt gebracht wurden

sollen. Die Firma bestränkt ihre Thätigkeit konzentriert ihrer Kräfte grundsätzlich auf die Fabrikation und Installat. geräth.“

Das Personal umfasst zur Zeit ca. 80 Personen.

Das Absatzgebiet der Firma erstreckt sich ausser auf Europa land auf zweiweil mit 15 bis 18 Märkten, Russland, Schweiz, England, Frankreich, Italien, Spanien, sowie Südamerika.

Die Anschlüsse für das Jahr 1896 schliessen sich ab. Wichtig war die Erweiterung der Firma gepulverten Zweig der elektrotechnischen Fabrikation sind gute Handeleinschlüsse zu über genannten Ländern, die diese auf die Westküste der Inseln und Inseln hinweisen sind. In unserem Lande ist eine Reihe von wichtigen Faktoren vorhanden, welche diese Fabrikation erleichtern und fördern.“

Siemens & Halske schreiben:

„Am dem Gebiete der Starkstromtechnik ist in dem Berichtsjahre (1895) wiederum ein stetiges und erfolgreiches Fortschreiten zu verzeichnen. Die Herstellung der Maschinen, Motoren und Auslastungsmotoren für Drehstrom und Wechselstrom hat sich zu einer sehr bedeutenden Fabrikation erhoben. Es wurden besonders bis zu Leistungen von mehr als 1000 PS, Motoren in grosser Anzahl von 50 bis 1000 PS gebaut, abgesehen von den kleineren Motoren, die in landwirthschaftlicher Verwendung. Der grossen Leistungsfähigkeit Drehstrommotor, der z. Z. im Betriebe ist, hat 200 PS normale Leistung. Im Einzelnen haben die Maschinen und Motoren, besonders die Wechselstrommaschinen, bedeutende Verbesserungen erlitten. Die Firma darf konstatieren, dass der Absatz in Wechselstrommotoren in demselben Aufschwunge begriffen ist, nachdem ihre Konstruktion sich gut bewährt hat. Die Verbesserungen, die an Wechselstrommotoren vorgenommen wurden, betreffen den Wirkungsgrad und das Anlaufmoment. Das letztere ist bei normalen Stromstärke etwa gleich der Hälfte, bei der doppelten bis zweifachfachen Stromstärke etwa gleich dem normalen Drehmoment. Es sind Wechselstrommotoren bis zu 90 PS geliefert. Die Grösse der Motoren und die Vielseitigkeit ihrer Anwendung stellte umfassende neue Anforderungen an die Ausrüstungen und Anlässe. Die Maschinen sind nunmehr durch eine sichere Umsteuerung und Selbstauslösung gebaut; für die Umsteuerungen bei Drehanlagen gibt das Nützliche. Probeweise ist auch ein selbstthätiger Funkenschluss für einen Motor von etwa 75 PS ohne Vermittelung einer Relingkupplung oder dergl. betrieben worden. Zur Vereinfachung des Ausbaus wurde mit Motoren von solcher Grösse vielfach die der Firma patentirte Gegenschaltung angewendet, die den Vortheil bietet, den Auslasser ganz zu sparen.“

Transformatorwerke wurden zahlreich und in den verschiedensten Grössen bis zu 300 000 Watt gebaut. Bei den grossen Anlagen hat sich sogar ein sehr starkes Bedürfnis gerade nach den grossen Typen herausgestellt. Die höchste bis jetzt im Inland betriebene verwandte Spannung beträgt 10 000 V. während im Ausland noch von Werkseparaturen bei Prüfungen und Versuchsarbeiten verwendet wurden.

Von Nebenapparaten wurden besonders Ausschalter, Sicherungen und Blitzableiter für hohe Spannung sehr vertrieben. Die leitenden Schutzpunkte waren dabei, in erster Linie eine möglichst sichere Sicherung gegen Ausschalten zu erzielen und gleichzeitig die möglichste Betriebssicherheit zu erreichen. So wurden in Einzelheiten zwei neue Typen, der eine ein selbstthätiger Funkenschluss, der andere nach einem neuen Prinzip für mehrere Spannungen konstruirt.

Für das Parallelschalten von Maschinen sowie den Anschluss von einzelnen Differentialanlage wurde eine neue Methode ausgearbeitet, die gleichzeitig am Schaltbrett erkennen lässt, ob die angeschaltete Maschine zu schnell oder zu langsam Selbstthätige Regalvorrichtungen wurden wiederholt auch zur Regulirung der Spannung in Drehstromanlagen angewendet.

Die Regulirung wurde durch eine Differentialanlage konstruirt, die sich ebenso gut für Gleichstrom wie für Wechselstrom eignet und sich durch die Genauigkeit der Regulirung auszeichnet. Die erste Linie der Regulirung bestimmt, bietet diese Lampe auch bei niedrigen Spannungen wegen ihrer geringen Bedienung ein Vorschaltbestand vielfach Vortheil. Bei steigender Spannung wird durch den Widerstand brennen drei hinterinander geschaltete Lampen indiciren.

Am dem Gebiete des Gleichstromes haben die weitgehenden Ansprüche, welche durch die

Ausbreitung der elektrischen Bahnen an die Wagenantriebe gestellt zu erfüllen, zu den wichtigsten Vervollkommnungen desselben geführt. Auch bei den Anlässem und Umsteuerungen für elektrische betriebene Hebezeuge sind wichtige Fortschritte erzielt worden. Insbesondere bei den von der Firma angeführten Anlagen gut bewährt und den Bedürfnissen entsprechend erwiesen haben.

Um den Anforderungen der Technik auch langsam zu entsprechen, wurden die Maschinen zu genügen, wurde ein vollständig neuer Typus derselben konstruirt, der viel Aulage gekostet hat. Die der Firma patentirten Maschinen sind mehrfach in Anlagen zur Verwendung gekommen und haben sich vortrefflich bewährt, sodass ihre Einführung in den Bergwerksbetrieb als gesichert angesehen werden kann.

Auf dem Gebiete der Centralanlagen herrsche in dem Berichtsjahre eine ausserordentlich rege Thätigkeit. Ausserdem von den landwirthschaftlicher kleiner Centralen und den erheblichen Erweiterungen, die grosse, bereits seit längerer Zeit im Betrieb befindliche Gleichstromzentralen infolge der Erweiterung vorhandener Akkumulatorenbatterien und Maschinen durch ganz bedeutend grossere erlitten haben, sind unendlich grosse Wechsel- und Drehstromzentralen zur Auslastung in grosser Zahl. Die Centralen mit kleineren Spannungen sind zum Theil sehr neu. Die bereits oben erwähnte Spannung von 10 000 Volt in der Centralanlage des Bergwerkes verwendet worden. Die Erfahrungen, die bei dieser Anlage und bei anderen von der Firma im Anschluss hergestellte gewonnen wurden, sind in dem Berichtsjahre von den hohen Spannungen nicht mehr als Experimente zu betrachten sind, sondern sich als praktisch gleichwertig und betriebsicher neben die Anlagen älterer Bauart anzureihen.

Wie bereits in unserem vorjährigen Bericht erwähnt wurde, nehmen Licht- und Kraftleistungszuganlagen für grosse Bahnhöfe und Halten eine hervorragende Stelle in den Auslieferungen der Firma ein. Von den bedeutendsten Anlagen dieser Art wurde diejenige des Bahnhofs Karlsruhe im Anfange des Berichtsjahres in Betrieb gesetzt; eine Erweiterung der 600pferdigen Anlage wurde im Laufe des Jahres angeschlossen. Die 600pferdige Anlage auf dem Centralbahnhof in Mannheim, welche ebenfalls demnächst auf 400 PS vergrössert wird, wurde im Anfange des Berichtsjahres in Betrieb von 150 PS erweitert. Die Erneuerungen und Zusatzanlagen sowie die Kabel dieser Anlage wurden von unserer Firma geliefert; die aufgestellten Anlagen sind nunmehr eingeweiht. Es ist sich zu bewähren, dass sie im Berichtsjahre mit drei neuen verbracht worden sind. Ebenso wurde die von Güttenbrunn umänderte 400pferdige Anlage des Bergwerkes in Mambach im Betrieb übergeben. Die grosse 200pferdige Drehstromzentrale-Hausbahn Bahnhöfe wurde ebenfalls erweitert und liefert nunmehr den Antrieb für zahlreiche Werkzeugmaschinen, Schichtbahnen, Pumpen, Personalanlagen, Portalkranne und Ventilatoren. Diese Anlage wird ebenfalls demnächst erweitert. Die 600pferdige Anlage für den neuen Hochbahnhof in Düsseldorf ist nahezu vollendet und umfasst ausser der Beleuchtung den Betrieb von 6 Portalkranen, 5 Aufzügen und zahlreichem Nebenapparat. Ausserdem wurden Einzelanlagen, die die Firma eine beträchtliche Anzahl kleinerer Anlagen in Verkehrs- und Lokalstraßen, Krankenhäusern, Industrieanlagen, Bahnhöfen, Bahnhöfen und Werkstätten theilweise, theils neu angeführt.

Besondere Erfolge hat die Firma auch in diesem Jahre auf dem Gebiete der Theaterbeleuchtung erzielt. Insbesondere sind das Kroll'sche Theater, das eigene Maschinenstation mit Gasmotoren und eine grosse Akkumulatorenbatterie erhalten hat. Das Kgl. Theater in Berlin hat die Auslieferung der beiden Elektrizitätswerke und das Stadttheater in Strassburg, welches das erste mit Drehstrom beleuchtete sein dürfte. Bedeutend erweitert wurde die Beleuchtung des Kroll'schen und der verbleibende Anlage im König. Hoftheater zu Wiesbaden.

Die Kraftübertragung für gewerbliche Zwecke ist im Berichtsjahre durch die denkwürdigen Betrieben am schnellsten entwickelt, wo erhebliche Entfernungen zu überbrücken sind. Daher stehen zahlreich und zum Theil sehr grosse Anlagen im Berichtsjahre im Aufbaue. Insbesondere haben Haupt- und Nebenbetriebe nicht zahlreich und kleinere in Wehörden, Denkmalen, Maschinen und chemischen Fabriken vorgekommen. In den Bergwerken sind die schließlichen Anlagen selten erwähnt. Die Drehstromanlage für die Grube Heis bei Seltzberg hat 1000 PS (die Motoren derselben Anlage sind von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft

geleitet werden; die grosse Drehstromanlage der Rind Central Electric Works bei Johannesburg in Transvaal mit vorläufig 4000 PS; die Anlagen für die Grube Platin bei Zwelak, die Fingergänge und Höhenbahnlinie bei Katoowitz, die Inal-Straße bei Kattowitz, die Bergbahn bei Gellerau S.-Schweid, die Anlagen in der Zuckerraffinerie Oescherlehen mit primär 750 PS u. A. zum Antrieb von 20 Venturifugen und einer 17 km weit verlaufenden Drahtseilbahn, eine beachtliche Anlage im Anbausein an die Zuckerraffinerie von Rabbetteh & Giesecke in Kriwa Wauhlen, die Erweiterung der grossen Eisenbahntrassenstationen in Kattowitz, die Klettort- und die Anlagen an den Königl. Preussischen Domänen Sillium und Rodenberg etc. Von anderen gewerblichen Anlagen seien zu erwähnen: die Anlagen der Maschinenfabrik von Süssmann & Wiesenthal in Berlin; in der Drucker- und Edler & Krichke in Hannover, in der Maschinenfabrik von Gebauer in Charlottenburg, in der Düsseldorf Eisen- und Drahtindustrie, in den Holzverarbeitungsstätten von van der Zypen & Charlier in Köln-Denz, in der chemischen Fabrik von Schering in Berlin, in einer russischen Pulverfabrik, einer spanischen Dynamitfabrik etc.

Den wesentlich gestiegenen Anforderungen an die Werkstatt wurde theils durch hantlere Erweiterungen und durch Neuanbauten, theils durch Maschinen gekauft, theils durch die Herstellung von mehr und mehr mit bestimmten typischen Konstruktionen und Normalen gearbeitet, die Arbeit also in steigendem Masse durch fabrikmässige Produktion eingeleitet wurde.

Auch die an das Kabelwerk gestellten Anforderungen haben sich im Berichtsjahre so sehr gesteigert, dass mit Nachschichten gearbeitet werden musste. Insbesondere wurden der Baualtkosten des Kabelwerkes nicht ausgereicht werden konnte. Besonders verlangt wurden dreifach versilbte Kabel mit Fasern isoliren, Bleimantel und Aluminiummantel für Drehstrom bis 3000 V Betriebsspannung.

Hinsichtlich der Erlangung von elektrischen Strassenbahnen und der Einführung des elektrischen Betriebes an bestehenden Strassenbahnen hat die Firma in dem Berichtsjahre weitere Fortschritte zu verzeichnen. Die erste elektrische Strassenbahn in Berlin vom Gesundbrunnen nach Pankow konnte bereits im November 1895 eröffnet werden. Die zweite Strassenbahn in Lichterfelde und Sargitz wurden vollständig ausgebaut und die älteste im Jahre 1881 erbaute Strecke in Berlin, die von der Fingergänge bis zum Ende der Berliner Gewerbestellung im Frühjahr 1896 zu eröffnende elektrische Strassenbahn Behrenstrasse-Tripplitz ist im Gange begriffen. Diese Bahnanlage ist insbesondere von grossem Interesse, als die im Innern der Stadt Berlin gelegene Strecke mit unterirdischer Stromführung nach Art der Budapest Strassenbahn, die ausserhalb der Stadt liegt. Theil mit oberirdischer Stromzuleitung betrieben werden soll. Das umfangreiche Strassenbahnnetz der Bochum-dortmünder Strassenbahnen ist in der Ausführung soweit vorgeschritten, dass der Betrieb auf der Strecke Schalke-Gelsenkirchen Wattenscheid und Schalke-Bismarck bereits eröffnet werden konnte. Ausserdem fand eine Betriebsvermehrung auf der Linie Bochum-Herne statt. In Barmen wurde eine weitere Strassenbahnlinie nach Wlichinghausen dem Betrieb übergeben und die dortige Strassenbahn ein Vergrösserung des Fahrparkes in Auftrag genommen. Durch die thätigste Unterstützung, welche die städtischen Behörden dem Strassenbahn-Betriebe zu Theil werden lässt, selbst gewährt haben, ist es ermöglicht worden, die Arbeiten zur Einführung des elektrischen Betriebes an den genannten Bahnlängen so weit zu fördern, als dass dieselben in Betrieb. Linien mit oberirdischer Leitung ausgearbeitet sind, und eine Centrale von 1500 PS zum Betrieb der Bahn der Vollendung entgegen geht. Auch in Hannover sind die Vorbereitungen des elektrischen Betriebes immer mehr Anerkennung erlangt, sodass die Strassenbahngesellschaften zu grösseren Anschaffungen neuer Motoren im schreiten konnten. Ein Theil dieser Motoren wird mit Akkumulatoren betrieben, die mit Hilfe der oberirdischen Leitungen, während der Fahrt, auf der Strecke gespeist werden.

Von ausländischen Bahnen sind besonders zu erwähnen: die elektrische in Vordern in Basel zur Verbindung der beiden Hauptbahnhöfe, und eine Strassenbahn in Sarajewo für elektrische betriebene Personen- und Güterbeförderung.

Bei den von der Firma ausgeführten Bahnen wird, soweit sie oberirdische Stromzuleitung erhalten, das sehr häufig erfolgreich benutzte Binsystem verwendet.

In Budapest werden die bisher mit Pferden betriebenen Strassenbahnen für elektrischen

Betrieb und zwar grossentheils mit unterirdischer Stromführung ausgebaut. Die Arbeiten dafür sind in vollem Gange. Die elektrische Untergrundbahn in Budapest wird rechtzeitig bei Eröffnung der Millenniumsausstellung den Betrieb übergeben werden.

Auf dem Gebiete des Eisenbahnverkehrs wesen sich auch in diesem Berichtsjahre weitere Fortschritte zu verzeichnen. Das zur Einführung der Züge an der Südbahn der Zugfolge dienende viertheilige Blocksystem der Firma ist in grösserer Masse abgebaut in der Berliner Stadt und Ringbahn, sowie im Vordern in Hannover. Ausserdem wurde die Einführung desselben in die geleitete Zugfolge von 3 Minuten erreicht worden. Auch die von der Firma in Vordern gebrachte Einrichtung des Zuges an die Seitenlinie der Blockwerke und die selbstthätige Deckung des Zuges durch das vom Zuge selbst bewirkte Stellen des Signals an Halt wurde infolge des verstärkten Verkehrs zur Einführung gelangt. Unsere neuen von dem Zuge behaltigen Warnungssignale für unbewachte Wechübergänge wurden gleichfalls in grösserer Zahl ausgeführt. Zur Verhütung unglücklicher Ereignisse auf den Schienenkontakte wurden an Stelle der bisher gebrachten Hobelstrahl-ausschliesslich Schienenüberbrückungskontakte verwendet. Besonders wichtig ist eine von der Firma ausgeführte System elektrischer Weichen- und Signalstellung erzielt, welches, wie bereits im vorjährigen Berichte erwähnt, in einer sehr grossen Anzahl von Bahnen, namentlich in österreichischer Kaiser Ferdinand-Nordbahn erprobt wurde und sich erlangt bewährte, das mehrere Eisenbahnverwaltungen umfangreiche Arbeiten zur Ausführung grosser Bahnanlagen genützt haben.

Zur Beseitigung der Störungen, welche elektrische Bahnen an die Messinstrumente verursachen, wurde ein besonderes Verfahren ausgearbeitet und bei einer elektrischen Bahn praktisch durchgeführt. Nach diesem Verfahren lässt sich eine beliebige Anzahl von Instrumenten an beliebiger Stelle des Instrumentenbus und zwar bei beliebiger Stellung des Magnets gegen die Einwirkung der elektrischen Bahn schicken, indem sich die Instrumente an einem kleinsten und der ursprünglichen Stromung nicht werden.

Auf elektrochemischen Gebiete hat sich die Firma, wie bisher, namentlich mit der Herstellung Metallgegenstände aus den verschiedenen Anwendungen der Elektrolyse beschäftigt. Für elektrolytische Kupfererzeugung wurden bestehende Anlagen vergrössert. Für das seit Jahren patirt Verfahren zur Herstellung der elektrolytischen Kupferreinigung direkt aus den Erzen wurde eine Anlage in Spanien erbaute, welche demnächst in Betrieb kommt. Zur elektrolytischen Gewinnung von Zink aus den Erzen wurde das ältere Verfahren in einem Versuchsbetrieb geprüft und ein neues Verfahren ausgearbeitet. Ein aus beiden kombiniertes Verfahren kommt in Australien zur Anwendung. Die Einführung unserer Methode der Goldgewinnung machte in Transvaal grosse Fortschritte, da die Gewinnungskosten nur ungefähr die Hälfte derjenigen bei Anwendung des Mac Arthur Forrest-Verfahrens betragen. Die Ausdehnung unseres Verfahrens auf andere Goldländer ist in Angriff genommen. Auch die Herstellung des elektrischen Lichts durch die Methode eingeleitet steht, namentlich die Herstellung von Calciumlicht. Das Heizen von Leinen mittels Ozons hat sich bewährt und ist in grösserer Anzahl von Fabriken in Betrieb. Zur Herstellung von Stärkeprodukten mittels Ozons wurde bei einer Zuckerfabrik eine Anlage mit gutem Erfolge erprobt und zum grossen Theile an die Fabrik zum finden immer mehr Anwendung, namentlich bei der Appretur.

Auf dem Gebiete der Schwachstromtechnik hand in erster Linie die Arbeiten zur Veranlagung der Messung von Leistungen während. Neue Konstruktionen von Zählern mit sehr rascher periodischer Summierung sind vollendet. Die Apparate dieser Konstruktion arbeiten mit einer Genauigkeit von 1% und sind widerstand gegen starke magnetische, elektrische und mechanische Einflüsse unempfindlich. Zur Vollendung der letzteren die Präzisions-Ampremeter und Voltmeter, welche absolute Präzision der Messungen mit den zu messenden Grössen besitzen und bis zu wackigen Leistungen von 100000 Volt- und Ampereleistungen, ferner des Präzisions-Volt- und Ampremeter, welches ausser einer kompensirten Form noch den Vortheil besitzt, von den verschiedenen praktischen Verhältnissen selbstständig zu weilen. Eng an die Arbeiten zur Vervollständigung der Messinstrumente schlossen sich die Versuche mit Nebenströmen und Norden der verschiedenen Vertheilungssysteme aus Manganin, Kupfer etc., welche ebenfalls zu

einigen sehr zufriedenstellenden Ergebnissen führten. Weiter vollkommen wurde der Kompensationsapparat, welcher bei der Aichung von Präzisionsmessinstrumenten infolge der grossen Handlichkeit und der zu erreichenden Genauigkeit gute Dienste geleistet hat. In die Praxis eingeführt wurde ein automatischer Aufziehvorrichtung für Hughesapparate, welche nach längeren Versuchen von der Deutschen Reichsbahn in Berlin zur Anwendung angenommen eingeführt wurde. Ebenso ist eine automatische Aufziehvorrichtung für Hughesapparate in praktischen Betrieben thätig und arbeitet bisher tadelloss. Die von der Firma in Vordern konstruirten Mikrophone haben dessen Ueberdrücklichkeit und Güte ergeben. Ausserdem hat sich die interessante Thatsache herausgestellt, dass dieses Mikrophon ohne Weiteres für direkte Schaltung, also ohne Induktionspuls, zu verwenden ist und dass auch an grössere Entfernungen bei direkter Schaltung gute Verständigung erfolgt. Besondere Aufmerksamkeit wurde den Schaltungen für Telephoncentrale und den dazu gehörigen Apparaten zugewandt. Eine grössere Reihe Schaltungen des Ein- und Zweischaltensystems wurde an kleineren Versuchsanlagen erprobt. Auch auf dem Gebiete der Maschinenfabrikation sind isofort Fortschritte zu verzeichnen, als es gelang, ohne die gute Wirkung zu beeinträchtigen, die von den besten Maschinen Firmen und von Spezialwerkstätten für die Fabrikation einer Anzahl besonders billiger Fernsprechanlagen herzustellen. Dem dringenden Bedürfnisse der Fabrikation von verschiedenen Signalapparaten ist durch eine Reihe zum Theil schon im praktischen Gebrauch befindlicher Apparate genügt. Es sind dies die nach dem Verfahren der Firma konstruirten Apparate für Schiffsignalwesen, Maschinen- und Messergeräthe und sonstige Signalapparate für mehrere Zeelehen. Besonders gut bewährt hat sich ferner ein dynamoelektrischer Muenzähler, bei welchem die Zündung im Augenblicke des Bedarfs durch Auslösung vorher aufgespeicherter mechanischer Energie erfolgt. Für den Gebrauch bei kleineren Leistungen wurde ein neuer Apparat mit permanenten Magneten konstruirt, welcher nach einer Anzahl kurbelumlagerungen Kontakt geht, sonst jedoch automatisch in seine Ruhelage zurückkehrt.

Die für die verschiedenen Muenzählerapparate erforderlichen Zeitleitungsstücke waren in der Ausführung von besonderer Einfachheit, kleinen Querschnitt, Biegsamkeit und hohe Isolation aus. Für besondere Zwecke sind neue Kleinkabel hergestellt worden, welche sich durch ihre geringe Länge und leichte zu verlegen. Auch die Telegraphenkabel wurden vervollkommnet; namentlich bewährten sich die im vorjährigen Berichte erwähnten „Zerserit“ und gummirten Kabel mit Bismut, welche gestatten, eine grosse Anzahl von Leitungen zu vereinigen, ohne das Kabel unendlich zu machen. Gegenüber den verschiedenen Erfahrungen benutzt worden und mit Hilfe von neuen maschinellen Vorrichtungen ist es gelungen, die doppelte Anzahl von Leitungen in einem kleineren Raume unterzubringen, wie vordem die einfache und dennoch niedrigere Ladung und höhere Isolation wie vorher zu erzielen.

Der Bedarf an Telegraphen- und Telephonkabeln ist durch das Industrie- und Ausland hat sich so wesentlich gesteigert, dass eine Vergrösserung des Kabelwerkes, die, wie bereits im vorjährigen Berichte erwähnt, in Aussicht genommen ist, für die nächsten Zukunft vorgesehen ist."

Zur Glühlampenfrage.

Der Forderung, den eine pseudo-englische Gesellschaft deutschen Ursprungs gegen die deutsche Glühlampenfabrikation in eigenständiger Interesse eröffnet hat, findet erwidlicher Weise in dem Folgenden, was wir als eine sehr scharfe Zurückweisung, „Electr. Review“ vom 7. Februar veröffentlicht einen eleganten Brief, aus welchem wir folgende Stellen entnehmen:

„Die Gradbill und Wahrheitsliebe der Engländer wird sicherlich das Bestreben verdammen, mit Hilfe von Betrüglern, auf Voreingenommenheit gegen London, die deutsche Glühlampenfabrikation das vorübergehende Bitterkeit, welches augenblicklich zwischen den beiden Nationen wegen patentrechtlicher Verhältnisse besteht, zu nähren. Was uns den Zorn in uns selbst wiederholt so hartnäckig hervorzutreiben Rut gegen die Einführung deutscher Waaren betrifft, so wird die ernstigst rückwirkende Meinung einreichen, dass solche Forderungen einseitig

Elektrische Beleuchtung.

Berliner Elektrizitätswerke. Die gemischte Deputation des Berliner Magistrats und der Stadtverordneten hat am 17. d. M. die Angelegenheit betreffend Übernahme der Berliner Elektrizitätswerke in die städtische Regie nicht am 7. d. M. unter Vorsitz des Bürgermeisters Kirschke zu Verhandlung der Angelegenheit die Erlaubnis der Berathungen der hiesigen Prüfung der finanziellen Seite der Frage eingesetzten Kommission vorgelegt wurde, welches sich am 18. d. M. durch das Stadtrats-Zeitel und ein Gutachten des Stadtelektrikers Dr. Kallmann stützte. Nachdem die technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkte eingehend erörtert worden waren, erstreckte sich die Berathung auf die Frage der Centralisirung der Stromlieferung für die elektrischen Bahnen und auf das insbesondere bei einer Erweiterung der Vororte wichtige Projekt der Stromvertheilung aus den im Bau begriffenen Elektrizitätswerken an der Obersee. Als Resultat der Berathung ergab sich, dass die Deputation mit 6 gegen 4 Stimmen beschlossen hat, den städtischen Behörden die Übernahme der Berliner Elektrizitätswerke in städtisches Eigenthum zu empfehlen.

Hamburgische Elektrizitätswerke. Ueber die Entwicklung der Elektrizitätswerke in Hamburg meldet das Verzeichnis der Aktiengesellschaft Hamburgische Elektrizitätswerke für das Jahr 1894 95 einige historische und technische Mittheilungen, die von Interesse sein dürften. Die an der Poststrasse gelegenen bis dahin städtischen Elektrizitätswerke wurden am 1. Juli 1893 von der derzeitigen Kommunalgesellschaft Schneckert & Co. in Nürnberg von Hamburgern übernommen, welche am 1. April 1894 die weitere Ausführung ihres Vertrages betreffend die Versorgung der Stadt Hamburg mit elektrischer Energie an eine besondere Aktiengesellschaft unter der Firma Hamburgische Elektrizitätswerke übertrug. Der zunächst erforderliche Umtausch der Centralen in der Poststrasse und die Errichtung von Akkumulatorenstationen in der Poststrasse, Sophienstrasse, und in St. Georg, Bockhornstrasse, die schon von der Firma Schneckert & Co. übernommen worden war, wurde im abgelaufenen Geschäftsjahre beendet.

Genannte Centralen zusammen mit den Unterstationen, von denen die in St. Pauli bis jetzt noch von den Elektrizitätswerken in Altona geliefert wird, liefern dem städtischen öffentlichen Strom für Licht- und Kraftzwecke. Die hierzu nöthige maschinelle Einrichtung der Centralen besteht aus 9 Kesseln von der Firma Fiala in Berlinhaus in Duisburg mit je 600 qm Oberfläche und 11½ Atm. Ueberdruck, 6 Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen von der Firma F. Schich in Elbing von je 600 PS normirt und 100 PS maximaler Leistung, 4 Stück direkt anzukuppelnde DYNAMOS für je 400 Kilowatt von der Elektrizitäts-A. G. von Schneckert & Co. in Nürnberg und 4 Transformatorn. Im 1. und 2. Stockwerk über den Maschinenraum befindet sich die Akkumulatorenbatterie für 8000 gleichzeitig brennende Glühlampen à 16 Nk.

Um den wachsenden Bedürfniss nach elektrischer Energie gerecht zu werden und insbesondere auch die Vororte mit reichlicherem Lichte zu versorgen, wurde der Bau einer zweiten, grösseren Centralen an der Zollvereinsstrasse beschlossen. Dieselbe wird auf Grundstücke an der Eppendorfer Chaussee und Arnoldstrasse erworben. Mit dem Bau der Stationen soll demnächst begonnen werden.

Am 1. April 1894 waren an das Leistungsnetz angeschlossen:

in der Innern Stadt 234 Konsumenten mit 9038 A in St. Pauli . . . 83 „ „ 800 A

zusammen . . . 367 Konsumenten mit 9838 A.

Für Strassenbeleuchtung wurden im Monat April 1894 58 244 Kilowattstunden geliefert.

Am Ende des Monats Mai 1895 waren angeschlossen:

in der Innern Stadt 829 Konsumenten mit 12634 A in St. Pauli . . . 83 „ „ 800 A

in St. Georg . . . 53 „ „ 590 A

zusammen . . . 966 Konsumenten mit 21 264 A

Die Abgabe an elektrischen Strom für Strassenbeleuchtung betrug im Juni 1895 279 861 Kilowattstunden.

Einen erheblichen Zuwachs an Stromlieferung wird im kommenden Jahre durch die Anschaffung des Strassenbahnbetriebes bringen,

einerseits durch Umgestaltung des Pferdebahnbetriebes in weiteren Linien der Hamburger Strassenbahn-Gesellschaft, andererseits durch Einführung des elektrischen Betriebes seitens der Hamburg-Altonaer Pferdebahn-Gesellschaft und der Hamburg-Altonaer Tramway-Gesellschaft.

Leipzig. Das Königliche Palais, welches in letzter Zeit einem vollständigen Umbau unterzogen wurde, hat die meisten der künftigen öffentlichen und städtischen Gebäude, elektrische Beleuchtung, Wasser- und Strom. Der Leipziger Elektrizitätswerke entnommen und umfasst die Anlage vorläufig ca. 250 Glühlampen. Die Verlegung geschah wie im Reichsgerichtsbau durch die Universität nach dem System „Bergmann“. Die Anlage, welche bei der kürzlich Auserhebung des Königs und der Königin in Leipzig zum ersten Male in Betrieb genommen wurde, ist von der Firma Oscar Beyler, Dresden, Generalvertrichtung der Aktiengesellschaft „Helios“, angeführt worden.

Dresden. Die neue, Anfang December v. J. dem Verkehr übergebene Centralanbahn ist aus dem Kabinenzug des städtischen Elektrizitätswerkes angeschlossen worden. Die Anlage umfasst ca. 55 Glühlampen à 10 A und ca. 350 Glühlampen und wurde von derselben Firma, wie die vorerwähnte Anlage in Leipzig, angeführt.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn in Prag. Die Firma Kriz erbat in Prag eine elektrische Tramway für die Strassenbahn von Prag nach Altschau. Am 6. Februar d. J. hat auf Anordnung des Eisenbahnministeriums die hiesige Prüfung an der im Vororte Hannagarten beschlossene Entscheidung über die elektrische Tramway. Die wesentlichste Frage bildete hierbei, ob und inwiefern für die Sicherheit der Passanten gegen Stromschläge ausreichend Sorge genommen werden könne. Die Anlage von Kriz erklärte nun diesbezüglich, dass schliesslichen Falles ein Raum von etwa 7 m vor dem Wagen geführt werde. Als ein Mittel, die Sicherheit hinsichtlich der Sicherheit der Passanten wirksam zu begreifen und einen vollkommenen Schutz zu bieten, wurde der Vorschlag des Polizeispektors Kraska angeschlossen, eine beschleunigte Fahrt des Wagens angedacht werden soll, die betreten und geeignet wäre, dem kritischen Raum vor dem Wagen zu decken. Wie der Konstrukteur der Probebahn erklärte, sei die in Baumgarten befindliche Theilstrecke bis Mitte Mai vollständig angelegt sein. Schr.

Elektrische Bahn Teplitz-Eichwald in Böhmen. Im Wiener Elektrotechnischen Vereine hielt am 23. Januar d. J. der Direktor der Internationalen Elektrischen Gesellschaft, Herr Dr. G. Stern, einen interessanten Vortrag über die Bahnen, welche im Jahre 1895 seitens der Internationalen Elektrischen Gesellschaft angefangen und ausgearbeitet worden sind. Der erste Theil des Vortrages beschrieb sich mit der Anlage und der Betriebsweise der elektrischen Bahn Teplitz-Eichwald in Böhmen, über welche wir in unserer Zeitschrift vom 20. Januar d. J. bereits einen längeren Artikel gebracht haben. Ueber die elektrische Bahn Teplitz-Eichwald gab Herr Direktor Stern einige Mittheilungen, denen wir die nachstehenden Daten entnehmen.

Die elektrische Bahn in Teplitz-Eichwald, welche vom Schmalspitz in Teplitz in einer Länge von 26 km im Electricitäts-System mit dem Sommer v. J. in Betrieb. Ein eigener Unterbau war in jenem Theile der Strecke nicht nöthig, wo die Bahn auf Grundflächen des Staatsbesitzes verläuft. Abgesehen von dort, wo die Bahnräute über eigenes Terrain geht, ein Unterbau stromloser Konstruktion hergestellt. An Knausbetten ist die Unterführung der Teplitz-Eichwald-Bahn zu vermeiden, welche in Querstrasse angeführt ist; ausserdem ist noch eine Strassenbrücke über die Dux-Bodenbacher-Bahn zu nennen. Die Bahn Teplitz-Eichwald ist einseitig hergeleitet, die Spritzweite 1 m. Der Oberbau besteht in einer Länge von 2,8 km, nämlich in drei Stücken Teplitz, Tarn und Eichwald, aus Hölzschienen DYNAMOS à 25 A und in der restlichen Länge von 5,5 km aus Vignolschienen von 22 kg pro lfd. Meter auf Holzlagerbohlen befestigt. Die maximale Steigung beträgt 35 pro mille, der kleinste Neigungswinkel in der Strecke der Rillenschienen beträgt 60 m in der Vignolschienenstrecke. An Hochbauten ist das Maschinenhaus hervorzuheben, welches in Tarn bei 2,6 km errichtet ist. In Tarn werden ebenfalls ein Wassergemüse mit 6 Güssen zu je 2 Wagen und Reparaturwerkstätte und Schleifbahnen. In unmittelbarer Nähe dieser beiden Bahnen ist das Administrationsgebäude gelegen, für dessen

Zwecke die von dem Fürsten Clara angekauften Neu-Nieder-Adoptiv-250 p. m. Maschinenbahn sind 2 DYNAMOS von der Firma Ganz & Co., Type C 100, je für 300 A und 250 V ausgestattet, welche mit 250 U. p. m. betrieblich sind. Ferner sind zwei stromlosen Compound-Ausspannschleier à 160 PS mit Axenroller und Kollenschleier — von der Ersten Brünnner Maschinenfabrik — direkt gekuppelt und sind an der Station von Herrn Babek & Wilcox mit je 120 p. m. Heißeisen-Bleiern den Dampf in einer Spannung von 10 Atm.

Die Fahrkart bestelt aus 8 Motorwagen, deren Ueberschalt von der Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin geliefert wurden, während die Wagenkasten aus der Fabrik von Joh. Wörner in Graz stammten. Die Motorwagen, welche mit je 2 Motoren à 25 PS ausgestattet sind, haben einen Radswing von 1,8 m und ein Eigengewicht von 77 bis 81 Tragfähigkeit. Sie sind mit 18 Sitz- und 14 Schlafplätze vorgesehen. Die Controller sind von der bekannten Type der Union Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, aus denen können die Fahrgäste durch die Parallelschaltung der Motoren bewirken. Auch ist ein Hebel für Ausschalter, Vorwärts- und Rückwärtsfahren sowie ein Bremsen- und Kupplungshebel vorhanden. Ausser den 8 Motorwagen verfügt die Bahn gegenwärtig über 6 offene Abhängerwagen, welche mit 26 t Eigengewicht und 18 bis 20 Sitzplätzen versehen sind. Die Kontaktleitung ist in über dem Schieneniveau geführt und besteht aus hartgezogenem Kupferdraht von 8 mm Durchmesser, die Erdleitung ist aus 5 mm starkem verzinktem Kupferdraht und wurde für solide Schienenstossverbindungen Sorge getragen. Die Kontaktleitung ist in 7 Sectionen eingetheilt, welche durch Spindelkontakte, von dem Leiterbusse, den Strom angeführt gehalten. Für jede dieser Sectionen ist eine besondere Relaisvorrichtung, ein automatische Ausschalter und Gleichrichter vorgesehen. Für den Leiterbusse ist die bekannte Anderson'sche Actin-Isolation angewendet. Die Leitungen werden in der Stadt Teplitz von Mannesmann'scher Gesellschaft hergestellt, während in der übrigen Strecke verzerrte und einfache Holzmasse verwendet sind. Gegenwärtig verkehren ca. 125 Züge pro Tag und ist die Fahrgeschwindigkeit in der Stadt Teplitz und ausserhalb derselben mit 30 km festgesetzt. Während der elektrische und maschinelle Theil der Bahnanlage, wie bereits erwähnt, von der Internationalen Elektrischen Gesellschaft angeführt wurde, hat die bahnbauischen Herstellungen die Firma Lindheim & Co. effizient.

Im vorstehenden Artikel über die elektrische Bahn Teplitz-Eichwald (vgl. S. 72) war bereits die Centralen gedacht, mittels dessen der in der Berliner Centralstation der Internationalen Elektrischen Gesellschaft angeführte Strom in den zum Betriebe der Bahn erforderlichen Gleichstrom umgewandelt wird. Herr Direktor Stern erläuterte eingehend die Konstruktion des Apparates sowie die ganz besondere Verwendbarkeit desselben und bewies die erprobte Verwerthung dieser Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer an der Tatsache, dass diese Umformer in Rom zum Betriebe einer dortigen elektrischen Bahn in umfassender Weise herangezogen und ausgenutzt werden. Dort wird von der Centralstation in Tirol der Gleichstrom in eine Stromleitung über elektrische Strom mit einer Spannung von 5000 V bis zur Porta Pia geleitet, wo er theils auf 2000 Volt zur Vertheilung zu Beleuchtungszwecken abgemindert wird, theils durch die Umformer benutzt-transportiert wird. Es sind 4 Umformer zu je 80 000 Watt ausgestattet, die jede 500 V Wechselstrom in Gleichstrom von etwa 600 Volt umwandeln. Die Stromleitungen zum Laden von Akkumulatorenbatterien, welche eine Capacität von ca. 1000 A-Stunden besitzen und den Strom in einer Spannung von 200 V abgeben, sind durch die Akkumulatoren gelieferte Strom wird mittels Lüftungslampe auf einer Strecke von ca. 1,5 km bis zum Bahnhofsgeleise geführt und dient dort zum Betriebe einer 4 km langen Bahnhofsstrasse mit einer Stromsteigerung von ca. 40 pro mille, welche von der Piazza colonna bis zum Bahnhofsgeleise und in der 8 Wagen System Thomson-Heaton verkehren. Die über den Akkumulatoren gelieferte Strom wird gleichzeitig, sodass auch der Strom der Umformer direkt zum Betriebe der Tramway benutzt wird. Nur in den Stationen Teplitz-Eichwald und Tarn werden die Akkumulatoren nicht die Stromlieferung für die Strassenbahn. Schr.

Neuer elektrische Metropolitanbahn. Herr Hubert scherzert über ein Unternehmen, welches, von dem Professor der technischen Hochschule in Budapest Herrn Fall

Schwedische oder Portugiesische ohne Erhöhung der Kosten treten. Das Format des Adressbuches ist Grosquart sein. Das neue Adressbuch soll alle an der deutschen Aufsicht interessierten gewerblichen und kaufmännischen, den Geld- und Güterverkehr, sowie die Versicherung vermittelnden Unternehmungen, nach Branchen und in diesen thunlichst nach alphabetischer Reihenfolge geordnet, enthalten. Dabei sollen alle Angaben über Art und Menge der Produktion (z. B. Anzahl der Arbeiter, über den Umfang und die Besonderheiten des Betriebes, über Patente, kurz alle Angaben, durch welche die Gewerbe- und Geschäftsbetriebe annehmen, ihre Betriebsmittel zum Auslande liefern zu können, in das Adressbuch aufgenommen werden. Ebenso können bildliche Darstellungen der gewerblichen Anlagen, der Werkstätten, der Erzeugnisse und der Fabrik usw., sonstigen Marken und Zeichen zur Aufnahme gelangen. Das Reichsamt des Innern und der Königlich preussische Handelsminister haben es übernommen, durch Vermittelung des Anspruchs-Amtes 1600 Exemplare, welche von der Verlagsbuchhandlung Otto Spamer in Leipzig kostenlos geliefert werden, an die Gosandtschichten und Kommissare im Auslande zu vertheilen, sowie die Anlage des Adressbuches an den transsibirischen Schnellpostdiensten zu veranlassen.

Es liegt auf der Hand, dass das beachtliche Unternehmen für den deutschen Exporthandel durch eine bedeutende Erleichterung und Förderung zur Folge haben wird. Um dasselbe aber in entsprechender Weise durchführen zu können, bedarf es der Unterstützung aller kanonischen Körperschaften, Handelskammern, wirtschaftlicher Verbände und Vereine, sowie insbesondere der deutschen Exportfirmen selbst. Wir wollen nicht verhehlen, auch die elektrotechnische Industrie auf dieses wichtige Unternehmen aufmerksam zu machen und verhehlen wir im Uebrigen auf den Prospekt, welcher von der Verlagsbuchhandlung Otto Spamer in Leipzig bezogen werden kann.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 6. Februar 1896.)
- Kl. 29. J. 5727. Elektrisches Weichenstellwerk mit selbstthätiger Zurückstellung, aufgefahrener Weichen. — Max Jüdel & Co., Braunschweig. 2. 8. 95.
- J. 5763. Elektrisches Weichenstellwerk mit selbstthätiger Zurückstellung, aufgefahrener Weichen; Zus. z. Anm. J. 5727. — Max Jüdel & Co., Braunschweig. 28. 8. 95.
- N. 9618. Sitzplatzanzeiger mit elektrischem Betrieb für Personentransporte. — Albert Sefner, Berlin O., Hauptstr. 4. 13. 11. 95.

(Reichsanzeiger vom 10. Februar 1896.)

- Kl. 65. H. 16 433. Elektrisch angetriebene Treib- und Steuerschraube für Schiffe. — Helios, A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau, Köln-Ehrenfeld. 5. 9. 95.

Erthelungen.

- Kl. 5. 85 909. Stossbohrmaschine mit elektrischem Antrieb. — C. Ziperowaky, Budapest; Vertr.: C. Feil, Wien. Vom 3. 8. 95 ab. Berlin NW, Dorotheenstr. 82. Vom 3. 8. 95 ab.
- Kl. 20. 85 936. Signalanlage mit elektrischer Steuerung durch den fahrenden Zug. — W. P. Heil, New York, 80 Broadway; Vertr.: C. Fehlert u. G. Loubser, Berlin NW, Dorotheenstr. 82. Vom 10. 10. 94 ab.
- Kl. 21. 86 000. Elektricitätszähler mit einer durch Stromwirkung beeinflussbaren Uhrthe. — C. Erben und E. Bergmann, Berlin SW, Markgrafstr. 20 bzw. 19. Vom 21. 6. 92 ab.
- 86 001. Ansdührungsborne des durch Patent No. 79 710 geschützten Zeitstrom-Rheostates; Zus. z. Pat. 79 710. — G. Haxel, Berlin, Steinmetzstr. 3. Vom 5. 2. 95 ab.
- Kl. 48. 86 006. Vorrichtung zum Galvanisieren. — J. Bossard, Dubuque, Iowa, V. St. A.; Vertr.: Robert Krayn, Berlin NW, Karstr. 37. Vom 24. 7. 95 ab.
- 86 005. Galvanisierverfahren. — C. M. Barber, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Hugo Patzky u. Wilhelm Patzky, Berlin NW, Luisenstr. 35. Vom 17. 7. 95 ab.
- Kl. 68. 86 998. Eine Vorrichtung zum Zurückziehen einer Falle durch eine auf elektrischem Wege angestellte Gegenfeder. — T. A. Ching'er, Philadelphia. Vom 9. 4. 95 ab.

Kl. 75. 86 010. Einrichtung zur Verminderung der Polarisation bei der Elektrolyse. — Dr. C. Hessel, London, 21 St. Julian Road, Kilburn NW.; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 8. 7. 94 ab.

Vertragungen.

Kl. 20. U. 992. Anhängervorrichtung des Hochleitungsdrähtes in Kurven für elektrische Bahnen. Vom 29. 4. 95.

Uebrigtragungen.

- Kl. 21. 19 028. Electrical Power Storage Company Limited, London; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. Neuerung an galvanischen Polarisationbatterien oder Sekundärbatterien. Vom 8. 2. 91 ab.
- 80 420. Hermann Friedmann, Berlin, Markgrafstr. 25. — Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler. Vom 18. 8. 93 ab.
- 82 787. Hermann Friedmann, Berlin, Markgrafstr. 25. — Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für elektrische Sammler; 1. Zus. z. Pat. 80 420. Vom 18. 7. 94 ab.
- 82 792. Hermann Friedmann, Berlin, Markgrafstr. 25. — Verfahren zur Herstellung von negativen Elektroden für elektrische Sammler; 2. Zus. z. Pat. 80 420. Vom 15. 9. 94 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 65 288. 76 904. 77 006. 83 397.

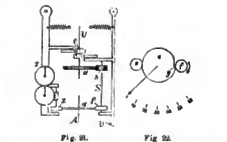
Auszüge aus Patentschriften.

No. 82 258 vom 24. April 1894.
George René Blot in Paris. — Elektrodenplatte für Plant-Sammler.

Diese Elektrodenplatte, bei welcher das Werfen der Platte beim Laden und Entladen des Sammlers veranlassen werden soll, besteht aus einer Anzahl von auf nicht formbare Metallstäbe aufgewickelten, wechsellagerungsfähigen Spulen aus abwechselnd glatten und gewellten Bleibändern. Dieselben werden erst in den die

No. 89 994 vom 3. Januar 1895.
Hartmann & Brann in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Vorrichtung zur periodischen Summirung der Anschlag elektrischer Messinstrumente.

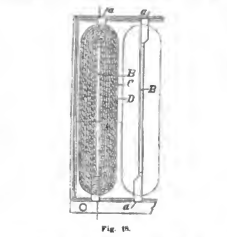
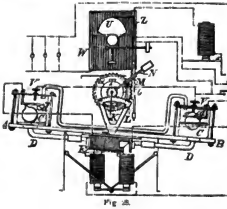
Die ablesbare Zählung wird hier in folgender Weise bewerkstelligt. Von der Sekundenachse U eines Uhrwerks wird durch Getriebe *z* eine Spindel *s* beständig in Drehung versetzt. Durch eine Fiktionssehne *f* wird diese Drehung auf eine Scheibe *a* übertragen, welche mit der Achse *A* des beweglichen Systems des Messgeräthes verbunden ist und daselbst die Nulllinie periodisch zurückführt. Bei der Zurückführung nimmt die Drehscheibe *a* die dem Zählwerk *Z* angehörige Fiktionssehne *z* mit. Die gleichzeitige Krüpfung



der beiden Scheiben *f* und *z* mit *a* wird durch zwei auf der Uhrwerksachse U sitzende Exzentr *e* bewirkt, die ein periodisches Nahen und Entfernen der prehend gelagerten Scheiben *f* und *z* von *a* veranlassen, ohne dass hierbei das Triebwerk *z* seiner Eingriff kommt. Der Anschlag *s* der Drehscheibe *a* (Fig. 22) bewirkt, ein rasches Entkippen zu bewirken, sobald der Zeiger seine Nullstellung erreicht hat.

Nr. 83 019 vom 15. April 1893.
J. L. Routin in Chaux-de-Frankreich. — Elektricitätszähler.

Der Zähler ist nach dem Prinzip des in Patentschrift 47 541 beschriebenen konstruirt. Ein Triebrad *K* wird von Zahnräder *L* an, welcher einem selbstthätig durch den Strom bewegten Zeitmesser angehört, in schwingende Bewegung versetzt und dreht ein auf ein Zeigerwerk einwirkendes Rad *T* mittels des Damms *M* und Gewichthebels *N* jedesmal um ein dem Produkt aus Stromstärke und Spannung des Messstromes proportionales Stück. Dies geschieht in der Weise,



Stromzuführung vermittelnden Metallrahmen eingesetzt, nachdem sie einzeln bis zur größtmöglichen Ausdehnung formirt worden sind.

No. 82 905 vom 3. August 1894.
Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Herstellung von untertheilten Kernen für Stromwandler.

Die Bleche, durch deren Aufstapfung Kerne für Stromwandler gewonnen werden, stellt man in der Weise her, dass Scheiben, deren Rechteckeiten das Längenverhältnis 2:3 aufweisen, und aus welchen ein rechtwinkliges Mittelstück *c* mit dem Seitenverhältnis 1:2 ausgeschnitten ist, wobei die Längsseite dieses Mittelstückes



gleich der Schmalseite der ganzen Scheibe gemacht wird) in der Mitte der Längsseite verschoben werden und dann das ausgeschnittene Mittelstück zwischen die beiden so gebildeten Hälften *a* und *b* eingeschoben wird. Auf diese Weise entsteht kein Materialabfall.

das ein von dem Gewichtshebel *N* getragener Erzwinkel *N* (Fig. 21) das Rad *T* immer um einen Winkel dreht, welcher vom Wattmeter *W* abhängt. Letzterer besitzt eine Kurvenscheibe *U*, auf welcher die in Zahnrud *Q* eingreifende Zahnstange *Z* aufliegt. Der Zeit-

messer besteht aus einem Waagebalken AB, welcher zwei durch Bohr D kommunizierende Gefässe C trägt, die Quecksilber enthalten und durch wechselläufige Ventile von Stromschlüsseln zwischen d und F die oszillierende Bewegung des Waagebalkens AB veranlassen.

Nr. 83240 von 5. März 1896.

E. Goussens, Pope & Co in Vello, Holland. — **Sockelbefestigung bei Glühlampen.**

Zur Verbindung der Glasbirne mit dem Sockel bei Glühlampen wird an der Birne ein winkelförmiger, mit dem einen Leittungsdrath leitend verbundener Metallring hergestellt, der mit Aussparungen über Einkrümmte des Sockels geschoben, bis letzteren beim Drehen der Birne durch keilförmige Aussätze fest verbunden wird. Dabei gelangt die Verbindungsstelle des Leittungsdrathes mit dem Ring unter einer Öffnung des Sockels. Durch Löthen an dieser Stelle wird eine leitende, unzerbrechliche Verbindung zwischen Ring und Sockel geschaffen.

Nr. 80228 von 11. December 1894.

Carl Ruh in Nürnberg. — **Elektrische Bogenlampe mit nach abwärts brennendem schattierten Lichtbogen.**

Die Lampe ist eine Differentiallampe mit unter bestimmten Winkel gegen einander geneigten Elektroden. Das von dem einen Kohlenhalter mittels Zahnsäge angezogene, schwingende Härtersäge trägt bei A den Anker des Bogenmagneten mit beweglicher Luftschraube. Um den Lichtbogen stets an den

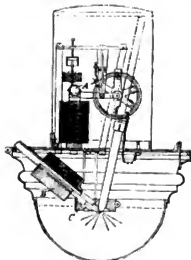


Fig. 24.

Kohlenspitzen zu halten, dient der Differential-Biasmagnet B, der die frei in einem Lisenrohr nach abwärts gleitende zweite Elektrode umgibt. Die Enden der Kohlen sind in einem feuerfesten Körper C geführt.

Nr. 83243 von 19. April 1896.

H. Zusatz zum Patente No. 49467 vom 20. September 1895.

Elektricitäts-A. G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — **Motor-Elektricitätszähler.**

Um die Anlaufzeitkraft bei veränderlicher Spannung möglichst konstant zu erhalten, kommt bei vorliegender Abänderung sowohl eine Zusatzspule (vgl. Hauptpatent) als auch ein permanenter Magnet als Anlaufmagnet (vgl. 1. Zusatzpatent 67926) zur Anwendung, und zwar in der Weise, dass dieselben im entgegengesetzten Sinne auf den Anker wirken.

Nr. 80536 vom 2. September 1894.

Elektricitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — **Darstellung von chloraurigen Alkalien durch Elektrolyse.**

Alkalifluorid wird in Lösungen ohne Dampfen bei erhöhter Temperatur elektrolytisch, wobei der Elektrolyt durch Zusatz von doppelt-kohlensauren Alkalien (1 bis 5%) derart alkalisch gehalten wird, dass die Alkalität an der Anode stets hauptsächlich von kohlensauren Alkalien berührt. Hierdurch wird nicht nur das Auftreten der für die Anodenkohlensäure freien Actalkalien vermieden, sondern es soll auch eine höhere Ausbeute an Chloraur erzielt werden. Die zuzusetzende Bikarbonat-

menge ist so zu bemessen, dass die Anodenkathode bei sonstiger Bildung von Chlorid zu veranlassen und das schädliche Auftreten von Hypochlorid (dass an der Kathode wieder zu Chlorid reduziert würde) auf Spuren zu beschränken ist. Durch Farberbau ist die Leitfähigkeit des Elektrolyten kann auch durch beständige oder nur zuweilen Zufuhr von Kohlensäure oder organischen Verbindungen, die durch Anode an der Anode als Kohlenstoff, Kohlen-säure (z. B. Fettsäuren, Kohlenhydrate etc.) erzeugt werden.

VEREINSNACHRICHTEN.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 5. Februar 1896. Herr Ingenieur Voigt der Firma Voigt & Häffner hielt einen Vortrag über: „Die Vortheile der Verwendung von Wärdmetallen (z. B. Glanz-Edelmetallen) bei elektrischen Koch- und Heizapparaten“, woraus wir folgendes entnehmen.

Redner erzählte, wie er zur Zeit der elektrischen Anstellung in Frankfurt a. M. mit einem Porzellan-Sicherungsstecker Kurzschluss durch den benannten Glanzmetall drosselnden Widerstand in der Leitung fand. Erst dieses Glanzmetallstück aufmerksam wurde. Er verfolgte diese Wahrnehmung erst nicht weiter, da er daraus keinen praktischen Schluss zog. Erst später, als er sich mit der Herstellung von Widerständen für Verdickung von Glühlampen befasste, kam er auf die Idee zurück, dieselben aus Glanzmetall herzustellen. Dies gelang auch; die Resultate waren sehr gute. Das Glanzmetall wird für solche Widerstände in verschiedener Form auf Porzellanstücke aufgetragen, welche letztere in der Fassung untergebracht werden können, ohne dass dieselbe sehr braucht. Durch den Inhalt an der Glühlampenfassung kann der Widerstand des Glanzmetalles den Kohlenstäben vorgeschaltet werden, wodurch die Leuchtkraft der Lampe ungetrübt auf die Hälfte herabsinkt.

Diese günstigen Resultate gaben dem Redner die Anregung zur Herstellung von technischen Widerständen für geringe Stromstärken aus Glanzmetall. Die rasche Erwärmung solcher Widerstände ist ihm dann, wie für elektrische Koch- und Heizapparate zu verwenden. Der Verwendung dieser Apparate stand bisher ihr hoher Preis entgegen. Redner glaubt jedoch bei Anwendung von Glanzmetall als erwärmende Leiter für derartige Koch- und Heizapparate die Apparate weit billiger herstellen zu können, als dies bei den gebräuchlichen der Fall ist.

Redner zeigte einige Apparate, bei welchen Glanzmetalle wie Gold, Silber, Platin in Form von brennenden Streifen auf emaillierten Blechflächen aufgetragen sind. Der Querschnitt eines solchen Widerstandes beträgt für Lampenverwendung ca. 1/100 mm² seine Dicke ist ungefähr 1/200 mm, und die Breite 6 mm. Der Widerstand ist ca. 120 Ω. Die Stromstärke, welche durch diesen Leiter geht, beträgt ca. 0,3 A, was einer Stromdichte von 300 A pro Quadratmeter entspricht. Die Fähigkeit des Leiters durch seine Form und Anordnung in ihm durch den Strom entwickelte Wärmeenergie rasch wieder abzugeben können, schiedet diesen von dem Schmelzen oder Verfliegen. Redner zeigt einige Apparate vor, bei welchen der Nutzeffekt 92–95% beträgt.

Versuche mit Glanzmetallen für Heizkörper wurden in ähnlicher Weise gemacht und zeigten recht günstige Resultate. Auch zu Sicherungen für Schwachstromapparate gegen Starkstromflüsse eignet sich das Glanzmetall sehr vortreflich. Der Zweck dieses Zweck zwei Kontaktstellen von ca. 100 mm² Grösse geschaffen, welche durch einen Strich aus Glanzmetall von 0,5–1 mm Länge, welches ebenfalls 1/200 mm dick ist, verbunden werden. Bei zu grosser Stromstärke wird die Temperatur des Glanzmetallstriches so hoch gebracht, dass eine Verflüchtung desselben eintritt.

Redner machte zum Schluss seines Vortrages den Vorschlag, diesen Widerständen den Namen „Frankfurter Widerstände“ beizulegen.

In der Diskussion sprach Herr Ingenieur Hartmann seine Bedenken aus über die von der Firma Voigt & Häffner erzielten Erfolge.

Herr Dr. Nippoldt erwähnt, es sei ihm bekannt, dass im Jahre 1890 schon Porzellan-cylinder mit Platinsilberüberzügen für Elemente hergestellt worden, welche jedoch keinen Erfolg aufwiesen.

Herr Hass-lacher führt nun das Modell einer Schwungradbremse vor, bei welcher die Trägheit seiner Masse die Bremsung bewirkt. Die Bremsvorrichtung besteht aus einem Zahnrad, welches mit dem Schwungrad federnd verbunden ist, und aus einem Zahnsegment, welches mit zwei gleichzeitig wirkenden Bremsbacken gekoppelt ist, die an das Schwungrad pressen, sobald das Segment gefreht wird. Das Segment wird durch eine Auslenkvorrichtung, welche mit Elektrizität betätigt wird, beim Gang der Maschine über dem Zahnrad gehalten; sobald die Auslenkvorrichtung in thätigkeit getrieben wird, fällt das Segment und kommt in Eingriff mit dem Zahnrad, worauf die Bremsung erfolgt.

Versuche mit dieser Bremsvorrichtung ergaben, dass bei grossen Maschinen das Schwungrad nach erfolgter Auslösung bei offenem Dampf-Einstrommungsventil kaum noch eine volle Umdrehung machte. Die Bremsung wird von der Aktion-Maschinenbauanstalt vormals Venneth & Ellenberger in Darmstadt gebaut.

Der Vorstand verliest hierauf ein Schreiben des Verbanes Deutscher Elektrotechniker, worin sich derselbe zur Mitwirkung der Gesellschaft an den neuen Sicherheitsvorschriften be-läutert, und dieselbe auffordert, seine Delegierten für die Kommission zur Bestimmung von Kupfernormalen zu wählen. *Mg.*

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Schaltung für Dreileitersysteme.]

In Heft 8 S. 85 der „ETZ“ finde ich eine von Herrn Dr. N. Lischitz angegebene Schaltung, die bezweckt, einen gewissen Stromverbrauch im Netz unabhängige Ladestromstärke zu haben. Das Princip dieser Schaltung war schon 1891 bekannt und findet sich zuerst in der von Eppenborn herausgegebenen Feuerschrift „Die Verengung von Städten mit elektrischem Strom“. Die Anordnung der Schaltung ist hier von Kummer & Co. Dresden, angegeben und die Bemerkung hinzugefügt: „D. R. F. angemeldet“. Ob die Schaltung thatsächlich patentirt worden ist, ist mir nicht bekannt.

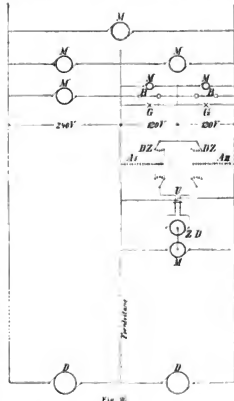


Fig. 25

Vor einigen Jahren hatte ich Gelegenheit, bei Projektionen der von Schuckert & Co. erbauten Centrale Plötzheim diese Schaltung

anzuwenden, und dürfte es vielleicht interessiren, die Vortheile der Schaltung für die damals gegebenen Verhältnisse aus Nachstehendem zu sehen. Die Centrale Vortheile ist thatsächlich nicht mit Benützung dieser Schaltung ausgeführt worden, da die Gesamtanordnung später eine andere wurde.

Die Centrale Vortheile ist grössentheilweise Kraftentzogen für leicht zu beschaffende Energie war sehr gering im Verhältnis zu denjenigen für motorische Zwecke. Die Kraftleistung lag in grösserer Entfernung von der Leistungsbatterie. Die Centrale Vortheile wurde mit Rücksicht darauf zu 240 Volt angenommen. Für die Beleuchtung sollte eine Reserve geschaffen werden; ausserdem sollte diese sowohl bei ausserordentlich hoher Anzahl sehr kleiner Motoren eine Betriebsspannung von 120 V erforderlich.

Es wurden hielfolgendes 2 Akkumulatorenanordnungen für je 120 Elemente vorgesehen. Jede der Batterien wurde auf eine Hälfte des Dreieckstrassens zu 240 V, wie in Fig. 26 angeordnet, unter Zuhilfenahme eines angeführten Schaltplan. Die Vortheile für den Betrieb ergaben sich ausserordentlich: Die Ladung kann jetzt jederzeit ohne Rücksicht auf den den ganzen Tag stattfindenden Lichtstrom ausgeführt werden. Ausserdem dient bei entsprechender Wahl der Grösse des Akkumulators dieser als Kompensator für Belastungsschwankungen auf beiden Seiten des Lichtstromes. Die Ladung der beiden Hälften der Batterie auf gleichen Ladungszustand zu bringen, kann auch von Herrn Livschitz angeführte Umschalter in Anwendung.

Berlin, 5. 2. 98. — L. Mittelmann.

In dem sechsen erschienenen Heft 6 der „ETZ“ befindet sich auf S. 15 eine Schaltungsanordnung des Herrn Dr. N. Livschitz, Petersburg, welche nur in der in Fig. 29 gezeichneten Umschalterstellung nicht einwandfrei erscheint. Der Stromlauf bei Ladung beider Batteriehälften beschreibt, wenn wir vom 4-Pol der Hauptmaschine ausheben, folgenden Weg:
+Pol der Hauptmaschine zum 4-Pol der rechten Akkumulatorenhälfte, durch die Batterie und den Laderschütz zum Umschalterkontakt f, über b zum 4-Pol der linken Akkumulatorenhälfte und durch die linke Batteriehälfte zurück zum -Pol der Hauptmaschine.

Nun sieht jedoch ein Teil der Zusatzmaschine ausgehenden Strome noch ein zweiter Weg offen, welcher sowohl für die Zuschaltzellen, wie für die Zusatzmaschine verhängnisvoll werden könnte, und zwar folgende: Der Zusatzmaschinenstrom folgenden Weg:
+Pol der Dynamo D, über a und e und den Ladeschütz der linken Batteriehälfte durch die Schaltzellen in die Endschaltzellen, von da durch die Verbindungsleitung des 0-Leiters nach dem anderen Endschaltzelle, durch die Zuschaltzellen in die Ladeschaltzellen der rechten Batteriehälfte über f und b zurück zum -Pol der Dynamo D.

Die Folge dieses Nebenschlusses ist die, dass die Schaltzellen mit höherer Stromstärke geladen werden, je die Stromzellen, welche beim Abschalten der letzten Zelle noch proportional zunimmt. Streben nun Lade- und Endschaltzelle mit derselben Kontaktfläche, die Schaltzellen der Klasse der Endschaltzellen statt, so wird nach dem oben beschriebenen Nebenschluss, selbst aber angiebt die Lösung des Nebenschlusses bei ungleicher Belastung der beiden Hälften durch die Akkumulatoren.

Nürnberg, 6. 2. 98. Carl Bub, Ingenieur.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 18. Februar 1898.

Das Charakteristikum der Woche war allgemeine Geschäftsstille bei abrückenden Kursen.

Wenn auch am Anfang der Woche die zu erwartende Diskontniedersetzung der Reichsbank und festes Wien — besonders die Kreditaktien — stimuliren, so erwies sich die Forderung im weiteren Verlaufe bald, als die Diskontermässigung — von 4 auf 3% — thatsächlich eintrat.

Die Woche schloss zu den niedrigsten Kursen auf die Beschlüsse der Börsengesetz-

kommision über den Ausschluss der Industriewerte vom Umlaufende.

Die Privatbank des Publikums nur ganz gering. Diskontsatz unverändert 2½%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Wenig matter, bis 100, bei stillem Verkehr.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Nürnberg. 250 weniger bis 229.25.

Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls etwas matter bis 284.75, neue bis 292.25.

Mix & Genest. Weiter fest und bis 182 steigend.

Schwarzkopf. Nach 9080 wieder schwächer bis 9050.

Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. Matt bei geringem Angebot bis 291.75.

General Electric Co. Weiter fest bis 315.00.

Metalle: Kupfer: fest. — Silber: Ltr. 44. 36 per 3 Monate. — Blei: Ebenfalls fest. — Zinn: —. — Spanisches: Lstr. 11. 5. p. t. — J.

Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. Die am 7. d. M. stattgehabte Generalversammlung genehmigte, wie die „Mösch. N.“ berichten, die Erhöhung des Aktienkapitals um 6 Millionen Mark. Die neuen Aktien werden von einer Konsortium, bestehend aus dem Schaaffhausen Bankverein in Köln und Berlin, der Kommerz- und Diskontobank in Hamburg, der Bayerischen Vereinsbank in München, der Reichsanstalt für praktische Untersuchungen in Nürnberg, dem Bankhause G. H. Lohenberg & Söhne in Mannheim, dem 1896 an der Herrsch-Kersten Söhne der Oberthel und dem Bankhause Anton Kolb in Nürnberg zum Kurse von 100 übernommen. (Die Emission im Sommer 1894 erfolgte zu 140.) Die Konsortium wird den alten Aktionären 4000 Stück der neuen Aktien zu je drei alte Aktien eine neue, zum gleichen Kurse anbieten. Die neuen Aktien sind vom 1. April 1898 an dividendenberechtigt. Die erste Anzahlung mit der Hälfte des Aktienbetrages und dem Agio hat am 2. März, die andere Hälfte des Aktienbetrages am 1. Mai zu leisten.

Hellou. A. G. für elektrisches Licht und Telegraphen in Köln Ehrenfeld. In der die Gesellschaft mit wesentlich besserem Erfolg gearbeitet als in den Vorjahren. Der Umsatz ist, wie die „Frankl. Zig.“ den Geschäftsjahre der Gesellschaft den Betrag von 137 Mill. M. auf 233 Mill. M. gestiegen, hauptsächlich dadurch, dass die Gesellschaft die elektrische Beleuchtung des Kaiser-Wilhelms-Anstalts, Sach. 129 680 000 M. (180 512 M.) Abschreibungen, wozu 72 663 M. auf Patente, zuzüglich sich ein Nettogewinn von 186 986 M. gegen 134 204 M. im Vorjahre davon erreichte. 165 000 M. wurden in Form von 2½% Prioritätsaktien Dividendencheinen der G.-Pr. realisationsaktien verwendet. Ein aus der Vertheilung der Aktien resultirender Überschuss von 72 663 M. diente zu besonderen Abschreibungen. Unter den Aktien befinden sich 496 000 Aktien der Gesellschaft „Elektra“ in Amsterdam, die in Paris eingestrichelt sind, an der Amsterdam Börse aber 115 notiren und für das laufende Jahr eine höhere als die zuletzt mit 3¼% vertheilte Dividende in Aussicht gestellt hat. Die Patente streichen noch mit 264 000 M. zu Buche. Die Anträge für das laufende Jahr werden als günstig bezeichnet, ausgedehnt des Umstandes, dass bis Anfang Dezember 27 Mill. M. Aufträge vorliegen. Die Dividende der Konsortium der Eintrags-Generalsammlung genehmigt die Erhöhung der 236 Mill. M. bringenden Aktienkapitals auf 3 Mill. M. Die neuen Aktien werden zu 12½% von den Bankhäusern J. L. Hübner in Köln, Sal. Oppenheim jr. & Co. in Köln übernommen und werden den alten Aktionären dazur zur Verfügung gestellt, das auch je fünf alte Aktien zwei neue zu 115% bezogen werden können.

Akkumulatorenfabrik Oerlikon. Wie die „Frankl. Zig.“ mittheilt, hat sich unter vorgenannter Firma mit dem Sitze in Oerlikon und Aktienkapital von 260 000 Fr. die Aktiengesellschaft gebildet, welche die Herstellung von elektrischen Akkumulatoren und allen Nebenapparaten, sowie den Betrieb anderer elektrotechnischer Maschinen zum Gegenstand hat.

Electricita. Alta Italia, Torino. Unter dieser Firma hat sich in Torino eine neue Aktiengesellschaft mit einem Kapital von 2 800 000 Lit. (= 3 040 000 M.), halb in Aktien, halb in Obligationen, unter Beihilfegung deutscher und Schweizer Bankhäuser gebildet. Zweck der Gesellschaft ist die Ausführung eines von

den Ingenieuren E. Perini und Veranlassung der Turiner Bankfirma Sormani & Deslex ausgeführt werden soll. Die Aktien sind in vier vorgereichten Projekta für die elektrische Kraftübertragung von Chivasso-Finase nach der Stadt Biella, wobei es sich um die Ausnutzung von vier Wasserfällen mit einer Leistung von 18 000 P. S. (13 200 kW) handelt. Unternehmern wurde Herr Raffaele Pensa, Ingenieur der Firma Siemens & Halske, übertragen.

Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. Berlin. Die Kriemhild- und die Rühmschütz-Beck, deren Geschäftsjahresberichte in Börsenkreisen schon längst mit Misstrauen betrachtet wurden und deren Direktor, Hermann Friedmann, auch die Aufsicht über die am 1. März d. J. Potsdamer Strassenbahn verheiratet wurde, hat die Aktienmarkt des Publikums wieder der obgenannten Gesellschaft angewandt, welche ebenfalls eine Gründung der Rheinisch-Westfälischen Bank ist und deren Aktien im Betrage von 1 600 000 M. erst Ende August v. J. von dieser Bank in Verbindung mit der Sächsischen Bankgesellschaft Quindus & Adler unter den glänzendsten Versprechungen an das Publikum gebracht wurden. Unter Anderem wurde versichert, dass die Akkumulatoren-Unternehmen, dessen Patente für die grössere Theil des Aktienkapitals erworben wurden, der denkbar beste sei und sehr bald alle anderen Unternehmen im Betrage übersteige, und dass die Vorzüge für die Aktionäre darin beständen, dass die Aktionäre eine Minimaldividende von 10% garantiert haben. In welcher Weise die Erfüllung dieser Dividende garantiert wurde, wird nicht gesagt. Jetzt erklärt uns der Sächsischen Bankgesellschaft Quindus & Adler, wie wir der „Frankl. Zig.“ entnehmen, die fakturartige Beschreibung seiner Geschäftstätigkeit habe in grösserem Massstabe noch nicht begonnen und nicht begeben können, weil das Betriebskapital zu klein sei und weil es der Rheinisch-Westfälischen Bank in Verbindung gegeben würde, die jetzt in Zahlungsverhältnissen sich befindet. Ferner dass für das erste Geschäftsjahr von 10% Dividende nicht die Rede sein könne, und dass in allen Angelegenheiten die Angelegenheit der „Stundung der Dividenden-Garantie“ herbeigeführt werden sollte! Dieser Ausgleich sollte in der Weise stattfinden, dass die Gesellschaft für die „Stundung der Dividenden-Garantie“ die österreichisch-ungarische Leasing erwirkt, um für das geliehene Betriebskapital und für die Dividenden-Garantie „Gegengewichte einzubringen“, und dass in allen Angelegenheiten noch nicht aller angenehmen Vorstellen vor den jetzt bestehenden geschaffen werden, um ein Grundstück anzukaufen und überführt werden sollen. Endlich soll ein Betriebsvertrag mit der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn geschlossen werden.

Hierzu bemerkt die „Frankl. Zig.“, Voreerst liegt kein Anhalt vor, dass die Berlin-Charlottenburger Strassenbahn in einen solchen Betriebsvertrag eingeeignet sei. Wie sehr auch im Uebrigen die Verschlüsse noch auf ganz ungesicherten Grundlagen beruhen, er ist der Formulierung der Anträge, die in erster Reihe Bericht über die Geschäftslage und über den Stand der Patentrechtsverhältnisse verlangen. Die Patentrechte des Schäfer-Hörsmann-Akkumulators sind bekanntlich von der Hagen'schen Gesellschaft im Prozesswege angeklagt, und der in Oerlikon eingeleitete Prozess ist noch nicht entschieden, deutet noch nicht die Bestätigung des Patentrechts. Endlich ist das österreichisch-ungarische Patent, welches die Sächsische Bankgesellschaft Quindus & Adler benützte, nicht an die, von ihr kaum erst zu 125% herangezogenen Aktien „vor Verlust zu bewahren“, zwischen demnach Eignung der internationalen Elektrizitäts- und Akkumulatoren-Gesellschaft geworden, deren Aktien an Gläubiger der Rheinisch-Westfälischen Bank in Pfand gegeben sind. Unter solchen Umständen bedingt der vorliegende Bericht die Besteuerung der Aktionäre der Neuen Berliner Elektrizitätswerke sich in einer sehr gefährlichen Lage befinden.

Wir unsererseits möchten noch darauf hinweisen, dass die Gesellschaft gar nicht mehr in dem Besitze des Patents No. 80 420, dessen Erwerb und Beibehaltung in den Hauptwerk und Hauptwerkstätten der Berliner Aktiengesellschaft (No. 189 S. 670) bildete, in sein Recht, sondern dass die Rechte desselben nachträglich auf den oben genannten Hermann Friedmann übergegangen sind. Die in unsere Patente No. 80 420 Sp. 3 „Übertragung“, in welcher Weise hierbei die Interessen der Aktionäre gewahrt worden sind, entzieht sich unserer Beurtheilung.

Schluss der Redaktion: 15. Februar 1898.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und L. Glöckner in München.

Redaktion: Eduard Kapp und Joh. H. Wast.

Redaktion nur in Berlin, N. 24. Mühlplatz 4.

No.

Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden Centralblatt der Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und besteht, unter Vorbehalt des bevorzogenen Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Verkommnisse und Fragen in Originalberichten, Buchbesuchen, Korrespondenzen aus dem Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anzeigen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle andern die Redaktion betreffenden Mittheilungen sofort unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mühlplatz 4.

Preisjahrgang III. 1896.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisdienst No. 236) oder auch von der verantwortlichen Verlagsanstalt zum Preis von M. 20.— (K. M. — bei portofreier Veranlassung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen weiteren Anzeigengeschäften zum Preis von 2 P. für die jeweilige Palastreile angenommen.

Bei 6 — 13 — 26 — 52 maliger Aufnahme kostet die Zeile N. 30 — 25 — 20 P.

Stellungnahme und bei direkter Angebotsmittheilung für die Zeile bezogen.

REKLAMEN werden nach Vereinbarung billigt.

Alle Mittheilungen, welche den Bestand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Mühlplatz 4.

Preisjahrgang III. 1896. Verlag: Julius Springer in Berlin. München.

Inhalt:

Rundschau. S. 109

Der Haupttheil Abhandlung von Transformator. Von Dr. K. Hees. S. 112

Die Pappel als Blitzableiter. Von Dr. Cl. Hees. S. 113

Der Formfaktor von Wechselströmen. Von J. A. Fleming. S. 112

Technische Skizzen aus dem Vereinigte Staaten. Von Erik Kallman. (Fortsetzung von S. 82). S. 111

Vorberichte der Physik. S. 116. Ueber die angebliche Zweifelhaftheit der Existenz der Licht- — Beobachtungen über die Wasserabstrahlung des Kontaktes zweier Leiter durch elektrische Bestrahlung. — Longitudinales Licht. — Ueber den elektrischen Liebtönen

Chronik. S. 116. Prag (Elektrotechnischer Verein). — Paris. (Societe Internationale des Electriciens).

Kleiner Mittheilungen. S. 116.

Telegraphie. S. 117. Telegraphenkonferenz in Amerika. — Telegraphenlabor im Amazonasgebiet.

Telephonie. S. 121. Vermehrung der Fernsprechstellen im Deutschen Reich. — Selbstthätige Fernsprecheinrichtungen mit Ventilation.

Elektrische Beleuchtung. S. 120. Leipzig. — Ludwigshafen. — Nürnberg. — Elektrische Nothbeleuchtung nach dem Budapest Theaters.

Elektrische Bahnen. S. 127. Elektrische Strassenbahn in Berlin. — Elektrische Bahn Gräfelfing. — Strassenbahnlabor mittels Transformator.

Verzeichnisse. S. 132. Die Elektrotechnische Liste und Unternehmensverzeichnis des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.

Patente. S. 137. Anmeldungen. — Erhebungen. — Veranlassungen. — Erfindungen. — Anzeigen von Patentberichten.

Briefe an die Redaktion. S. 138

Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 140. Börse. — Wechselkurs. — Berliner. — Cuxhaven. — Straßburg. — G. F. für Elektrische in Cuxhaven. — National Telephone Company, Ltd.

RUNDSCHAU.

Als Mittheilungen über die Röntgen'schen Photographien in Amerika bekannt wurden, bewellte sich ein dortiger Erfinder um seines Prioritätsrechtes willen an ein Fachblatt die Mittheilung zu senden, dass er seit Jahren mit der Ausbildung einer Erfindung beschäftigt sei, bestehend in einem Verfahren zum geheimen Photographiren und zum Sichtbarmachen von Gegenständen während der Nacht oder im Dunkeln ohne Zufuhrnahme der weiblichen Schleinierstoffe; indessen könne er „aus geschäftlichen Rücksichten“ (for commercial reasons) noch keine Einzelheiten bringen. Da wir somit keine Kenntniss von der Natur der betreffenden Erfindung haben, so hätten wir es jedenfalls unterlassen, in unseren Spalten von derselben Notiz zu nehmen, wenn nicht das Verfahren des betreffenden Herrn uns willkommen Hintergrund für die Illustration des selbstlosen Vorgehens Röntgen's dienen könnte.

Welch werthvolles Patent hätte sich Prof. Röntgen, dessen besonderes Verdienst ist, dass er die von ihm gemachte Entdeckung sofort durch eine praktische Anwendung der Menschheit nutzbar machte, auf seine Entdeckung ertheilen lassen können! Dass er dies unterlassen, dafür gebührt ihm volle Anerkennung, denn er hat es dadurch ermöglicht, dass zahllose Experimentatoren sich mit diesem Gegenstand ungehindert beschäftigen können, und dass dadurch Verbesserungen desselben herbeigeführt werden, wie wir deren in den wenigen Wochen seit der ersten Veröffentlichung Röntgen's anfangs Januar recht zahlreiche zu verzeichnen haben. Diese Betrachtung drängt sich einem unwillkürlich auf angesichts einiger vorzüglich gelungener Bilder, welche uns Prof. Röntgen in Prag übersandt. In denselben sind nicht die sämtlichen Knochen, auch diejenigen des Handgelenkes, mit einer Schärfe sichtbar, wie sie unseres Wissens noch von Niemand sonst erreicht worden ist, und ähnlich wie in früheren Bildern, aber weit besser. Kommt auf dem Bild die körperliche Gestalt der Knochen zur Geltung, indem die Stellen am dunkelsten sind, wo die Strahlen den grössten Weg durch Knochengewebe zurückgelegt haben; deshalb sind die Knochen, da sie hoch sind, an den Rändern sehr dunkel und heller nach der Mitte zu. Ähnlich ist das Bild eines in Stein geschnittenen Rosettens physisch so vollendet, dass man es für eine geschickliche Photographie einer Handtuch's halten könnte.

Ebenfalls sehr gute Bilder zeigte uns Herr P. Spies von der Urala. Besonders interessant ist das Bild der Hand eines Glasbläuers, in dessen Mitelfinger ein vor mehreren Jahren eingedrungener Glassplitter von 3 bis 4 mm Länge deutlich sichtbar war.

Bei seinen Vorfürhungen in der Urala bediente sich Herr Spies eines überaus einfachen Apparates, um zu constatiren, ob während der photographischen Aufnahme die Röhre auch richtig funktionirt, d. h. ob die intensive Röntgen'sche Strahlung erzeugt. Es ist allgemein bekannt, dass Röntgen auf seine Entdeckung gebracht wurde durch das Fluoresciren eines mit Platinyanür bestrichenen Schirmes, der in der unmittelbaren Nähe der in Karton und Tuch eingeschlossenen Crookes'schen Röhre sich befand. In einfacher Anwendung dieser Erscheinung nimmt Herr Spies einen am einen Ende eingeschlossenen etwa 15—20 cm langen Kartonkessel, dessen Boden an der Innenseite mit Platinyanür bestreut ist. Bringt er diesen Kessel vor das Auge, sodass alles Aussensicht von

dem letzteren abgehalten wird und richtet den Kegel gegen die Röhre, so sieht er den Fluorescenzstrich des Bodens leuchten, wenn derselbe von den Röntgen-Strahlen getroffen wird; sonst bleibt derselbe dunkel.

Es ist nicht unmöglich, dass eine weitere Ausbildung dieses Apparates zu einer sehr nützlichen Anwendung desselben in der Chirurgie wird führen können; eines der gewichtigsten Bedenken gegen die Anwendung des Röntgen'schen Verfahrens war in lange Expositionszeit, wenn sich diese auch sichtlich beträchtlich verringern lassen kann, so würde es doch viel nützlicher sein, wenn man das Photographiren ganz umgehen und direkt durch die Körper sehen könnte; dies lässt sich aber mittels des Spies'schen Kegels erreichen; schieben wir zwischen den Kegelboden und die Crookes'sche Röhre die Hand hinein, so werden wir auf dem fluorescirenden Boden genau dasselbe Schattenbild der Hand sehen wie auf der photographischen Platte; nur ist, bei Anwendung der jetzigen Mittel, das Bild sehr schwach, und es wird sich darum handeln, zur Erzielung eines so kräftigen Bildes, als es für die praktische Anwendbarkeit notwendig ist, einerseits kräftigere Röntgen-Strahlen zu erzeugen, andererseits noch intensivere fluorescierende Substanzen zu finden.

Unser Spies ist auch Prof. Salvioni in Perugia auf diesen Gedanken gekommen, den er in einer uns übersandten Abhandlung der Accademia medico-chirurgica di Perugia eingehend behandelt; er nennt seinen Apparat „Kryptoskop“.

Die Röntgen'sche Entdeckung hat naturgemäss zu zahlreichen theoretischen Untersuchungen über diese Strahlungsart Anlass gegeben, ohne dass man indessen in den verstrichenen Wochen wesentlich vorwärts gekommen ist. Es hat zwischen dem mit solchen Untersuchungen Beschäftigten, geradezu ein Wettrennen Platz gefunden, welches beim physikalischen Forscher nicht angebracht ist; man wird deshalb augenblicklich die vielfach sogar telegraphisch zur Kenntniss der Welt gebrachten Versuchsergebnisse mit Vorsicht auf nehmen müssen, um so mehr, als die gefundenen Resultate sich mehrfach widersprechen.

Wir wollen uns deshalb für heute da mit begnügen, über einige der bemerkenswerthesten uns bekannt gewordenen Untersuchungen ganz kurz zu berichten. Zuvor mag indessen hervorgehoben werden, dass die vielfach und nicht nur in Lateinreien beschriebene Eigenschaft die Röntgen'schen Strahlen als den Kathodenstrahlen identisch zu betrachten, unberechtigt ist; so weit unsere Kenntnisse im Augenblicke reichen, muss man die Röntgen'schen Strahlen ab von den Kathodenstrahlen verschieden an sehen, wenigstens ist mit dieser vielen verschiedenen Eigenschaften gemein haben; deshalb ist auch die öfters ausgesprochene Behauptung, Röntgen habe eigentlich nichts neues gebracht, sondern alles sei schon von Lenard aufgefunden, unzutreffend. Dieser Forscher dürfte lediglich mit Kathodenstrahlen experimentirt haben, jedenfalls aber hat er nicht erkannt, dass von der von diesen getroffenen Glaswand andere Strahlen ausgehen; aber seine überaus sorgfältigen und werthvollen Untersuchungen haben die Grundlage gebildet welche es Röntgen ermöglichte, sofort die von ihm beobachtete Erscheinung zu verstehen und der Welt nutzbar zu machen.

Nach einer Untersuchung von Ferrin führten die Kathodenstrahlen negative Elektrizität; ein Körper, der ihnen in den Weg gestellt wird, wird deshalb negativ geladen. Roentgen und Hurmuzes prüfen, ob die Röntgen-Strahlen eine ähnliche Eigenschaft

besitzen, und fanden, dass ein geladenes Elektroskop sich entleert, wenn es von Röntgen-Strahlen getroffen wird; eine negative Ladung verschwand schneller als eine positive. Borgmann fand im Gegensatz hierzu, dass die positive Ladung schneller verschwand als eine negative; in geringer Entfernung bewirkten die Röntgen-Strahlen eine negative Ladung; die vorgerührten Schlagweite eines Funkeninduktors. Hlythswood erzielte Röntgensche Photographien unter direkter Anwendung des in Luft gebildeten Flammenbogens einer sehr kräftigen Winturstrichens Elektrisiermaschine, die von einer 1/2 PS Dynamo angetrieben wurde.

Dieser letztere Versuch erinnert an die Untersuchungen von Hans Schmidt über Eigenschaften des Bogenlichts, über welche wir im vorigen Hefte, S. 125, berichtet haben.

Ähnliche Eigenschaften sollen, wie aus Paris gemeldet wird, le Bon bei Petroleumlicht und Murat bei dem Americit festgestellt haben.

Der günstigste Abstand von Transformatoren.

Von Dr. R. Haas, Frankfurt a. M.

I. Allgemeines.

In den Fällen, wo eine zu beleuchtende Strecke eine mittlere räumliche Ausdehnung hat, wird sich, sobald die Hintereinanderschaltung von vielen Glühlampen nicht anwendbar ist, die Verwendung von Wechselstrom mit Transformatoren und parallel geschalteten Beleuchtungskörpern empfehlen. Es trifft dieser Fall häufig zu bei der Lichtversorgung von langen Strassen, von Kanalföhren, von grossen Fabrikhöfen, bei Festbeleuchtungen und bei ähnlichen gegebenen Verhältnissen. In den meisten dieser Fälle wird die Lampendichte, d. h. die Anzahl der Lampen pro laufendem Meter einfacher Leuchtungsänge, ziemlich konstant sein.

Beim Entwurf derartiger Anlagen tritt an den Ingenieur die Frage heran: „Wie weit sind die Transformatoren von einander aufzustellen, um ein Minimum der Anlagekosten zu erzielen?“

Es ist ohne Weiteres klar, dass bei weitem Abstand der Transformatoren und gegebenem Spannungsverlust die Querschnitte und die Kosten der Niederspannungsleitungen beträchtlich werden. Wenn aber zwischen zwei Transformatoren sich viele Lampen befinden, so können wenige Transformatoren von grosser Type aufgestellt werden; ausserdem werden weniger Aufstellungserleichterungen für die Transformatoren (Transformatorstationen) notwendig. Hierdurch tritt wieder eine Verkleinerung der Anlagekosten ein.

Bei geringem Abstand der Transformatorstationen werden viele Transformatoren kleiner Leistung und eine grössere Anzahl Stationen notwendig, wodurch die Anlage theurer wird; dagegen verringert sich der Querschnitt der Niederspannungsleitung wesentlich.

Es muss demnach einen „günstigsten“ Abstand der Transformatoren geben, d. h. einen Abstand der Stationen, bei welchem die Erstellungskosten der Anlage ein Minimum werden.

Es soll hier ein allgemeiner Weg gezeigt werden, diesen „günstigsten“ Abstand zu bestimmen.

Der Abstand der Transformatoren ist für die von ihm bestrahlte Gegendigkeit ohne Einfluss auf die Kosten der Hochspannungsleitungen, der Stangen und der

Isolatoren. Es ist hierbei die Verwendung von blanken Drähten vorausgesetzt.¹⁾

Im Interesse der besseren Anschaulichkeit ist der Weg des Beispiels gewählt; dabei sind die einzelnen Entwicklungen soweit allgemein gehalten, als es für die praktische Verwendung des Gebrachten wünschenswert erscheint.

Bezeichnet Z ($= 500$) die Anzahl aller Lampen und L ($= 10000$ m) die gesammte zu beleuchtende Strecke, so ist:

$$\frac{Z}{L} = \frac{500}{10000} = 0.05 \quad (1)$$

die spezifische Lampendichte, d. h. die auf den laufenden Meter kommende Lampenzahl.



Fig. 1

Bedeutet (Fig. 1) l (in Meter) den Abstand zweier Transformatoren, so kommen zwischen zwei Transformatoren

$$l \cdot p = 0.05 l \text{ Lampen} \quad (2)$$

Es ist hierdurch die ganze Strecke L in n Theilstrecken von je l Meter Länge eingetheilt, wobei die beiden offenen haben Theilstrecken am Ende als eine gelten sollen.

Wir erhalten die Gleichung

$$n l = L \quad (3)$$

II. Kosten der Leitungen.

1 m Kupferdraht wiegt: q g, wenn q den Querschnitt in mm^2 bedeutet, l Meter wiegen daher:

$$l \cdot q \cdot 9 \text{ g} = \frac{l \cdot q \cdot 9}{1000} \text{ kg}$$

Wenn das Kilogramm Kupfer x Mark ($= 1.50$) kostet, so stellt sich die Leitung von l Meter Länge auf

$$l \cdot q \cdot 9 \cdot x = \frac{l \cdot q \cdot 1.50 \cdot 9}{1000} \text{ Mark}$$

Da die Leitungsdrähte aber doppelt zu ziehen sind, so sind die Kosten der Drähte zwischen zwei Transformatoren:

$$K_l = 2 \cdot \frac{l \cdot q \cdot 1.50 \cdot 9}{1000} = 27 \cdot 10^{-3} l \cdot q \text{ Mark} \quad (4)$$

Der Querschnitt q berechnet sich mit Annäherung aus dem Ohm'schen Gesetz wie folgt:

$$q = 2 \cdot l \cdot \frac{1}{100} \cdot J = \frac{l \cdot J}{50} \quad (5)$$

wobei 3 V Spannungsverlust bei 110 V Betriebsspannung zugelassen sind und J die Stromstärke bedeutet.

Setzt man in unserem Falle pro Lampe $\frac{1}{2}$ A, so fliessen vom Transformator unter Benützung von Gleichung (2)

$$J = p \cdot \frac{l}{2} = 0.05 \cdot \frac{l}{2} = 0.0125 l \text{ A} \quad (6)$$

Setzen wir diesen Ausdruck in Gleichung (5) ein, so wird der Querschnitt:

$$q = \frac{l}{50} \cdot 0.0125 l = 347 \cdot 10^{-3} l^2 \quad (7)$$

Die Kosten K_l für die Strecke l betragen nach Gleichung (4)

$$K_l = 27 \cdot 10^{-3} l \cdot q$$

und mit Benützung von (7)

$$K_l = 27 \cdot 347 \cdot 10^{-3} l^3 \text{ Mark}$$

$$K_l = 937 \cdot 10^{-3} l^3 \text{ Mark} \quad (8)$$

¹⁾ Die Anwendung dieser Methode auf Kabelleitungen soll Gegenstand eines anderen Veröffentlichung sein.

Die Kupferkosten für alle n Theilstrecken zusammen betragen also:

$$K_L = 937 \cdot 10^{-3} n \cdot p$$

und weil nach (3)

$$n = L = 10000 \text{ m}$$

$$K_L = 937 \cdot 10^{-3} \cdot L \cdot p = 937 \cdot 10^{-3} p \cdot L \quad (9)$$

Diese Gleichung lautet allgemein

$$K_L = C \cdot p$$

und besagt, dass die Kupferkosten für die ganze Strecke quadratisch mit der Länge der Unterabtheilungen wachsen. Die Kurve der Gesamtkupferkosten ist — wie sofort ersichtlich — eine mit dem Scheitel nach abwärts gezeichnete Parabel.

Schreibt man statt l den Ausdruck

$$l = \frac{10000}{n}$$

so wird aus Gleichung (9)

$$K_L = 937 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{L^2}{n^2} = \frac{937 \cdot 10^{-3} \cdot L^2}{n^2} = \frac{937000}{n^2} \quad (10)$$

Diese Gleichung ist in Fig. 2 graphisch dargestellt.

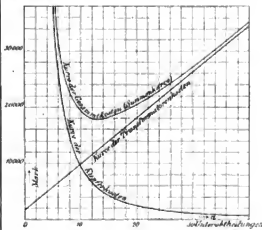


Fig. 2

III. Kosten der Transformatoren-anlage.

Aus den Katalogen der elektrotechnischen Firmen ist zu ersehen, dass man die Kosten eines fertigen Transformators von den hier in Betracht kommenden Leistungen als eine lineare Funktion ihrer Leistung darstellen kann. Der hierbei gemessene Fehler übersteigt wohl um das 7/100.

Bedeutet x die effektive Leistung eines Transformators in Kilowatt, so ist nach der obigen Bemerkung der Preis desselben

$$P_x = a + b \cdot x \text{ Mark} \quad (11)$$

Für unser Beispiel entnehmen wir die Kosten eines älteren Preisverzeichnisses einer ersten Firma. Die Primärspannung dieser Umsetzerypen beträgt 5000 V, die Sekundärspannung etwa 110 V.

Die Gleichung (11) erhält in diesem Falle folgende Zahlenwerthe:

$$P_x = 420 + 0.5 \cdot x \text{ Mark} \quad (11a)$$

Jeder Transformator hat auf jeder Seite (Fig. 1) die Lampen auf einer Strecke $\frac{l}{2}$ zu speisen, im Ganzen also:

$$2 \cdot p \cdot \frac{l}{2} = 2 \cdot 0.05 \cdot \frac{l}{2} = 0.05 l \text{ Lampen.}$$

Ist auf das Kilowatt etwa 20 Lampen kommen, so kann man in Gleichung (11a) an Stelle von x die Anzahl der zu speisen-

den Lampen dividirt durch 20 schreiben und wir erhalten:

$$P_1 = 420 + 65 \frac{0.05l}{20} = 420 + 0.164 l \quad (12)$$

Jeder Transformator bedarf einer geeigneten Aufstellung, welche wir als „Station“ bezeichnen. Es wird dies eine Litzessäule oder ein gemauertes Pfeiler mit Regenschale etc. sein können. Die Kosten r einer derartigen Station sind innerhalb der Grenzen, die hier in Betracht kommen, unabhängig von der Grösse des Transformators. Sie müssen je nach den gegebenen Verhältnissen für jeden Fall berechnet werden.

Der Preis eines Transformators sammt seiner Station ist demnach

$$P_2 = 420 + 0.164 l + r \quad (13)$$

Für unser Beispiel berechnen wir eine geschmackvolle geeignete Aufstellung für $r = 400$ M und erhalten:

$$P_2 = 420 + 0.164 l + 400$$

$$P_2 = 820 + 0.164 l \quad (14)$$

Wir haben auf der Strecke L im Ganzen n Transformatoren. Die Gesamtkosten für die komplette Transformatoranlage sind daher

$$P_3 = 820 n + 0.164 n l \quad (15)$$

Erläutern wir uns, dass $n \cdot l = L = 10000$, so wird (15) zu

$$P_3 = 820 n + 0.164 L = 1640 + 820 n \quad (16)$$

Die Abhängigkeit des Preises der Gesamttransformatoranlage von der Zahl der Unterabtheilungen haben wir ebenfalls in Fig. 2 zur Abbildung gebracht.

IV. Resultate.

Addirt man die Ordinaten der beiden Kurven, so erhält man eine dritte Kurve, welche die Summe der Kupfer- und Transformatorkosten angiebt (Fig. 2).

Bei wenigen Unterabtheilungen zeigt sich der Einfluss der kolossalen Kupferkosten; die Summenkurve schmiegt sich der Kupferkurve fast an, mit der Zunahme der Unterabtheilungen machen sich die Transformatorkosten bemerkbar. Die Summenkurve bewegt sich mehr und mehr zur Transformatorkurve, die schliesslich asymptotenartig zu ihr verläuft. Die Kupferkosten treten bei vielen Abtheilungen ganz zurück.

Die Kosten der Gesamtanlage erreichen bei 12 bis 14 Unterabtheilungen das Minimum.

Analysirt erhalten wir dieses Resultat wie folgt:

Die Gestehungskosten S der Gesamtanlage sind:

$$S = Kl + Ll$$

und nach Gleichung (10) und (16)

$$S = \frac{937000}{n^2} + 1640 + 820 n \quad (17)$$

Die Kurve der Gesamtanlagekosten ist also vom dritten Grad.

Die Gleichung (17) erreicht ein Minimum, wenn die erste Ableitung gleich Null wird

$$\frac{dS}{dn} = 0 = (-2) \frac{937000}{n^3} + 820 \quad (18)$$

$$820 n^3 = 1874000$$

$$n^3 = 2285$$

$$n \approx 13 \quad (19)$$

Es ist hiernach die Gesamtstrecke in 13 Abtheilungen zu theilen

1. Wir erhalten die Länge einer Theilstrecke

$$l = \frac{L}{n} = \frac{10000}{13} \approx 770 \text{ m}$$

2. Der Querschnitt der Leitung wird nach Gleichung (7) zu

$$q = 347 \cdot 10^{-7} \cdot \rho = 347 \cdot 770^2 \cdot 10^{-7} = 20.6 \text{ mm}^2$$

3. Die Grösse der Transformatoren wird bestimmt durch die Anzahl der Lampen zwischen zwei Transformatoren.

Nach Gleichung (2) beträgt diese Zahl:

$$0.05 l = 0.05 \cdot 770 \approx 39 \text{ Lampen} \approx 16 \text{ NK}$$

In ein Transformator 39 Lampen zu speisen hat, und auf ca. 20 Lampen 1 Kilowatt gerechnet wird, so erhalten die Transformatoren eine Grösse von 2 Kilowatt.

4. Das Kupfer kostet für die ganze Anlage nach Gleichung (9)

$$Kl = 937 \cdot 10^{-8} l = 937 \cdot 770^2 \cdot 10^{-8} = 6600 \text{ M}$$

5. Die ganze Transformatoranlage stellt sich nach Gleichung (16) auf:

$$Pl = 1640 + 820 n = 1640 + 820 \cdot 13 = 12300 \text{ M}$$

V. Diskussion.

Die vorliegende Rechnung dürfte einen Fehler von $\pm 5\%$ nicht überschreiten und diese Ungenauigkeit ist nach dem bekannten Kettensatz zu setzen, wozu sich die Funktion nur wenig in der Nähe ihres Minimums ändert, für unseren Zweck belanglos.

Ein Blick auf die Summenkurve der Fig. 2 zeigt, dass selbst ein Fehler von $\pm 10\%$ ohne grossen Einfluss bleibt.

Dagegen kann ein grosserer Missgriff in der Zahl der Unterabtheilungen die Kosten ganz bedeutend steigern.

Der „günstigste“ Abstand der Transformatoren lässt sich natürlich auch durch Proben bestimmen; dieser Weg aber ist weitläufig und wenig übersichtlich.

Die Anwendung des Gesagten auf Drehstrom- und Dreileitersystem bedingt nur ganz geringe stängelmässige Aenderungen.

Die Pappel als Blitzableiter.

Von Dr. C. Hess, Frauenfeld.

Die Frage der Blitzschläge in Bäume überhaupt ist schon von verschiedenen Seiten mehr oder weniger eingehend geprüft worden. Das Resultat der zahlreichen Arbeiten giebt in dem allerdings schon längst bekannten Satze, dass es gewisse Baumarten giebt, die vom niederführenden Blitze bevorzugt werden. Der wahre Grund, warum wir heute in dieser Frage nicht weiter sind, als vor hundert Jahren, liegt in der Unvollständigkeit des Materials. Wohl findet man da und dort Beschreibungen von Blitzschlägen in Bäume; doch sind neben einem beschriebenen Falle vielleicht zehn unbertücksichtigt geblieben. Die einzige systematische Blitzschlagstatistik, welche sich über einen längeren Zeitraum mit einiger Genauigkeit anschauen lässt, besteht der Fürst zu Lippe-Detmold, der durch sein Forstpersonal in den Jahren 1874—85 möglichst alle in seinen ausgedehnten Forsten erfolgten Blitzschläge aufnehmen liess. Diese von Feyer zusammengestellte Blitzschlagstatistik ist seither von G. Hellmann und Lehmann dazu benutzt worden, einerseits die Blitzgefahr für die verschiedenen Baumarten, andererseits den Zusammenhang zwischen der Blitzgefahr und der Bodenbeschaffenheit zu ergründen. Beide kamen, was die erste Frage anbetrifft, zu dem übereinstimmenden Resultate, dass die Eiche der gefährlichsten, die Buche der gefeischtesten Baum sei. Hellmann berechnete die Blitzgefahr auf 100 ha Bestand und 1 Jahr für Eichen auf 10.8, Buchen 0.2, andere Laub-

hölzer 7.7 und Nadelholz 2.9; damit sieht Hellmann auch mit dem Volksglauben (7) auf gleichem Boden. Weniger Einigkeit besteht in der Beantwortung der Frage, warum die verschiedenen Baumarten verschiedene Blitzgefahr besitzen. Der genannte Autor schließt dieses Verhältnis der verschiedenen Beschaffenheit der Stämme für zu und erhält für die Blitzgefahr, basirt auf 1000 ha Bestand mit 1 Jahr, für Kalkboden 0.8 Kerpenerzel 0.5, Thonboden 1.8, Sandboden 2.5 und Lehmboden 6.1. Die letzten Zahlen sind nun allerdings nicht ungeachtet geblieben. Dimitrie Juncesco verlegt die Ursache der verschiedenen Blitzgefahr verschiedener Baumarten nicht in den Boden, sondern in den Baum selbst. Veranlassung dazu gaben ihm seine Untersuchungen über die elektrische Leitfähigkeit verschiedener Holzarten (Zweigstücke verschiedener Kulturpflanzen), von denen hier genannt sein mögen die Eiche, Buche, Kiefer, Fichte, Linde, Birke, Pappel, Weide. Um die Eiche, die besitzigen Holzstücke waren jedesmal genau 5 cm lang und hatten 10—12 mm Durchmesser, sodass die Dimensionen so gut wie möglich übereinstimmten. Von jeder Art wurden 30—50 Stücke nacheinander zwischen die Pole einer Holtz'schen Influenzmaschine gebracht, und aus der Quantität Elektrizität, welche bei der Spitze angehäuft werden musste, um einen klatschenden Funken, der das Holz durchstosste, zu erzeugen, schloss er auf die Leitfähigkeit der eingesetzten Holzart. Das erste Ergebnis war, dass bei Eichenholz schon bei 1—3 Umdrehungen ein Durchschlagen des Funken erfolgte, bei Pappel- und Weidenholz im Maximum bei 5, bei Buchenholz dagegen erst bei 12—20 Umdrehungen. Die mikroskopische Prüfung des Materials führte Juncesco dazu, die verschiedene Leitfähigkeit dem grossen oder kleinen Oelgehalte zu zuschreiben. Er sagt: „Das frische Holz der Fettebäume war in allen Fällen ein schlechter Elektrizitätsleiter und zwar ein um so schlechterer, je reicher das Holz an Oel war; das fettarme frische Holz der Stärkebäume dagegen leitete die Elektrizität relativ gut.“ In nun erwiesenermassen die Pappel, Eiche und Weide ausser Frei sind, so war damit das wichtige Ergebnis festgestellt, dass die Pappel unter den Bäumen ein guter Elektrizitätsleiter ist.

Die Bevorzugung der Pappel findet sich übrigens von verschiedenen Autoren direkt ausgesprochen. So sagt Beckner-Loesche über die Blitzschläge in der Umgebung von Jena im tiefgelegenen Thale der Saale: „... an der Westseite an den unteren Theilen und ansonsten noch und zwar am zahlreichsten in die locker mit Erlen, Pappeln und Weiden bestanden Aue gehen im Grossen und Ganzen die Schläge.“

Der berühmte Gelehrte Colladon spricht sich in seiner Abhandlung über die Wirkung des Blizes auf Bäume mit andere Pflanzenstoff“ dahin aus, dass es zweifelhaft sei, ob die Eiche oder die Pappel vom niederführenden Blitze mehr bevorzugt werde und Dr. Lakowitz sagt in seiner Arbeit über „Blitzschläge in Bäume“, dass aus der statistischen Zusammenstellung über die vom Blitze getroffenen Bäume hervorgehe, dass die Pappel vor allen übrigen Bäumen sich auszeichne; dieser Baum könne in der Nähe von Wohnungen mit Glück als Blitzableiter benutzt werden.

Nach allem dem dürfte also die Bevorzugung der Pappel durch den Blitz eine allgemein anerkannte und erweisene Tatsache hingestellt werden. Ob nun aber

auch der zweite Theil des Lakowitz'schen Satzes, dass der Baum in der Nähe der Wohnungen mit Glück als Blitzableiter benutzt werden könne, in dieser allgemeinen Form Gehung hat, ist eine andere Frage. Zwar ist er auch schon von Colladon ausgesprochen worden, doch nicht ohne Einschränkung; denn er sagt: „Es giebt aber auch Fälle, wo die Pappel durch ihre ungünstige Stellung mehr gefährlich als nützlich ist.“ Der Umstand nun, dass mir seit meiner hiesigen Lehrtätigkeit 10 Blitzschläge in Pappeln in der Nachbarschaft von Gebäuden zur Anzeige gekommen sind, die ich, bis auf 2, alle selbst in Augenschein genommen habe, gestattet es mir, der bis jetzt nicht genügend erörterten Frage über die günstigen und ungünstigen Stellungen der Pappeln näher zu treten. Ich halte die zu Tage getretenen Resultate für der Art, dass sie einer allgemeinen Beachtung werth sind; bei gebührender Beachtung derselben dürfte mancherorts bestehende Gefahr noch frühzeitig beseitigt werden können. Die 10 Blitzschläge erstrecken sich auf den Zeitraum von 1878—85 und erfolgten alle in der Umgehung von Frauenfeld auf einem Flächeninhalt von rund 100 km². Da für kleinere Kreise die namentliche Aufzählung der Eigentümer der getroffenen Objekte keinen Werth hat, so bezeichne ich die Fälle, um mich doch darauf beziehen zu können, mit römischen Ziffern und die Namen der Orte, in denen die Blitzschläge erfolgten sind, nämlich: I. Obholz, II. Weingarten, III. Trüttlikon¹⁾, IV. Frauenfeld²⁾, N. V. Franenfeld³⁾, S., VI. Märwil⁴⁾, VII. Wezikon⁵⁾, VIII. Rosenhuben⁶⁾, IX. Zezikon⁷⁾ und X. Mühlheim⁸⁾.

Fragen wir uns zunächst nach der Lage der Ortschaften, in denen die Blitzschläge erfolgt sind, so finden wir, dass IV, V, VI, IX und X in den Thälern der Thur und Lauche, I, II, III, VII, VIII an den Abhängen der thälerrandigen Bandlberge liegen, dass vom Berg nach Thal in die Richtung der in fraglicher Richtung gleichberechtigt erscheinen.

In 9 von den 10 Fällen befanden sich die getroffenen Pappeln in der Nachbarschaft von Scheunen mit angebauten Wohnhäusern und zwar 8mal auf der Giebelfront, einmal auf der Längsfront; im Falle IV stand die getroffene Pappel an der Ecke eines massiv gebauten Wohnhauses. Die Richtung der Gebäudeachsen war fast durchgängig westöstlich mit geringen Abweichungen gegen N und S; nur in einem Falle (III) war die Südseite armirt. Die Zahl der Pappeln bewegte sich von 2—4, die in symmetrischer Verteilung die Giebelfront verkleideten. Zündungen kamen bei 2 und 4 Splitterungen am Gebäude bei 2, 3 und 4 Pappeln vor; im Obholz (I) umrahmten sogar 12 Pappeln Haus und Scheune, ohne dem Bauobjekt den erwarteten Schutz gewährt zu haben. So scheint es denn, dass auch eine Vermehrung der Zahl der Bäume die Schutzwirkung nicht erhöhen würde. Selbst bei einem geschlossenen Kranz von Pappeln kann von einem absoluten Schutze des eingeschlossenen Objektes gegen das Abspringen des Blitzes nicht gesprochen werden.

Die Entfernung des Baumstammes vom nächstgelegenen Punkte des Dachrandes war in einem einzigen Falle grösser als

150 cm, nämlich bei IV, wo der Abstand von der nächsten Ecke des Daches am niedrigsten; bei V war der Dachrand höchstens 2 m über Boden; Berührungsstelle von Dach und Pappel lagen in einer so geringen Höhe über dem Boden, aus der sehr häufig das Abspringen des Blitzes direkt auf die Erde stattfindet. In III war es der untere Rand des nach Süden abfallenden Hausdaches selbst, der dem Stamm am nächsten lag. Ein eiserner Haken, der ehemalige Träger einer verschwundenen Dachrinne, wies direkt gegen den Baum; nach diesem Träger ist das Abspringen erfolgt. In den übrigen 7 Fällen verliefen die Pappeln in den Abständen 60—150 cm parallel zur Giebelwand. In X ragte noch eine Abgussrinne der Dachrinne in das Gebälge der getroffenen Pappel. Der Blitz ist in allen den sieben zuletzt angezogenen Fällen auf Gebäude übersprungen. Zündungen fanden statt bei den Abständen 60, 100 und 150 cm, blosses Abspringen mit unbedeutenden Splitterungen bei 80, 130 und 150 cm. Die Entfernung allein kann also nicht ausschlaggebend sein, ob eine blosses Splitterung oder Splitterung mit Zündung erfolgen wird; dabei werden wohl die baulichen Verhältnisse und der Inhalt der Gebäulichkeiten bestimmend eingreifen. Dagegen kann der Erfahrungssatz aufgestellt werden, dass die Gefahr des Abspringens eines Blitzes von den Pappeln auf eine parallellaufende Giebelwand sehr gross ist, wenn der gegenseitige Abstand von Pappel und Wand kleiner als 200 cm ist.

(Fortsetzung folgt.)

Der Formfaktor von Wechselströmen.

Nach einem Artikel von J. A. Fleming, D. Sc., F. R. S., in „The Electrician“.

Sowohl bei der Konstruktion von Wechselstrommaschinen, als auch bei der Behandlung von Transformatorproblemen hat man häufig die Beziehung zwischen dem wahren Mittelwerth und der Quadratwurzel aus dem mittleren Quadrat, dem sogenannten effektiven Werth, der Ordinaten der Kurve eines periodischen Stromes oder EMK zu betrachten. Es erscheint praktisch, einen einfachen Ausdruck für dieses Verhältniss zu benutzen. Fleming schlägt hierfür den Namen „Formfaktor“ vor. Diese Grösse ist schon lange in Untersuchungen über Wechselströme von Kapp, Roesser und Anderen benutzt worden. Nennen wir den „Formfaktor“ oder beliebigen periodischen Kurve *f*, dann ist

$$f = \frac{\text{Quadratwurzel aus mittl. Quadrat}}{\text{Mittelwerth}}$$

der Ordinaten einer halben Welle. Ist *y* die Ordinate der Kurve und $\frac{T}{2}$ die halbe Wellenlänge, dann ist

$$f = \sqrt{\frac{\int_0^{\frac{T}{2}} y^2 dt}{\int_0^{\frac{T}{2}} y dt}}$$

Geometrisch kann *f* wie folgt erhalten werden: Auf einer horizontalen Linie stellt man eine halbe Sinuskurve, oder Srennkurve dar; in einem beliebigen Punkte dieser Horizontalen als Mittelpunkt von Polarkoordinaten konstruirt man ein dieselbe Kurve darstellendes Polardiagramm. Die Fläche der Wellenlinie, dividirt durch die Grundlinie *AB* des Rechtecks *ABCD* von gleichem Inhalt ergiebt den Mittelwerth, der Radius des mit der Fläche der Polar-

kurve gleichen Halbkreises ergiebt den quadratischen Mittel- oder effektiven Werth der periodischen Kurve.

Es ist nämlich die Fläche der Polar-kurve (Fig. 3) gleich

$$\int_0^{\frac{T}{2}} y \cdot d\alpha = \frac{\pi}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} y^2 dt$$

Die Fläche des Halbkreises ist gleich $\frac{R^2}{2} \cdot \pi$.

Aus diesen Beziehungen folgt

$$OR^2 = \frac{2}{\pi} \int_0^{\frac{T}{2}} y^2 dt$$

d. h. OR ist die Quadratwurzel aus dem quadratischen Mittelwerth der Ordinaten der periodischen Kurve.

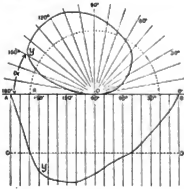


Fig. 3.

Der „Formfaktor“ für verschiedene Kurven ist in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

| Kurve | Verhältnis mittleren zur effektiven Ordinaten | Verhältnis der effektiven zur mittleren Ordinaten | Formfaktor |
|--|---|---|------------|
| Sinus | 0,637 | 0,707 | 1,1 |
| Halbkreis | 0,7854 | 0,835 | 1,063 |
| Dreieck | 0,5 | 0,58 | 1,16 |
| Rechteck | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Halb-Ellipse | 0,785 | 0,816 | 1,039 |
| Parabel mit vertikaler Achse | 0,656 | 0,730 | 1,096 |
| Zwei sich in einer Spitze treffende Hal-parabeln | 0,83 | 0,447 | 1,85 |

Je spitzer die Kurve, desto grösser ist der „Formfaktor“, man könnte ihn den „Spitzigkeits-Koeffizienten“ der Kurven nennen.

Es ist bekannt, dass der Eisenverlust in einem Transformator von dem Formfaktor der primären Kleinspannung abhängt, einem grossen Formfaktor entspricht ein geringer Hystereseverlust. Es ist zwar noch nicht bewiesen, dass EMK-Kurven von verschiedener Gestalt aber gleichem Formfaktor auch gleichen Hystereseverlust ergeben, aber Fleming hält es für sehr wahrscheinlich. Unter diesen Umständen ist es unbedingt erforderlich, dass bei Angaben über den Hystereseverlust in Transformatorn der Formfaktor der EMK der Wechselstrommaschine, mit der die Untersuchung angestellt ist, angegeben wird. Der Formfaktor der EMK von Wechselstrommaschinen schwankt bedeutend, je nachdem die Belastung induktionsfrei oder induktiv ist, insbesondere wenn die Maschine eine grosse Ankerrückwirkung hat. *B. B.*

¹⁾ Abspringen des Blitzes mit Zündung und Einschaltung von Haus und Scheune (I, VII, IX, X).
²⁾ Abspringen des Blitzes mit Einschaltung der Grundrinne (II).
³⁾ Abspringen des Blitzes mit Zündung ohne Einschaltung.
⁴⁾ Blitzschlag in die Pappel ohne Abspringen nach dem Gebäude (I).
⁵⁾ Abspringen des Blitzes mit Splitterungen am Baumstamm und Beschädigen an dem Mauerwerk (VI, VII, X).

Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten.

Von Erich Rathenau.

(Fortsetzung von S. 49.)

II.

Elektrischer Lokomotivbetrieb im Baltimore-Tunnel der Baltimore und Ohio Eisenbahn.

In den Vereinigten Staaten hat sich, wie man weiss, der Konkurrenzkampf auch auf die Eisenbahngesellschaften ausgedehnt, und zwei der angesehensten, die Pennsylvania und die Baltimore and Ohio Railroad wüßten sich in den allerdings ausserordentlich starken Personen- und Güterverkehr auf der Linie New York, Philadelphia, Baltimore, Washington theilten. Fahrzeit und Fahrpreise auf beiden Linien sind gleich, und in Bezug auf Komfort und Eleganz ist beiderseits das Mögliche geleistet worden. Nur in einer Hinsicht war bis vor Kurzem die Baltimore and Ohio Railroad ihrer Konkurrenz gegenüber im Nachtheil: ihre Züge von Baltimore nordwärts mussten

das je eine elektrische Lokomotive 15 volle Personenwagen nebst ihrer Lokomotive mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von rund 50 km pro Stunde und 30 vollbeladete Güterwagen nebst Lokomotive mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 25 km pro Stunde durch den Tunnel schleppen solle. Drei Lokomotiven wurden in Auftrag gegeben; die erste wurde im Juni 1895 in Betrieb gesetzt und hat die Erwartungen, die man an sie stellte, im Grossen und Ganzen erfüllt.

Es ist das nicht das erste Mal, dass elektrische Betriebskraft auf Vollbahnen benutzt wird. Zum Betrieb leichter Personenzüge wenigstens hat die Elektrizität in der alten und neuen Welt schon seit mehreren Jahren Verwendung gefunden — ich erinnere an die City and South London Underground, die Liverpool Overhead Railroad und die Hochbahnen in Chicago. Dass hier zum ersten Mal die Elektrizität zur Fortbewegung schwerer Güterzüge dient, ist ein neuer und bemerkenswerther Fortschritt auf diesem Gebiete. Die Lokomotive der Baltimore and Ohio Railroad ist die dritte, die von der General Electric Co. gebaut worden ist. Die erste

mündern so den Stoss beim Aufahren. Die Ankerwelle ist direkt, aber, um die Gleisrösse abzuschwächen, nicht starr mit der Triebabtriebs verbunden. Sie ist zu dem Zweck hohl und umschliesst die letztere. An beiden Enden trägt sie gasstählerne Sterne, deren Speichen klammerartig unter Vermitelung von Gummi-puffern in die des Triebabtriebs eingreifen. Die Gummispeichen haben den Zweck, eine excentrische Verschiebung zwischen Ankerwelle und Radachse zuzulassen, die eine Folge der federnden Anfrühung des Motors auf dem Untergestell und des Untergestells auf der Radachse ist. Die Luft zwischen Ankerwelle und Radachse hat bei beiden Federungen Rechnung zu tragen und beträgt 2 > 5 mm.

Die Oberleitung besteht aus 2 Z Eisen, die gegen eine Deckplatte geneigt sind, nach unten einen Schutz für die Trolley freilassend; sie wiegt rund 46 kg pro m und ist in Abständen von etwa 5 m mittels Klammern an einem Querträger aus Eisen befestigt. Dieser Querträger trägt gleichzeitig auch die Oberleitung des Nebbahngleises, und um seine Längendimensionen zu reduzieren und auch wohl, um im Tunnelgewölbe an Höhe zu ge-

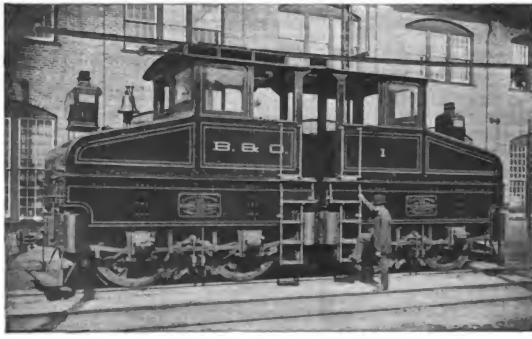


Fig. 4

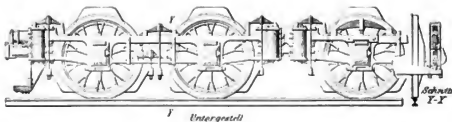


Fig. 5

die Stadt im Bogen umfahren und mittels Föhre über den Nordwestarm des Hafens übergesetzt werden. Die heraus erwachsenden Unzutraglichkeiten und Zeitverluste veranlassen die Gesellschaft im Jahre 1904 den Bau eines Tunnels unterhalb der Stadt Baltimore zu Angriff zu nehmen. Der Tunnel wurde nach vierjähriger Arbeitszeit im Frühjahr vorigen Jahres (1895) vollendet und soll über 30 Millionen Mark gekostet haben.

Die Frage der Ventilation war naturgemäss gleich zu Anfang diskutiert worden, wies sich aber als schwer zu beantworten, weil der Tunnel in seiner ganzen Länge nicht einer der Hauptverkehrsadern der Stadt Baltimore entlang läuft.

So beschloss man denn auf Auslegung der General Electric Co., das früher bei anderer Gelegenheit schon aufgeworfene Projekt, die Züge mittels elektrischer Lokomotiven durch den Tunnel zu schleppen, zu verwirklichen. Die Ausführung der erforderlichen Arbeiten wurde der General Electric Co. übertragen. Es war kontraktlich festgesetzt worden,

wurde im Jahre 1902 in Chicago ausgestellt. Sie hatte 2 direkt angetriebene Achsen und wog 27 t. Sie dient jetzt zum Transport von Lasten auf dem früher Thomson-Houston'schen Werk der Gesellschaft in Lynn, Mass. Die zweite Type wurde ein Jahr später konstruiert; sie hatte zwei Drehgestelle, 4 direkt angetriebene Achsen und wog 36 t. Die neueste Type steht den stärksten Dampflokomotiven an Gewicht und Dimensionen nicht nach. Sie wiegt 56 t und ihre Höhe beträgt annähernd 6 m. Auch hier sind alle 4 Achsen direkt angetrieben, sodass das gesamte Gewicht als Adhäsionsgewicht nutzbar gemacht ist. Fig. 4 und 5 geben Ansichten dieser Lokomotive bzw. der beiden, elastisch mit einander verbundenen Untergestelle. Der Durchmesser der Triebabtriebs ist 1412 mm. Die Elektromotoren sind an federnden Traversen aufgehängt; sie sind naturgemäss als Hauptstrommotoren gewickelt, haben 6 Pole, 5 Kohlenbürsten und Trommelanker. Infolge ihrer Anfrühung können sie sich etwas mit der Armatur mitdrehen und ver-

winnen, wurden die Oberleitungen beider Gleise aus der Gleisachse heraus einander geneigt. Ausserhalb des Tunnels sind die T-Träger in etwa 5 m Abstand an einer Gelenkstange aufgehängt (Fig. 6), die ihrerseits in etwa 50 m Abstand an Güterträgern, die das Gleis überbrücken (Fig. 7) aufgehängt sind. Die Strom führenden 2 Eisen haben eine Länge von rund 9 m, der elektrische Kontakt zwischen ihnen ist durch kupferne Schienenverbindungen gesichert. Desgleichen sind die als Rückleitung dienenden Laufbahnen unter einander und mit einem Kupferkabel in kurzen Abständen verbunden.

Der Stromabnehmer (Fig. 8) hat etwa die Form eines Weberschiffchens. Er ist nicht federnd gegen die Oberleitung gepresst, was das Trolleyrad üblicher Konstruktion, sondern läuft in dem Hohraum, der von den 2 Schienen gebildet wird. Der Trolleyhalter (Fig. 9) hat die Form eines ausziehbaren Parallelgrammes, um den Höhenunterschied der Leitung von 14 m m und ausserhalb des Tunnels Rechnung zu tragen.

An der Kraftstation ist nicht viel Bemerkenswerthes. Der für den Fahrbetrieb bestimmte Theil besteht aus 4 Maschinenregeneratoren. Die Dampfmaschinen, horizontale Tandem-Compound-Corliss-Maschinen, sind mit liegend aufgesetzten Armaturen direkt gekuppelt. Die Dynamos aus Stahlguss sind 10-polig und geben 500 Kilowatt bei 110 U. p. M. Sie sind, wie in Amerika üblich, überkompoundirt; ihre Spannung beim Leerlauf beträgt 600 V. bei voller Belastung, d. h. 715 A. Stromentnahme, 700 V. Die Kesselhülle besteht aus 11 Lötischen Wasseroberkesseln. Die ausserordentlich

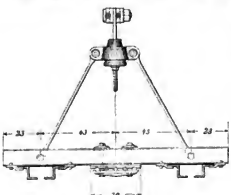


Fig. 6.

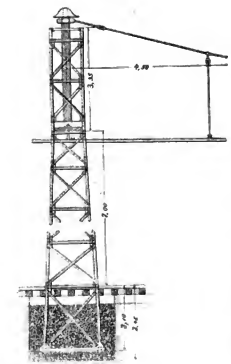


Fig. 7.



Fig. 8.

gleichmässige Belastung derselben hat dazu geführt, künstlichen Zug in Anwendung zu bringen. Zu dem Zweck sind in dem Rutschenkanal im Sockel des oberen Schornsteins 2 Starrievant'sche Ventile eingeschaltet, die mit kleinen Dampfmaschinen angetrieben werden. Die Vorrichtungen für Kohlen- zu- und Abfuhr sind automatisch, wie in fast allen modernen Kraftstationen der Vereinigten Staaten.

Ih hatte Gelegenheit, bei meinem Besuch der Anlage eine Tunnelfahrt auf der Lokomo-

tive zu machen, und halte bei der Neuheit der Sache eine kurze Schilderung derselben für angebracht.

Der Führerstand, oder besser gesagt, das Führerhaus, besteht aus zwei elastisch mit einander verbundenen Theilen, jeder auf einem der beiden Drehgestelle angebracht. Luftig,

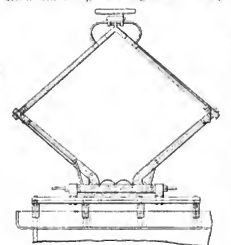


Fig. 9.

geräumig und doch abseits abgegeschlossen unterachtet es sich sehr vorteilhaft von denen der Dampflokomotiven. Der Regulator ist hängend im Vordertheil angebracht und wird durch ein nützliches Handrad in Bewegung gesetzt. Er gestattet, ähnlich wie der Personenschalter der elektrischen Strassenbahnwagen, die Motoren hintereinander und nebeneinander zu schalten, eventuell unter Vorschaltung von Widerständen, die unter dem Wagenkasten angebracht sind. Ueber dem Regulator an der Decke befindet sich ein von Hand zu betätigender Hauptschalter, in einer der vorderen Ecken ein automatischer Stromunterbrecher, im hinteren Theil des Führerstandes ist eine Weston'sche Leuchtamppe angebracht, die selbsttätig, wenn der Luftdruck unter ein bestimmtes Maass heruntersinkt, durch einen Elektromotor in Betrieb gesetzt wird. Die Weichen befinden sich zwei Truben im Rücktheil des Standes, die nach Art ihrer altdeutschen Vorbilder als Sitabänke und als Aufzugsantrieb für Handweizwagen gleichzeitig benutzt zu werden scheinen.

So lange die Lokomotive leer läuft, ist an dem Weston'schen Ampèremeter kaum ein Anschlag zu bemerken. Wir nahmen dicht vor der Tunnelmündung Aufstellung. Der Güterzug, von zwei Lokomotiven gleichmäßig gezogen und gestossen, rückt von hinten langsam heran, ein leichter Stoss, die Kuppelung wird geschlossen und unter den tiefen, gleichmässigen Tönen der Sichertheitslocke zieht die mächtige Elektro-Lokomotive ihre alte Kakukurrenne aus dem Loch des Dampfes langsam in die Tunnelmündung hinein. Das Aufahren ging stossfrei und ganz allmählich von Station, eine praktische Illustration der Gleichmässigkeit des Rotationsmomentes von Elektromotoren. Das Ampèremeter ging aufwärts im Masse, wie die Geschwindigkeit zunahm, und zeigte schliesslich konstant 1150 A. Der Tunnel ist geräumig und hell. Der Querschnitt des Personenzuges zurücklassen, die bis jetzt noch unter Dampf passiren, ist immer noch erdrückend. Die 32-köpfigen Lampen, die in kurzen Abständen angebracht sind, leuchten in schmutzig-rottem Licht und verschluckten in einiger Entfernung ganz. Die Steigung im Tunnel beträgt 0,8 %; wir fahren mit einer Geschwindigkeit von etwa 35 km und entwickeln dabei eine Zugkraft von 12000 kg. Von der Trolley geht ein Sprühregen von Funken aus, eine Folge der raschen Oxydation der stromführenden Eisenscheiteln in der feuchten Atmosphäre.

Unsere Fahrt verlief nicht ganz ohne Störung. Als wir aus Tageslicht gekommen und nach gerabter Arbeit in ein Nebengleis eingeleitet waren, warteten wir verzweifelt auf Freigabe der Linie zur Rückfahrt. Die Ursache der Verzögerung wurde bald offenkundig: während unserer Fahrt hatte sich die hintere Lokomotive und ein Güterwagen losgekuppelt und war bergab gefahren. Er folgte bald darauf 6 weitere Wagen. Als nun die Lokomotive nach kurzer Unter Dampf anrückte, liess sie mit den Wagen zusammen, die ihr nachgefolgt, aber im Querschnitt des Tunnels nicht zu erkennen waren. Sie wurden theilweise arg zertrümmert.

Nach zwei Stunden etwa war die Linie frei, und wir fuhren diesmal recht gut, da es bergab ging, allerdings mit 30 km und grösserer Geschwindigkeit etwa 36 km durch den Tunnel zurück. Was den Betrieb anbelangt, so ist es wohl schwer für die beherrschten Verhältnisse zu sagen, wie viel Betriebszeit über die Ergebnisse in technischer und kommerzieller Hinsicht schon ein Urtheil zu gewinnen, schwerer noch für Unbetheiligte, es zu erfahren.

Man darf sich nicht verleiten, dass keine der Schwierigkeiten, die Skeptiker voraussetzen hatten, den Konstruktoren erspart blieb, die Verhältnisse zu berücksichtigen sollen vor Allen zu Unzuträglichkeiten geführt haben und sind auch jetzt, nachdem man eine zweite, der ersten analoge Trolley angebracht hat, obens erannt, noch nicht vollkommen überwunden. Die Ungleichmässigkeit der Belastung der Kraftstation war ein Bedenken, dessen Berechtigung die vorliegende Anlage ebenfalls erwiesen hat.

So war bis vor Kurzem nur eine Lokomotive in Betrieb, und so wurden bisher nur die Frachttzüge und auch diese nur auf ihrer Fahrt ostwärts, d. h. bergauf, elektrisch betrieben. Es sind das 12 pro Tag, was einer Neuzulassung der Kraftstation von etwa 30 Zugkilometern entspricht. Es lässt sich daraus leicht eine Vorstellung machen, wie grossen Stromverbrauch pro Zugkilometer sein mag und sein wird, solange man noch nicht die vielfach diskutierten Projekte, die Kraftstation in den Rubenspass anderweitig auszunutzen, verwirklicht hat.

Der Hauptzweck der Einführung des elektrischen Betriebes, nämlich die Vermeidung der Hauschädigung, ist bis jetzt nur den vorerwähnten Gründen ebenfalls nur theilweise erreicht worden.

Es wurde vor einiger Zeit im Ephraim die Kunde verbreitet, die elektrische Lokomotive sei mit 95 km Geschwindigkeit gelaufen. Es ist diese Angabe, solange nicht die dabei entwickelten Zugkraft angegeben ist, von ebenso geringem Werth, wie die von anderer Seite aufgestellte Behauptung, die Lokomotive könne 30 geladene Güterwagen nur mit 13 Ansat 25 km Geschwindigkeit fortbewegen und die so die kontraktlichen Verbindungen nur theilweise.

Wie den auch sei, es genügt, dass durch den vorerwähnten Fall keineswegs ein möglich und unter gewissen Bedingungen Tunnelbetrieb, verhältnissmässig kurze Distanzen — wohl auch empfindenswerth ist, selbst schwere stützige mittel-elektrische Lokomotiven zu ziehen. Es ist hierdurch der Elektricität ein neues, wenn auch begrenztes Anwendungsfeld erschlossen, und es wird in der Zukunft leicht möglich sein, sich vorzubereiten und auszustatten, was in der Einzelsachen vielleicht noch mangelhaft ist.

Man muss sich nicht vor davor fürchten, aus der Anlage der Balmuccia auf die Bahnen aller weit gehende Konsequenzen zu ziehen. Für die Beurtheilung des Problems der Anwendung elektrischer Traktion auf den Fernbetrieb schwerer Güterzüge werden die Ergebnisse der Anlage in Italien nur in negativer Hinsicht von Werth sein können. Anders da, wo mit starkem Personenverkehr zu rechnen ist, in solchen Fällen aber scheint es anzuzeigen, die Vorzüge elektrischen Betriebes auch völlig auszunutzen, die Zahl der Züge zu vermehren, ihre Kapazität zu vermehren und die Lokomotive der in automotoren Personenzügen zu ersetzen.

(Fortsetzung folgt.)

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber die angebliche Zerstrahlung positiver Elektricität durch Licht.

Von J. Elster und H. Geitel. (Wiedem. Ann. Bd. 87. 1896. S. 284.)

Während es bisher als unabweisbar galt, dass das Licht nur die Entladung der negativen Elektricität beschleunige, hat Herr E. Brannly in einer im vergangenen Jahre veröffentlichten Abhandlung behauptet, dass die positive Elektricität wurde durch ultraviolettes Licht zerstört.

Die Verfasser wiederholten nun die von Brannly beschriebenen Versuche, konnten sich aber von der Richtigkeit seiner Behauptung nicht überzeugen, sodass sie sich zu der Annahme genöthigt sahen, es liege ein Irrthum vor. Wahrscheinlich kann die positive Elektricität Zerstrahlung positiver Elektricität durch die täuschende Wirkung des an der Oberfläche der elektrisirten Scheibe reflektirten ultra-

violetten Lichtes auf eine beobachtete, durch luftigen negativ geladene Metallfäden zustande. Es wird behauptet, dass ein solcher Lichtbogen auslösen kann, haben die Verfasser mit ihren leitendplattierten Alkalibatterien erfahren. Es sind das bekanntlich evakuierte Glasröhren, deren eine Elektrode aus einem Alkalimetall, deren andere aus einem Platindraht gebildet ist. Verbindet man erstere mit dem negativen, letztere mit dem positiven Pol einer Batterie, so genügt schon die Einwirkung des Tageslichtes, ehe ein photoelektrischer Strom zwischen beiden Elektroden hervorzuwringen. Derselbe tritt aber auch, allerdings in viel geringerer Masse, auf, wenn man die Polarität der Elektroden vertauscht, sodass es den Anschein gewinnt, die photoelektrische Wirkung habe wieder ihren Sitz an der Alkalielektrode; denn in reiner Platinatmosphäre zeigt ein galvanisches Zellenpaar gewöhnlichem Lichte keine photoelektrische Wirkung.

Nun bleibt aber wieder die Platinatmosphäre selbst, noch die innere Glaswand der Zelle bei Auswechslung von Alkalimetallen z. B.; beide üben doch sich viel mehr bei der Berührung mit Alkalidämpfen auf einer Schicht, welche im Lichte negativ elektrisch wird, aus.

„Es ist eben demnach“, schliessen die Verfasser, „die Versuche mit gewöhnlichem Lichte an Alkalimetallen im Vacuum zu denselben Resultate, wie die mit ultraviolettem Lichte durch negativ elektrisch geladenen Platin. Die Wirkung hierbei auf die Kathode beschränkt ist.“ G. M.

Beobachtungen über die Widerstandsänderung des Kontaktes zweier Leiter durch elektrische Bestrahlung.

Von V. v. Lang, (Wiener Sitz.-Ber., Math.-naturw. Klasse, Bd. 104. Abt. II, Juli 1895)

Dass sich der Widerstand des Kontaktes zweier Leiter durch Bestrahlung mit elektrischen Wellen vermindert, veranlassen wir der Entdeckung Bravais' zufolge diese Erscheinung bei einer mit Metallblech gefüllten Glasröhre zuerst heinreich Lodge wie später (1894) nach, dass dieselbe auch demselben eintritt, wenn zwei Metalle sich nur an einer einzigen Stelle berühren.

Bei dem Bestehen des Kontakt zweier Kohlenstäbe nach dieser Richtung hin zu prüfen, kam die Verfasser zu dem Resultat, dass welche sich besonders auch dazu eignen, den Versuch einem grossen Auditorium vorzuführen.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einem horizontalen eismernen Hebel, an dessen freiem Ende eine durch vier Schrauben in ihrer Höhe veränderliche Stütze angreift. In der Nähe des Unterstützungspunktes des Hebels wird vertikal der Metall oder Kohlenstab befestigt, der eine mit dem Unterstützende ruhende Platte aus derselben oder einer anderen Substanz heraustritt. Hebel und Unterstützung verbindet man mit einer Stromquelle und einem Galvanometer und regulirt mit der Schraube den Kontakt so, dass das Galvanometer gerade ausschlägt. Ferner kann das mittels eines zusammensetz. Patent Plark, oder eines gefalteten Elektrophorekretes und einer abgeleiteten Kugel elektrische Wellen in der Weise, die der betriebl. Apparat zeigt, in den beiden Kontaktpunkte in Thätigkeit set, so schlägt das Galvanometer sehr stark aus. Bei Verwendung einer runden Kohlenstabs mit einem Durchmesser von 2 mm zeigt sich ein grosser Ausschlag an, bis man den Apparat leise erschütter, in welchem Falle der höhere Zustand wieder eintritt. Dann wiederholt sich die Sache.

Bei Verwendung von Metallen gelingt der Versuch nicht so gut; der Ausschlag tritt zwar auf, aber die geringsten Erschütterungen der Umgebung bringen hier die Galvanometernadel auf die Anfangsstellung zurück und machen eine neue Einstellung mit der Schraube nothig. G. M.

Longitudinales Licht.

Von G. Janmann, (Wiener Sitz.-Ber., Math.-naturw. Klasse, Bd. 104. Abt. II, Juli 1895)

Der Verfasser nennt es eine ganz spezifische Eigenschaft der Maxwell-Hertz'schen Theorien, dass sie longitudinale Wellen nicht zuzulassen. Dem verhält sich vernehmlich entgegen die Luft durch elektrische Bestrahlung an eigenhändig, dass man unzulässig die Maxwell'schen Gleichungen für ausweichend halten kann. Die Hiesige Thatsache der Entladung eines Metallkugels durch Bestrahlung zeigt, wie die betriebl. Theorie unzulässig ist, um sie den thatsächlichen Verhältnissen anzupassen.

Als longitudinale Schwingungen sind die Kathodenstrahlen zu betrachten. Hierfür spricht vor Allen die kritische Ausbreitung dieser Strahlen in der Symmetrie des Entladungsröhren. Wie Leonard zeigte, haben Kathodenstrahlen dann lebhaft erhellende Wirkung, wenn ihre Richtung die Richtung der Bestrahlung ist. Nach des Verfasser's schon 1888 angestellten Entladungsexperimente tritt deshalb die Richtung ihrer elektrischen Schwingungen in ihre Richtung der Bestrahlung. Die Versuchsgeschwindigkeit mag 10^{10} bis 10^{12} Sekunden sein.

Aber auch gewöhnliches Licht erfüllt wenigstens an seinen Rändern auch in dichter Luft Longitudinalstrahlen, welche Kohärenz zeigen. Diese Phase von einem Lichtstrahl entgegen das transversale Licht verschoben sind. Als Beweis dafür führt der Verfasser die Versuche von Eder und Geitel an, in welchen die Polarisation der photoelektrischen Wirkung eines polarisirten Lichtstrahles von dem Winkel der Polarisationsebene mit der Einfallsebene festgestellt wurde. G. M.

Ueber den elektrischen Lichtbogen.

Von Leo Arons, (Wienden. Abt. Bd 57. 1896. Seite 185)

Bei Verwendung von Glasrohr besteht, abgesehen von der zu überwindenden Gegenkraft, kein wesentlicher Unterschied, ob die für den Lichtbogen bestimmten Elektroden aus Kohle oder einem Metalle bestehen. Wesentlich anders ist die Sache bei Wechselstrombetrieb. Der Verfasser kann feststellen, dass man mit Wechselstrommaschine selbst bei 200 Zehrentwischen in der Richtung und bei mittleren Spannungen, die zehn bis zwölfmal grösser sind, als die zur Zündung nöthigen konstanten Spannungen, zwischen zwei Metall-Elektroden einen Lichtbogen erzeugen vermag, sobald die Fraxit der Metall-Elektroden durch Kohlenstücke von ungenügender Dimensionen ein äusserst intensiver Lichtbogen von mehr als ein Länge mit Leichtigkeit zu Stande kommt.

Auf dieser Eigenschaft der Metall-Elektroden beruht, B. J. Warris' gut funktionierender Blitzenlicht-Photograph für Wechselstrombetrieb (1892).

Bei Behandlung der Frage, wie sich der Unterschied zwischen der Kohle einerseits und den Metallen andererseits erklären lässt, folgen die Folgende Punkte angestrichelt werden: 1. Die Kohle-Elektroden überleben wegen des geringen Zerschmelzungsmoments einer kurzen Dauer der Strömung der elektrischen Null viel leichter als die Metall-Elektroden. Hieser Ansicht äusserte auch Zuercherlin (1893). 2. Während die Metalle bei der Berührung mit ihrer eigenen Blümpen entwickeln, bildet Kohle trotz ihrer Vordunstungsregeln kein Hirnen im elektrischen Bogen wegen der Gase, die möglicherweise längere Zeit als die Metalle in den festen Zustand zurückkehrenden Metallatmosphäre an Leitvermögen besitzen. 3. Während die Oxydation bei dem elektrischen Lichtbogen eine grosse Rolle. Bei der Kohle kann dieselbe wenig störend wirken, da die Oxydationsprodukte des Kohlenstoffes gasförmig sind.

Ob diese drei Umstände zur Erklärung der Erscheinung hinreichen, will der Verfasser nicht entscheiden; auch möchte er, im Gegensatz zu Zuercherlin, von Phasenverschiebungen absehen.

Im Weiteren berichtet der Verfasser über Versuche nach Stenger's Anordnung zur Bestimmung der Metalle bei Wechselstrombetrieb des Lichtbogens. Aus denselben schliesst er folgendes: Der Zustand der Kohle-Elektroden mit der Gasstrecke nach dem Verschieben des Ankers ist abhängig von der Stromstärke, es einer bestimmten äusseren EMK bedarf, um einen Strom durch die Gasstrecke zu senden — es handelt sich also hierbei nicht um die Ueberwindung eines Widerstandes, sondern um die Zeit schnell wachsenden Widerstandes, wie man nach dem verletzten Versuche Stenger's glauben konnte; die Beobachtungen an dem im allgemeinen Sinne fortwährend fortwährend deuteten darauf hin, dass die EMK der Akkumulatortatterie Anfangs eine Füllleistung durch die sich bildende elektromotorische Gegenkraft sich erhaltend vertritt, die sehr rasch verschwindet.

Diese Gegenkraft war in dem gegebenen Falle bei 1000 Volt bei 15 mm Durchmesser der Elektroden bei 10 bis 15 Minuten nach dem Einsetzen des Lichtbogens.

Endlich stellte der Verfasser auch Versuche an, die den Unterschied zwischen einem Metall-Elektrode an, während zwischen Metall-Elektroden ein Wechselstromlichtbogen schwer zu erhalten ist, spricht ein solcher zwischen Kohle und Metall sehr leicht an, eine

Thatsache, die von Jamon bereits 1888 konstatiert wurde.

Von Verändert man Gleichstrom, so zeigen sich grosse Spannungsunterschiede, je nachdem die Kohle positive oder negative Elektrode ist.

Unter Benutzung von Strom aus dem Berliner Elektrizitätswerk ergab sich bei der Einschaltung von 15 Ω Drahtwiderstand unter Anderem:

| Anode | Kathode | Absatz von U ₀ | Spannung |
|-------|---------|---------------------------|----------|
| Ag | C | 4,6 | 47 |
| Ag | Ag | 4,5 | 45 |
| Ag | Pt | 3,8 | 45 |
| Al | Pt | 2,8 | 40-50 |
| C | Al | 4 | 57 |
| C | C | 7 | 60 |
| C | Ch | 1,8 | 40-45 |
| Fe | C | 1,8 | 50 |
| Fe | Fe | 1,8 | 50 |

Benutzt man also die Kohle als Kathode, so ist unter sonst gleichen Verhältnissen bei gleicher Elektrodendistanz die Stromintensität grösser als im umgekehrten Fall. Zu demselben Resultat ist Grove bei dem Platin an 300 Ω Kohle gekommen. G. M.

CHRONIK.

Prag (Elektrotechnischer Verein). In der Versammlung vom 3. d. M. hielt Herr Dr. Salka ein Vortragen über Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer² und über das „monocyelische System“ von Steinmetz. Es wurden zunächst die Schwierigkeiten besprochen, welche zu überwinden sind, wenn man den von einer Wechselstrommaschine erzeugten Strom mit Hilfe eines Kommutators in gleichrichtigen Strom verwandelt will. Der in letzter Zeit viel geäußerte Poikil'sche Gleichrichter hat ebenfalls den Zweck, den Wechselstrom in einen Gleichstrom zu verwandeln, um diesen dann zum Laden einer Akkumulatortatterie oder zum Betrieb von Elektromotoren zu verwenden. Der erhaltene Gleichstrom ist ein Intermittirender. Der Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer von Déri besitzt dagegen einen kontinuierlichen Gleichstrom von konstanter Stärke. Der Form nach ist dieser Umformer eine Nebenmaschine. Daraus, bei welcher Art der Arbeit anzuwenden sind, die mit entsprechenden Stellen der Wicklung verbunden sind. Der Umformer von Déri hat nur den Uebelstand, dass er nicht so selbst ausreicht; wenn auch gleichwohl die Intention eines Reserve-Akkumulatortriebes verwendet, so kann man auf Hilfe derselben den Umformer in Gang bringen — Das monocyelische System von Steinmetz verfolgt den Zweck, Mehrphasen-Wechselstrommotoren in Städten betreiben zu können, in welchen nur ein Netz für einfachen Wechselstrom vorhanden ist. Es ist in diesem Falle der Centrale aus oder nur in einem Stadttheile ein Mittelglied zu legen, welcher einen in der Phase verholbenen Wechselstrom führt; dieser Strom kann von der Centrale oder von den Motoren geleitet werden. Das monocyelische System kann bei jeder bestehenden Wechselstromanlage eingeführt werden. Durch dieses System und durch die Déri'schen Umformer sind die Schwierigkeiten überwunden worden, welche der Benützung von Wechselstrom für den Betrieb von Elektromotoren oder selbstgehenden Motoren entgegenstanden.

Paris (Société internationale des Electriciens). Die am 3. d. M. stattgefundene ordentliche Sitzung wurde vollständig durch einen Vortrag des Herrn Perrin über die photographische Nachbildung auf die photographische dunkle Körper ausgefüllt. Herr Perrin wies zunächst auf die Bedeutung der Kathodenstrahlen hin und sprach die Ansicht aus, dass ein Crookes' oder deslöten's Stoff ganz ein geeignetes photographisches Mittel sei. Darauf sprach er über die Entladungsvorgänge in luftverdünnten Röhren. Bringt man zwei Elektroden in eine ebene Glasröhre und umgibt die Röhre mit demselben Stoff, so sieht man, wenn man eine elektrische Ladung hindurchleitet, eine Lichtsäule auf, die an dem Ende des Faraday'schen dunklen Raumes, in dem ersten Gases, einen Strahl aus dem Crookes'schen Baum. Verdunstet man die Luft noch weiter, so sieht man an negativen Pol Phosphoreszenz auftreten. Herr Perrin zeigte die Unterschiede der Erscheinungen in einem

Geißler'schen und einer Crookes'schen Röhre, die beide in denselben Stromkreis eingeschaltet sind. Die Phosphoreszenz hängt lediglich von dem Orte der Kathode, nicht auch von dem Anode ab. Auf diese Weise untersuchen die Kathodenstrahlen. Diese Strahlen werden reflektiert, unterhalb der Kathode durch einen Magneten, oben auf eine Leuchtfläche mechanische Wirkungen aus, indem sie dieselbe in Drehung versetzen. Einige deutsche Forscher erklärten die Erscheinung durch die Ausstrahlung von Aetherwellen; einige englische Physiker, wie Crookes, Lord Kelvin, sprachen von strahlender Materie. Die Theorien derselben würden von der Kathode zurückgeköstet. Hertz und Lenard zeigten, dass die Kathodenstrahlen sekundäre Metallladungen durchdringen, z. B. ein Aluminiumblech von 1/16 mm Dicke. Es erschien daher die Annahme, dass materielle Theilchen da hindurchgehen sollten, was Luft nicht hindurchdringen konnte, was wahrscheinlich Thomson fand für diese Strahlen eine Geschwindigkeit von 300 km pro Sekunde. Diese Zahl war zu klein, um Wellen annehmen zu können, und zu gross, um die Existenz materieller Theilchen zuzulassen. Perrin glaubt in einer kürzlich erschienenen Arbeit ein experimentelles Wege zur Fluidion, ein positives und ein negatives, gefunden zu haben und stellte infolgedessen über die Existenz dieser Strahlen eine elektrolitische Hypothese auf.

Der Vortragende ging sodann zu den Röntgen'schen Strahlen über. Setzt man vor eine mit Schwarzem Papier umhüllte Crookes'sche Röhre einen mit Baryumcyanid imprägnirten Schirm, so leuchtet dieser Schirm; eine photographische Platte wird beeinflusst. Bringt man zwischen die Platte und Schirm verschiedene wie die Hand, Holz etc., so werden die Gegenstände photographirt. Herr Perrin stellt während des Vortrages einen Versuch an und photographirt ein Eisenblech. Er zeigt sodann verschiedene von ihm erhaltene Bilder von einer Blind-Schnecke, die Zirkel in einem Reibzeug etc. Ferner führt er eine Phosphoreszenzvorrichtung mit Hilfe eines Schirmes vor. Um diese Bilder zu erhalten, muss man ein Gegenstand in geringe Entfernung von der Crookes'schen Röhre stellen, die photographische Platte einseitig durch einen Kästchen halten. Die Expositionsdauer variiert nach der Entfernung. Bezüglich der Transparenz verschiedener Mittel giebt es kein allgemeines Gesetz. Holz, Glas, Papier sind sehr durchlässig, Kohle und Knochen sind es weniger, auch die Metalle sind es ein wenig, je nach ihrer Dichte. Bezüglich der durchdringenden Kraft besteht ein Unterschied gegenüber den Kathodenstrahlen. Diese letzteren wurden durch ein noch nicht sehr dickes Aluminiumblech aufgehalten werden, dagegen sind die Kathodenstrahlen, die leicht gegen Strahlenpflanzen sich geradlinig fort und werden durch einen Magneten nicht abgelenkt. Zwischen den Röntgen'schen und den Kathodenstrahlen bestehen gewisse Analogie. Die Röntgen'schen Strahlen erleiden keine Reflexion oder Brechung, noch irgend eine Einwirkung seitens magnetischen Feldes. Röntgenstrahlen haben kein Resultat ergeben. Wenn also die Röntgen'schen Strahlen zu den ultravioletten gehören, so liegen sie jenseits der gewöhnlichen ultravioletten Strahlen. Hinsichtlich Lippmann's die Röntgen'schen Strahlen elektrisch geladene Körper enthalten. Die Theorie dieser neuen Erscheinung ist schwer zu verstehen. Professors-Lustner glaubt, dass es sich um eine Fortsetzung des ultravioletten Lichtes handelt. Röntgen hat eine andere Ansicht und giebt, dass die Erscheinung in schwachen Schwingungen handelt. Poitcaré erdeltete darin eine ganz neue Erscheinung.

Die praktischen Ergebnisse sind bereits recht zahlreich. Herr Perrin zeigt verschiedene Bilder der Gurgel, des Arteriensystems eines Frosches mit eingepinzelter Quecksilber, das Knochengerüst eines Fisches, ebenso das Knochengerüst eines Frosches. Die photographische Entdeckung wird eine fruchtbarere Quelle neuer Anwendungen werden. M. X.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Telegraphenkonkurrenz in Amerika. In den Vereinigten Staaten bestehen bekanntlich 2 grosse Telegraphenunternehmen, die sich in dessen gegenseitig wenig Konkurrenz machen, da sie im Wesentlichen verschiedene Gebiete mit ihren Netzen umfassen. Zwischen der Western Union Telegraph Company und der American Bell Telephone Com-

pany wurde seiner Zeit ein Vertrag abgeschlossen, der zwischen die Parteien ausschliesslich ihre Rechte auf Edison's Mikrophonpatent auf die Bell Company übertrug, wofür diese Gesellschaft sich verpflichtete, jeden Telegraphenbetrieb auf ihren Netzen für einen bestimmten Zeitraum zu unterlassen. Die Vertragsdauer läuft mit dem Monat November dieses Jahres ab; es schritt die Absicht der Bell Co. dahin zu, sich zu demselben Zeitpunkt auch den Telegraphenbesitz zu nehmen, denn amerikanische Blätter theilen mit, dass die Hallo-Medien, d. h. die westlichen Telegraphenbetriebe auf dem Continent der Bell Company, seit einiger Zeit in Telegraphen unrichtig werden. Damit dürfte der Western Union Co. eine heftige Konkurrenz erwachsen, die, wenn sie sich durchsetzen sollte, Telegraphenbesitz besitzen, es vorziehen dürften, ihre Betriebe soweit möglich durch die Fernsprechgesellschaft betretend zu lassen.

Telegraphenkabel im Amazonenstrom. Die Legung dieses Kabels, über welches wir, 1772, bereits berichtet haben, ist von dem Ingenieur M. de Lima, der Hauptstadt der Provinz Amazonas, geordnet. Diese Strecke beträgt etwa 1700 km, sodass nur noch eine kürzere Strecke zu legen bleibt. Wie geratheich, wird die ganze Anlage durch die Firma Siemens Brothers in London ausgeführt.

Telephonie.

Veränderung der Fernsprecher im Deutschen Reich. Die Statistik veröffentlicht eine der Statistik der Deutschen Reichspost und Telegraphenverwaltung für 1894 entnommene Mittheilung über die Entwicklung des Fernsprechwesens im Reiches seit dem Jahre 1870. Einiges Interesse bietet im Reichspostgebiet betrug

| im Jahre | Städte, in welchen sich befinden | Zahl der Fernsprecher | die Länge der Ausleitungsleitungen in km |
|----------|----------------------------------|-----------------------|--|
| 1881 | 7 | 1501 | 8470 |
| 1885 | 100 | 1167 | 26384 |
| 1890 | 253 | 5119 | 61019 |
| 1894 | 397 | 19044 | 156021 |

Im Jahre 1895 trat gegen das Vorjahr eine starke Vermehrung der Fernsprecheinrichtungen um 10% der Sprei-stellen um 68%, der Anschlüssen um 70% und der ausgeführten Leitungen um 18 1/2% ein. In der Vorjahre die Vergütung für einen Anschluss von 200 und 150 M herabgesetzt worden war. Seitdem haben die Anlagen und deren Benutzung ziemlich gleichmässig zugenommen.

| die Stadt | Sprechstellen | Anschlussstellen | Städte mit 1000 und über |
|-----------------|---------------|------------------|--------------------------|
| Berlin | 26 900 | 42 726 | 308 |
| Hamburg | 61 038 | 124 038 | 216 899 |
| Dresden | 3 977 | 6 394 | 68 739 |
| Leipzig | 3 644 | 4 982 | 110 008 |
| Frankfurt a. M. | 3 084 | 3 461 | 34 939 |
| Köln | 3 076 | 4 399 | 52 219 |

Zur Vertheilung der Fernsprecheinrichtungen vertheilt die Reichspostverwaltung die Netze hergestellt worden, und zwar in jenen Jahren folgende Elberfeld und Barnen, Köln und Deutz, Hamburg und Altona, München L. E. und Gieseler, sowie zu jenen Metzen und Ludwigshafen. Im Jahre 1885 wurde Berlin mit Potsdam und Bremen mit Bremerhaven verbunden. Zu Ende 1884 bestanden bereits 20, zu Ende 1894 hingegen 801 solcher Fernsprecheinrichtungen, Anlagen, und von den 1884 bestehenden entfielen 278 auf den Fernverkehr, 143 auf den Bezirksverkehr und 400 auf den Verkehr im Vorort; die einzigen Sachsorten, die ausgedehntester dieser Verbindungen ist Berlin-Mittel (1044 km), dessen folgenden Berlin-Wien (567 km), Berlin-München (690 km) und Berlin-Köln (581 km). Im Jahre 1894 gelangte über 200 neue Verbindungen zur Ausführung, darunter Hamburg-Kopenhagen, Strassburg i. E.-Frankfurt a. M., Hannover-Cassel, Konstanz-Freiburg i. B. In den letzten Jahren ist die Aufmerksamkeit auf allgemeine Fernsprecheinrichtungen hergestellt worden und zwar in Oebersachsen für die Kreise Beuthen, Giebelitz, Kattowitz, Tarnowitz und Zandau. Am 31. December 1893 waren 1000 km Seilendnetze für Oerfeld und Umgebung seit dem 1. Januar 1888, in jenen Industriestädten im Anschluss an Elberfeld und Barnen seit dem 1. October 1887, in der Provinz Sachsen und in sächsischen Oberlausitz seit dem 1. Februar 1890, für die Kreise Halberstadt, Oebersachsen und Westpreußen, sowie einige Orte im Harz seit dem 1. October 1890, im Grossherzogthum Oldenburg seit dem 26. October 1891,

in Hilschboger Thal seit dem 14. November 1891, für Frankfurt a. M. nicht in Angriff seit dem 1. Februar 1892.

Für das gesammte Gebiet des Deutschen Reichs, so einschliesslich der Inseln und selbstverwalteten Einrichtungen ist die Entwicklung des Fernsprechnetzes folgenden Zahlen zu entnehmen.

| 1886 | 1894 | Zunahme Hunderts | |
|--|-----------|------------------|--------|
| Orte mit Stadten- sprecheinrichtung | 54 | 475 | 77.6 |
| Verbindungen zwischen Städten | 22 | 692 | 2086.4 |
| Länge der Leitungen der Stadten- sprecheinrichtungen | 16 790.79 | 175 398.03 | 944.2 |
| Länge der Verbindungen | 1140.24 | 54 840.73 | 4682.8 |
| Fernsprechnetze | 9 216 | 101 147.0 | 1147.0 |

Ausserdem hatten im Jahre 1884 2004, im Jahre 1894 7897 Landorte Fernsprechnetze. Ausserdem sind das allgemeine Telegraphenetz.

Schallübertragung in geschlossenen Fernsprechnetzen zu verhindern, ohne dass die Schallübertragung leidet, hat Menier in Paris folgende Anordnung getroffen, die der in der Zeichnung zu sehen ist. In einem grossen Loch, über demselben wird ein Kasten von etwa 60-80 cm Länge, Breite und Höhe angebracht, in dessen oberen Boden ebenfalls ein Loch von 40-50 cm Durchmesser ist. In Entfernungen von etwa 15 cm liegen übereinander Boden aus Zinnplatten, die mit Tuch überzogen sind und Ausschüttung von der grösseren in die kleinere hinein. Zwischen diesen Böden sind andere mit Tuch beklebte Zinnplatten angebracht, die etwas grösser sind, wie die erwähnten Ausschüttung, und mit Metalldrähten gehalten werden.

Die Luft, welche aus der Schallzelle heruströmt, muss also ähnlich wie der Rauch in einem eisernen Ofen älterer Konstruktion zurückgehalten werden, um nicht durch das Loch zu strömen. Die Cirkulation wird dabei nicht besonders erschwert, abgesehen von der Fortführung des Schalles, so vollständig verhindert, dass es kaum möglich ist, die Luft wenn man das Ohr gegen die äussere Öffnung legt, was in der Zeichnung dargestellt zu hören.

Elektrische Beleuchtung.

Leipzig. Die Konservenfabrik für Leipzig-Plagwitz hat eine grossere elektrische Beleuchtungsanlage einrichten lassen. Dieselbe umfasst zur Zeit gegen 300 Glühlampen, 8 Bogenlampen und 4 Elektromotoren zum Betrieb der Aufzüge, Trichter, und Kaffeemaschinen. Zur Stromerzeugung dienen zwei Dynamomaschinen à 13 000 und 22 000 Watt, sowie eine Akkumulatortrommel von 60 Zellen, welche im Saale ist, 310 Glühlampen à 16 NK während 8 Stunden im Strom zu versetzen. Zum Antrieb der beiden Dynamos dient eine 10 PS Dampfmaschine der Firma Otto Lillenthal, Berlin. Die Akkumulatortrommel entspricht der Fabrik der Kaiser Akkumulatorkwerke, Gottfried Hagen, Kalk; die gesammte Anlage wurde von der Firma Oscar Bayer, Dresden, Generalvertretung der A.-G. 'Hellas', ausgeführt.

Ludwigsfelde. Wie der 'Frankl. Zug' mitgeteilt wird, ist die Allgemeine Elektrische Gesellschaft in Berlin mit dem Direktor der Pfälzischen Eisenbahnen einen Vertrag geschlossen, demzufolge die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung des neuen Bahnhofs Ludwigsfelde, sowie der Anlagen auf dem dortigen Rangirbahnhof übertragen worden ist.

Stuttgart. Bezüglich der Maschinenanlage des seiner Vollendung entgegenschreitenden städtischen Elektrizitätswerkes teilte das Journal 'Energ.' folgende Mittheilung mit: Die ersten 4 Dampfmaschinen zur Aufstellung gelangt, von denen die erste ausschliesslich dem Betriebe der Strassenbahn, die zweite dritte und dem Lichtbetriebe, die vierte auf die Anlage in Reserve steht. Die vierte Maschine wird für den Dienst der Strassenbahn verwendet, wenn dieselbe Bahn ausserordentlich stark ansteigt. Die erste und dritte Maschine leisten je 450 PS, die zweite und vierte je 750 PS. Für einträufte Maschine ist noch Raum vorhanden. Zur Zeit ist der 10. Dampfseilzug in Aufstellung begriffen.

Regensburg. Die von einem Privatomeit geplogene Entzage nach dem Bedarf von elektrischer Beleuchtung und Kraft im Falle der Errichtung eines Elektrizitätswerkes gelangte im Oktober 1895 zu dem 10. October 1895, laupen 189 Bogelampen und 236 Motor-PS,

angerechnet den Bedarf für die Staatsgebäude. Dies konnte bei beschlossener, jetzt nicht mehr und Kostenvorschläge ausarbeiten lassen, worüber bereits Angebot vorliegt.

Elektrische Nothbeleuchtung in den Budapest Theater. Die Budapest Theater, welche mit elektrischer Beleuchtung eingerichtet sind, haben bisher für die Nothbeleuchtung die Beleuchtung Laternen benutzt, in welchen Wachkeren brannten. Die Direktoren dieser Theater, und zwar die Intendanten der Königlich-Bereits Opera und der Nationaltheater, theaters, haben es nun für zweckmäßiger erachtet, diese Kerzen- oder Wachkerenbeleuchtung durch eine elektrische Nothbeleuchtung zu ersetzen in der Art, dass mittelst der die Nothbeleuchtung Installation eine von dieser ganz unabhängige elektrische Beleuchtungsanlage installiert wird. Diese Scheinanlage soll für den Fall zur Wirksamkeit gelangen, als die Hauptanlage infolge eines unvorhergesehenen Zwischenfalles versagen sollte. Demgemäß haben die genannten Theaterdirektoren an den Magistrat das Ansuchen gestellt, dass ihnen die Einrichtung der elektrischen Nothbeleuchtung gestattet werden soll, und hat der Budapest-Magistrat diesem Ansuchen ohne Weiteres Folge gegeben. Scher.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Halle a. S. Zu unserer Nummer auf Seite 112 wird aus von ausstehender Seite mitgeteilt, dass die Genehmigung der bisherigen Einspruch der Universitätsverwaltung sei im Prinzip beseitigt, nicht zutreffend, vielmehr ist ein solcher Einspruch gegen das geordnete Projekt eingeleitet worden.

Elektrische Bahn Crefeld-Düsseldorf. Wie die 'Preßburger Zeitung' berichtet, ist in dieser Düsseldorf abgehaltenen Sitzung einer zum Zweck des Baus einer elektrischen Bahn zwischen Crefeld und Düsseldorf zusammengetretenen Gesellschaft der Bau des Bahnen endgültig beschlossen worden. Die Gesellschaft, an deren Spitze die Herren Hanke, Luerg, Poeniggen stehen, hat ein Kapital von 12 Mill. M. genehmigt. Der Strecke über 20 Meilen soll unterhalb Goldheim errichtet werden. Die Güterfrachttaxe übernimmt die Ausführung der Eisenkonstruktion. Die Fahrzeit für die ganze Strecke soll 24 Minuten sein, und jede 20 Minuten soll ein Zug abgehen werden.

Strassenbahnbetrieb mittels Transformatoren. Die Buffalo und Niagara Falls elektrische Strassenbahn und die Linie der Niagara Falls und Suspension Bridge Strassenbahn erhalten durch die Betriebsstrom aus der Hauptstation der Niagara Falls Power Company. Die grossen 5000-Pherrigen Dynamomaschinen dieser Centrale erzeugen Zwischenstrom von ca. 2250 V Spannung, der mittels eines 600-Pherrigen rotirenden und zweier stationären Transformatoren in Gleichstrom von 575 V zum Betriebe der Strassenbahn verwendet wird. Das hierbei betoggelte Prinzip ist folgendes. Bekanntlich kann man von einer Gleichstromdynamo auch Wechselstrom abnehmen, wenn man an zwei elektrisch um 180° von einander entfernten Stellen des Ankers Schlepfringe anbringt. Wird diese Dynamo als Gleichstrommotor betrieben, so heben die an den erwähnten Stellen angebrachten Kalk-Kontrosse ebenfalls Wechselstrom, und umgekehrt kann, wenn die Dynamo als synchroner Wechselstrommotor betrieben wird, Gleichstrom vom Kommutator abgenommen werden. Wird durch zwei Kabel, je zwei für jede Phase, von den Hauptstationen ein Strom mit einer Spannung von ca. 2250 V abgenommen. Diese Kabel sind mit zwei doppelgelagerten Anschlüssen versehen, durch deren Einschaltung der Strom in zwei stationären Hilfs-Transformatoren geht, deren Sekundärspulen mit einem Zwischenmotor verbunden sind, dessen Anker mit derselben Welle, die der Druker des rotirenden Transformators ist. Der Betrieb-Verbindung werden beide Schaltbehälter zunächst in die Fluchtstellung gebracht; der Strom geht durch den Motor, der die Welle in Umdrehung versetzt und zur normalen Geschwindigkeit bringt. Darauf wird der Feldstromkreis der Hauptkatoren geschlossen und die Spannung auf normalen Höhe gebracht. Die beiden als Phasendiskontoren dienenden Gleichmotoren sind mit den Sekundärspulen verbunden die Spannung von 2000 auf 100 V herabzusetzen. I. unterer Hilfsantriebsbehälter. Die Primärspule derselben ist mit dem Hauptdynamostromkreis, die des anderen mit der Hochspannungsspeise des rotirenden Transformator verbunden. Nach Einschaltung der beiden Schalter tritt die Spannung des durch die stationären Transformatoren hindurchgehenden Stromes von 2250 auf 100 V herab. Der Strom wird durch einen Spannungtritt der Strom in das Wechselstrom-

ende des rotirenden Ankers ein und besteht die Spannung auf 100 V herab. Von hier tritt der Strom wieder als Gleichstrom in die Motoren ein und kann dann zum Betriebe der Strassenbahnen benutzt werden.

Verschiedenes.

Die Elektrotechnische Lehr- und Versuchsanstalt des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. verlängert ihren Kursus und werden erlitten Ansprüche, die das Wechselstromfeld und der Motorenbetrieb an die Motoren und Werkmeister stellen, voll genügen zu können.

An den bisherigen fünfmonatlichen Kursus schliesst sich unmittelbar eine dreimonatliche Fortsetzung, die sich hauptsächlich im Unterricht wie in den praktischen Übungen mit Elektromotoren, Wechselstromtrieb und Drehstromsystem beschäftigt.

Die Neuerung tritt mit dem diesjährigen Kursus ein und beginnt der Ergänzungskursus, an dem auch früherer Schüler der Anstalt teilnehmen können, am 16. März.

Die nächste Annahme neu eintretender Schüler findet im Oktober dieses Jahres statt. Die Aufnahmebedingungen, nach welchen ausser dem Nachweis einer bestehenden Lehrzeit und der beherrschten latein. Praxis Kenntnisse in der Mathematik und Sibelheit in Zahlen- und Buchstabenrechnung vorhanden sein müssen, sind unverändert geblieben.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 13. Februar 1896.)

- Kl. 20. B. 17073. Elektrische Wagenbeleuchtungsanlage. — William Bildler, 3009/4 Channery Street, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: Carl Heinrich Knupp, Dresden. 31. 9. 96.
- F. 8188. Elektrische Signalvorrichtung bei Reisen von Eisenbahnzügen. — J. E. Florea, 27 Taka u. E. Hittinger, Budapest; Vertr.: Robert Krayn, Berlin NW, Karlstr. 37. 14. 96.
- Kl. 21. B. 17366. Ausschlagbarer Halter für Fernsprecher und Empfänger. — Norval Landis, 1424 E. 1192 Vermont Avenue, North West, Washington, D. C., V. St. A.; Vertr.: Carl Heinrich Knupp, Dresden 28. 2. 96.
- F. 8267. Magnetenordnung für Wechselstrommaschinen. — Elektrizität-A. A. vorm. Schreyer & Co., Nürnberg. 12. 11. 94.
- E. 4737. Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler. — Elektrizitätswerk Trüberg, C. Meissner & Co., Kommanditgesellschaft, Trüberg i. B. 2. 11. 96.
- Kl. 42. G. 10699. Vorrichtung zur elektrischen Übertragung der Angaben eines Doppelzählwerks. — Adrian Gardner, 18 Calle Pral, Valparaiso, Staat Chili; Vertr.: Robert R. Schmidt und Henry E. Schmidt, Berlin NW, Potsdamerstr. 141. 2. 9. 96.

(Reichsanzeiger vom 17. Februar 1896.)

- Kl. 20. G. 9704. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Isolatoren und Theilströmbehälter. — John H. Grotz, Boston, Mass., V. St. A.; Vertr.: Arthur Barmann, Berlin NW, Lindenstr. 43-44. 9. 4. 96.
- 8280. Synchronisation für elektrische Bahnen mit unterniedriger verlegter blanker Arbeitseitung. — Charles Daniel Jenney, Indianapolis, V. St. A.; Vertr.: A. Mühl und Emil Speckl, Berlin W., Friedrichstrasse 78. 16. 7. 94.
- M. 1193. Elektrischer Bahnbetrieb unter Zuhilfenahme leistungsfähiger Sammelbatterien. — Adolph März, Hagen i. W. 27. 6. 96.
- St. 4562. Selbsttätige Sperrvorrichtungen zur unter elektrischem Vorschuss stehende Stillwerke. — C. Stahner, Georgensgandau i. B. 1. 10. 96.
- Kl. 21. G. 10159. Kohlenwalzenmikrophon. — Gross & Gral, Berlin S., Franstr. 26. 28. 11. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 21. B. 86013. Kabel mit Ausgabelspulen zwischen Hin und Rückleitung zur Zellenübertragung auf weite Entfernungen. — Dr. S. Ph. Thompson, Finsbury, London, Engl.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorothienstr. 32. Vom 23. 10. 92 ab.
- 86014. Verfahren zur Herstellung von Drähten aus Isolatoren. — H. Rindler i. Berlin NW, Alt-Moabit 98. Vom 25. 4. 93 ab.

- Kl. 21. B. 86068. Kabel mit Zerlegung der Hin- und Rückleitung in einzelne, durch Induktionsspannen sich gegenseitig beeinflussende Stromkreise. — Dr. S. Ph. Thompson, Finsbury, London, Engl.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorothienstr. 32. Vom 23. 10. 92 ab.
- 86069. Kabel mit in die Hin- und Rückleitung eingeschalteten, sich gegenseitig induzierenden Spulen. — Dr. S. Ph. Thompson, Finsbury, London, Engl.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorothienstr. 32. Vom 23. 10. 92 ab.
- 86070. Kabel mit Ausgabelspulen; Zus. Z. Pat. 86013. — Dr. S. Ph. Thompson, Finsbury, London, Engl.; Vertr.: C. Fehrlert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorothienstr. 32. Vom 24. 8. 93 ab.
- 86091. Aufhängevorrichtung für Klemmenlötlötungen und Ringlötlötungen. — A. Peschel, Frankfurt a. M., Eisbahnstr. 11. Vom 25. 6. 95 ab.

- Kl. 47. 86044. Elektrisch betätigte Umstellvorrichtung mit Druckwasserbetrieb und selbstthätiger Stromunterbrechung; Zus. Z. Pat. 83732. — K. Wollenhafer, Berlin SW, Zossenerstr. 53. Vom 29. 11. 94 ab.
- Kl. 74. 86105. Stromschlüssenvorrichtung für Wasserzählmaschinen. — A. G. Mix & Genest, Berlin W., Bismarckstr. 67. Vom 10. 8. 95 ab.
- Kl. 75. 86101. Elektrolytische Diaphragma aus Hartgummi. — Dr. F. Heeren, Hannover, Ullandstr. 5. Vom 27. 3. 95 ab.

Vergangen.

- Kl. 21. E. 4034. Schaltungsanordnung zur Verminderung des Selbstinduktionsstrebens beim Ausschalten von Nebenschlussmaschinen. Vom 19. 4. 94.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 72013.

Ausgabe aus Patentchriften.

No. 83 526 vom 20. December 1893. Stanley Cooper Peuchen und Peter Clarke in Toronto, Canada. — Apparat zur elektrolytischen Konzentration von Flüssigkeiten, insbesondere von Schwefelsäure.



Die eine Elektrode H hat die Gestalt einer kegelförmig angeordneten Kugel, welche von Elektrolyten kontinuierlich durchflossen wird, und in welche die entsprechend gefornzte zweite Elektrode I inserirt eingesetzt ist. Der innere Widerstand des Apparats ist sehr gering, da die sich an den Elektroden anschliessenden Gasbläschen durch die Reibung des fließenden Elektrolyten leicht abgerollt werden und einpor steigen.

No. 83 539 vom 26. September 1894.

Zusatz zum Patente No. 79 906 vom 16. December 1890. Alh Sinding-Larsen in Kristiania, Norwegen. — Vorrichtung zur Elektrolyse mit Quecksilberkathode.

Der durch Anspruch 2 des Hauptpatentes 79 906 gekennzeichnete Apparat ist dahin abgeändert, dass die innere Gehäuse Q zur Aufnahme der Reaktionsflüssigkeit und der amalgamirten Blechtrammel A dient, während die Anode P in der Form eines der Quecksilberkathode Q anmündenden Beckens am Boden



des äusseren Behälters E demart angeordnet ist, dass das Quecksilber durch eine Öffnung im Boden des inneren Behälters E bis an die Blechtrammel A reicht. Der Elektrolyt wird unter dem Quecksilber durch ein mit Schlitz versehenes Rohr O mit einem solchen Druck eingepresst, dass eine Erhärzung der Anoden

mit der Kathodentläche verhindert wird. Das gebildete Anagrum steigt an die rotierende Blechtrammel hinauf und wird von dieser mit der Reaktionsfähigkeit veranlasst.

No. 83 527 vom 23. December 1893; (Zusatz zum Patente No. 76 947 vom 29. September 1893.)

James Hargreaves in Farnworth in Widdoes, Lancaester und Thomas Bird in Ormsington bei Liverpool, England. — **Apparat zur Ausföhrung der durch Patent No. 76 047 geschützten Elektrolyse von Salzlösungen.**

Eine Zelle *E* enthält die Elektrolyten *F*, in welche die eine Elektrode *A* eintaucht, während zwei Diaphragmen *B* und an diesen anliegende gleichartige und durchbrochene Elektroden der entgegengesetzten Polarität *B* den Elektrolyten nach aussen in der durch das Hauptpatent geschützten Weise begrenzen. Mehrere

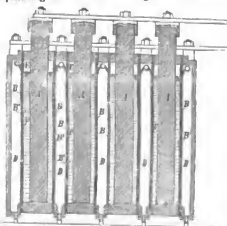


Fig. 12.

solcher Zellen kommen zu einem elektrolytischen Apparat in der Weise vereinigt, dass zwischen den einzelnen Zellen *E*, eventuell auch vor der ersten und hinter der letzten Zelle, Sammelkammern *D* angeordnet sind, in welche das an drei parallelen durchbrochenen Elektroden *B* sich bildende bzw. abschleudende Produkt übertritt. Entweder dienen die in den Elektrolyten eingetauchten Elektroden *A* als Anoden und die freiliegenden *B* als Kathoden, oder umgekehrt. In die Sammelkammern *D* werden zweiflüssige Flüssigkeitsstrahlen, Dampf etc. eingeföhrt, um von den freiliegenden Elektroden *B* die ausgeschiedenen Stoffe zu entfernen.

No. 83 292 vom 2. November 1894.

A.-G. Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. — **Isolierter Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromleitung.**

Das Motorkabel *a* ist mit dem Abnehmerkabel *b* auf folgende Weise leitend verbunden.

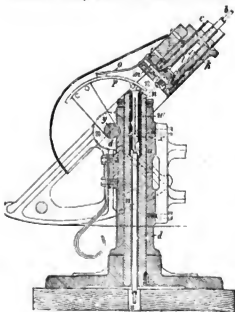


Fig. 13.

Hülse *k* und Bolzen *l* im sitzen einerseits im Abnehmerrohr *c*, während andererseits im Standrohr *d* die Nutenröhre eine Hülse *z* und ein Bolzen *u* befestigt sind. Diese beiden Theile stehen durch einen gedrehten, federnden Schleiftkontakt *op* in leitender Verbindung, sodass sich das Tragrohr *o* sowohl um des Zapfen *p* als auch mit der Hülse *d* um ein Rohr *n* drehen lässt. — Der Abnehmer trägt



Fig. 14.

oben ein sich gabelförmig verzweigendes Isolirstück *e* innerhalb einer konischen Kleinmühlse *f*. Eine Aufsteckhülse *g* trägt die an der Abnehmerrolle *l* schließenden Kontaktfedern *h*, welche den Strom zum Zwischenkabel *b* leiten.

No. 83 236 vom 1. December 1894;

(Zusatz zum Patente No. 77 023 vom 16. März 1893).

Oskar Alfred Merz in Kirchberg, Kgr. Sachsen. — **Kontaktsicherung für elektrische Zugsignalanlagen.**

Es handelt sich um eine Kontaktsicherung bei der Signaleinrichtung des Hauptpatents. Die Leitungsdrähte *l* stehen mit Kontaktbürsten *e* in Verbindung, wobei letztere durch Hebelgestänge *a* b von Kontakthebel *p* abgesteuert werden, dass immer die der Fahrleitung entsprechende gerichteten Bürsten die Leitungen beröhren, während die anderen von ihnen abgehoben sind. Mit dieser Kontaktsicherung steht ferner eine Schutzplatteneinrichtung *d* in Verbindung, indem seitlich Träger der letzteren die Welle *se* der ersten annehmen. Hierdurch kann die ganze Vorrichtung entweder mittels Sehnur *s* vom Führerstande aus abge-

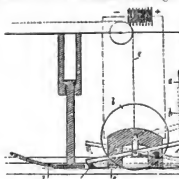


Fig. 15.

hoben werden, oder es tritt dieses genauinsame Heben selbstthätig bei Belohn der Schutzplatte ein. Die Magnete *f* können gleichfalls durch Anziehen der Leitungen zur Kontaktsicherung beim Betriebe beitragen.

No. 82 711 vom 6. Oktober 1891.

Vicomte Gaston de Schrynmaekers de Darmain in Brüssel. — **Elektrischer Sammler.**

In Benutzung des Umstandes, dass Bleisuperoxyd ein genügend schlechter Elektrizitätsleiter ist, um keinen Kurzschluss bilden zu können, werden die Zwischenräume zwischen den Elektrodenplatten durch Bleisuperoxyd vollkommen ausgefüllt zu dem Zwecke, eine beträchtliche Annäherung der Elektrodenplatten an einander zu ermöglichen.

No. 82 787 vom 18. Juli 1894.

(I. Zusatz zum Patente No. 80 430 vom 18. August 1893).

Akkumulatoren - Werke Hirschwald, Schöner & Heilmann in Berlin. — **Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für elektrische Sammler.**

Bei der Ausföhrung des durch das Hauptpatent geschützten Verfahrens hat sich herausgestellt, dass zur Herstellung der positiven Elektroden nicht chemisch reines Glycerin, sondern Glycerin mit Beimischungen von Nitratsäure, Hydrokbrätsäure, Milchsäure oder Säuren dieser Reihen ($Ca H_2 O_2$ und $Ca H_2 O_2$), mit Ausnahme der Apfelsäure ($C_4 H_6 O_6$ und der höheren Säuren, besonders geeignet ist.

Dementselbe soll zur Herstellung positiver Elektroden Glycerin mit Beimischungen dieser Stoffe bzw. Rohglycerin zur Verwendung gelangen.

No. 83 217 vom 11. April 1894.

William Bidle und Padrick Kennedy in Brooklyn. — **Elektrische Beleuchtungsanlage für Eisenbahnwagen.**

Die Erfindung bezieht sich auf Beleuchtungssysteme, bei denen Glühlampen und Sammelbatterie *T* mit einer von den Achsen ange-

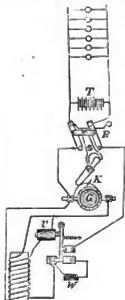
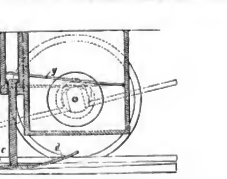


Fig. 16.

triebenen Stromerzeugungsmaschine *G* in einen äusseren Stromkreis parallel geschaltet sind. Ein an der Ankerwelle sitzender Hubdammern



K bewirkt hier ein Umschalten des Schalters *R* beim Umkehren der Fahrrichtung dergestalt, dass die Stromrichtung im Verbrauchstromkreise unverändert erhalten bleibt. Das Relais *G* dient in bekannter Weise zum Einschalten eines Widerstandes *W* in den Stromkreisstromkreis beim Stillstand des Wagens.

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 graphischen Behandlung der Mehrphasenmotoren.]

Als ich Ende des verflorennen Jahres das von mir aufgestellte Diagramm zur Darstellung der Beziehungen zwischen Klemmenspannung, Stromstärke, Phasenverschiebung und Energieverbrauch bei Mehrphasenmotoren in den Spalten der ETZ 1895 S. 649, 697, 823 publicierte, konnte ich, durch die Briefe, in der dies geschah, heilig, mich nicht weiter über die Art der Heftigung aussprechen, sondern begnügte mich mit der Anführung des fertigen Resultates.

Zu meinem Bedauern bemerke ich nun, dass meine knappen Erklärungen an berufener Stelle zu Irrthümern Veranlassung gegeben haben, die zu falschen Resultaten führen und damit ebenfalls geeignet sind, dem Werth meines Diagrammes in Frage zu stellen. Ich heile mich deshalb, an dieser Stelle die noch erforderliche erscheinenden Erläuterungen zu geben.

Fig. 18 zeigt die Lage dieser Ellipse. Dieselbe ist durch die 2 Konstanten c_1 und $C_0 c_1$ in der Gleichung leicht zu definieren.



Fig. 18.

Ebenso ist:

die Abhängigkeit zwischen Leistung und verbrauchter Arbeit dargestellt durch eine Ellipse.

Es tritt hier nur an Stelle von c_1 die Summe $c_1 + c_2$.

Die durch Hysterese, Foucaultverluste und Reibung hervorgerufenen Verluste $d_{H, P, R}$ sind unter der Annahme, dass sie ziemlich konstant sind, in einfacher Weise zu berücksichtigen. Dieselben wirken im Allgemeinen so, als wenn noch eine zweite dünne Sekundärwicklung vorhanden wäre, die keine Arbeit leistete, und können dadurch berücksichtigt werden, dass man g um einen konstanten Betrag verringert, beispielsweise zur Ordinatenaxe eine Parallele zieht, deren Abstand dieser Verluste entspricht, und g von Schnittpunkt mit dieser Parallelen an rechnet.

Zum Schluss möge noch die Zugkraft des Anlaufes beim Motor bestimmt werden. Es sei zunächst daran hingewiesen, dass für den Anlauf, wo die Stromstärke auf A_{CV} bzw. $C_0 I_C$ und hiermit die Zahl der Streifenlinien bedeutend wächst durch die zunehmende Sättigung der magnetischen Widerstände des auf dem Wege der Stromlinien liegenden Eisens auch etwas wächst und hiermit die Größe r fällt.

Durch die ungenügre Kenntnis der in Betracht kommenden Stromstärken beim Anlauf (dieselben sind annähernd ausgedrückt durch den Durchmesser des Kreises $C_0 I_C$) lässt sich nun das Abfallen des Stromfaktors r mit guter Annäherung schätzen, und es ist, wenn man ganz genau vorgehen will, der Mittelwert Q des Kreises für den Anlauf diesem r entsprechend etwas anders zu wählen.

Es ist dies nicht unbedingt nötig, denn rechnet man mit dem alten r , so hat man die Garantie, dass der Motor besser anläuft, als die Berechnung ergibt.

Wir erhalten dann die Anlaufzugkraft aus der Überlegung, dass beim Anlauf, also bei Stillstand des Motors, die geleistete Arbeit = 0 ist, also $L = g - c_1 p - c_2 p = 0$ oder $g = c_1 + c_2$.

Durch diese Beziehung ist der Punkt $C_0 I_C$ definiert. Die Abscisse $g = A_1$ zerlegt sich dann in zwei Theile $c_1 p = d_1$

und es ist die Zugkraft bei Anlauf $Z = A_1 - d_1 = d_2$.

In den meisten Fällen wird d_2 größer sein als d_1 , sodass man sagen kann, dass die Anlaufzugkraft in mehr als doppelter Mannose abfällt, als wenn man dieselbe unter Nichtberücksichtigung des Widerstandes der Wickelung des Erregerankers bestimmen wollte.²⁾

¹⁾ Herr Behrend berücksichtigt diese Verluste durch unrichtige Veranschlagung des Erregers und lässt hierdurch einen zweiten Fehler in die Rechnung. Diese Veranschlagung des Diagramms ist vollkommen unrichtig. Sie würde nur dann ihrem Zwecke entsprechen, wenn die wachsenden Verluste der Leistungsfaktors des Motors wachsen müsste.

²⁾ Nach dem Verfahren des genannten Verfassers würde sich diese Zugkraft um ein Doppeltel größerer an gross herausstellen. Die unthatsächliche Anlaufzugkraft würde in dieser Darstellung erst bei 300% Reibung auftreten.

3) Mit demselben Rechte, wie Herr Behrend die Berücksichtigung der Stromverluste in der Formelmittelung herleitet, könnte er auch diesen Verlust der Sekundärwicklung abgeben, was den Vorteil hätte, dass auch die geleistete Arbeit gleich der zuzuleistenden wäre, und hiermit die Berechnung des Wirkungsgrades des Motors unnötig machte.

Schaltet man beim Anlassen zur Vermeidung des grossen Anlaufstromes A_{CV} Anlaufwiderstand in den Erregerstromkreis, so läuft das den Nachtheil, dass die Anlaufleistung, welche Anlage erzielen wie bei irgend einer Belastung des Betriebes. Die elektrischen Grössen bleiben bei verschiedenen Geschwindigkeiten vollkommen dieselben solange das Verhältnis

$$\frac{\omega + W_2}{W_1} = S$$

Widerstand der Sekundärwindungen Schließung konstant bleibt.

Sollten R , Zugkraft, Strom, Phaseverschiebung und Energieverbrauch die gleichen sein, wie bei einer Belastung mit der Schließung S , so ist der Anlaufwiderstand so zu wählen, dass

$$\frac{\omega + W_2}{W_1} = S$$

ist. Darostadt, 1. 2. 96. Alexander Heyland.

An denjenigen Theil obiger, von der Redaktion zur freundlichen zur Kenntnissnahme übermittelten Zuschrift, der sich mit meinem Artikel befasst, möchte ich Folgendes erwidern:

Bei Abtheilung meines Diagramms habe ich den der Feldwicklung veranschlagt; dadurch lassen sich alle Grössen in durchsichtiger Weise zur Anschauung bringen. Eine Berücksichtigung des ohmschen Spannungsverlustes $O A_1$, u_1 an der primären Wickelung verbrauchten Arbeit ist nach Herstellung des Diagramms sehr einfach. Man trage auf dem Stromvektor $O A_1$ des ohmschen Spannungsverlust $O A_1$, u_1 an, addire geometrisch $O A_1$, u_1 und e_2 , so ist der resultirende Vektor, den ich $O R$ nennen will, gleich der resultirenden E , die aufgegeben werden müsste, um den Strom $O A_1$ durch den Motor zu treiben; da aber nur eine Kleinenspannung e_2 zur Verfügung steht, so sind die Vektoren im Diagramm im Verhältnis von e_2 zu vermindern. Die Art, in der Herr Heyland den primären Widerstand berücksichtigt, ist ebenfalls nicht zu billigen, da er auf der Anerkennung des Drehfeldes F , dessen Konstanz der Gültigkeit des Diagramms zu Grunde liegt, keine Rücksicht nimmt.¹⁾

Die Fehler überiges, die eine Nichtberücksichtigung des primären Widerstandes in die Rechnung hinhinbringt und die für den Anlauf am grössten sind, sind nicht so ungenügerlich, wie Herr Heyland darstellt. Für ein in meinem Artikel behandeltes Motor beträgt der Widerstand einer Phase 0.032 Ω , die Anlaufstromstärke 240 A, der Arbeitsverlust in allen drei Phasen also 5880 Watt; aus meinem Diagramm folgt hieraus eine Verminderung der Zugkraft von 168 auf 150 kg; in Wirklichkeit sind die Gründe, die dadurch wird die Anlaufzugkraft höher und der Fehler, den die Vernachlässigung des Widerstandes der Feldwicklung auf das Drehfeld des Motors ausübt, wird bedeutend vermindert.

Herr Heyland hält die Art, in der ich die Verluste durch Hysterese und Wirbelstrom berücksichtigt habe, für falsch, weil dieser Darstellung gemäss mit wachsenden Verlusten der Leistungsfaktors des Motors zunehmen würde. Dieser Einwurf ist mir unverständlich, denn in der That nimmt der Leistungsfaktor eines Motors oder Transformators zu, wenn die Verluste in denselben zunehmen. Die Darstellung dieser Verluste in meinem Diagramm entspricht vollkommen der von Kapp, Fleming, Dobrowsky etc. angewendeten.

Was endlich die Darstellung der Schließung, wie sie von Herrn Heyland und Herrn Prof. Huetel vorgezeichnet ist, anbelangt, so folgt dieselbe ohne Weiteres aus meinem Diagramm nach einem Satz von der Ähnlichkeit von Dreiecken, die ich hier als aber für zweckmässiger, eine Kurve für die Schließung angedeutet. In dem bei dieser Darstellung mit einem Blick den Einfluss der Schließung auf die Zugkraft wahrnimmt. Berlin, 18. 2. 96. Bernhard Behrend.

¹⁾ In „Electrician“ vom 14. Februar veröffentlicht Herr Heyland eine Theorie des Drehstrommotors, die ebenfalls die Berücksichtigung des ohmschen Spannungsverlustes des Feldwiderstandes Rücksicht nimmt.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 22. Februar 1896. Die Tendenz der Börse in der Berichtswoche schwankte fortwährend, da das Geschäft immer noch recht klein ist und die Unterstützung des Publikums allmählich fehlt. Anfangs war man nach dem Monatsmarkt aussehend und auf Wiener Meldungen, wo man Befürchtungen wegen der Pester Börse legte; dann beteiligte sich die Stimmung auf den sehr leichten Geldmarkt und festes London. Die Woche schloss dann wieder matter infolge des starken Italiener Rückganges und die Beschüsse in der Börsenkonmission.

Privatlohn 2 1/2 nach 2 1/4 %
Fünftgeld ist leicht zu haben, ca. 2 1/2 %
Akkumulatorenfabrik A.-G., Hagen. Ganz ohne Geschäft zu 100 ca.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Wenig matter bei 227.50.
Berliner Elektrizitätswerke. Nach 231.20 wieder 233. Junges Aktien ebenfalls nach 230.10 wieder 222.

Mix & Genest. Ewas besser zu 122.90.
Elektrizitäts-A.G. vom Schuckert & Co. Bei sehr kleinen Umsätzen zwischen 219.50 und 220.50 schwankend.

Süd. 27. April. Weiter recht fest und bei 296 anhaltend.

Deutsche Gas-Gliühlicht-Gesellschaft. Nach 856 matt bei 891. Schluss wieder 832.
General Electric Co. Unverändert 21.50.

Metalle: Kupfer: recht fest.
Silber: Lstr. 44 1/2 p. p. 3 Monate.
Blei: still.
Spanisches: Lstr. 11. 8. 1. 7. J.

Breslauer elektrische Strassenbahn. Der Aufsichtsrath der elektrischen Strassenbahn beschloss, der Generalversammlung pro 1895 8 % Dividende gleich dem Vorjahre vorzuschlagen. Reingewinn 249,968 M., davon 85,000 M. an den Erneuerungsgegenstand.

A.-G. für elektrische Unternehmungen in Basel. Unter Beteiligung der Firma Siemens & Halske hiersehl, sowie des Bankhauses Hofer & Co. hiersehl, der Schweizerische Bank und österreichischer Kapitalisten ist, wie die „Voss-Ztg.“ berichtet, in Basel eine Aktiengesellschaft für elektrische Unternehmungen in der Schweiz begründet, welche sich mit der Finanzierung einschlägiger Projekte befasst wird. Das Aktienkapital ist auf 10 Millionen Frs. festgesetzt; ausserdem sollen Obligationen ausgegeben werden, die einen Zinssatz von 6 % Höhe bisher noch kein bestimmter Beschluss gefasst wurde ist.

National Telephone Company, Ltd. Die Finanzdaten der Gesellschaft für das mit dem 31. Dezember 1895 abgelaufene Halbjahr betragen 429,649 Lstr. gegen 575,759 Lstr. im gleichen Zeitraum des Vorjahres (mehr 438,800 Lstr.). Die Betriebsausgaben beliefen sich auf 216,537 Lstr., gegen 205,126 Lstr. im Vorjahre. Es verbleibt somit nach Abzug der 10-procentigen Abgabe an die Postbehörde eine Nettoeinnahme von 167,573 Lstr., d. h. gegen das Vorjahr eine Mehrerinnahme von 20,126 Lstr. Der Gewinn nach Abzug der Steuern, zu vertheilen auf je 150,000 Lstr. 0 1/2 p. a., und 11. Vorzugsaktien eine Dividende von 2 1/2 p. a., auf 806,170 Lstr. 11. Vorzugsaktien 5 1/2 p. a. bei unabhäglicher Zahlung 6 1/2 p. a. (steuerfrei) auf 2,422,925 Lstr. Stammaktien schliesslich 35,000 Lstr. dem Reservofond zusammen 6,023 Lstr. auf eine Reuebung vorzutragen. Die letzten Vorjahre der Wahlen waren I. Vorzugsaktien 16-18. II. Vorzugsaktien 16-17. III. Vorzugsaktien 6 1/2-6 1/2. J.

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 sie uns dabingehender Wunsch bei Einreichung des Manuscripts mittheilen. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 22. Februar 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: Albert Kapp und Jul. K. West.
Expeditoren: nur in Berlin, H. 24. Monbijouplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeilungs-Preussische No. 124) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 24.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

AZUBRIESEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften zum Preise von 20 Pf. für die gewöhnliche Portebekanntmachung.

Bei 6. 13. 25. Einzelniger Ausgabe kostet die Zeile 50 30 25 20 Pf.

Abdrucken werden bei direkter Aufgabemittel-Pf. für die Zeile berechnet.

WELTLICHEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche dem 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 3.

Pariser-Anstalt H. 10. Plaplan-Adress: Berliner-Adress: Königsplatz.

RUNDSCHAU.

Auf S. 156—161 dieses Heftes veröffentlichten wir wieder wie im H-ft 14 der „ETZ 1895“ eine Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland und zwar nach dem Stande vom 1. Oktober vorigen Jahres. Unter Elektrizitätswerken sind hierbei solche Centralanlagen verstanden, welche zur Verteilung des elektrischen Stromes die öffentlichen Straßen benutzen; Blockstationen und Einzelanlagen, bei denen ein Stromverteilung über die öffentlichen Wege hinweg nicht stattfindet, sind unberücksichtigt geblieben. Die Umfrage bei den verschiedenen elektrotechnischen Firmen, welche Centralanlagen bauen, und bei den Leitern der Elektrizitätswerke ergab ein so umfangreiches Material zur Berechtigung und Ergänzung unserer vorjährigen Statistik, dass wir letztere nicht einfach korrigieren konnten, sondern eine völlige Neubearbeitung der Statistik vornehmen mussten. Dies erforderte eine längere Zeit, sodass sich die Fertigstellung derselben nicht unerheblich verzögerte und die Statistik erst mehrere Monate nach dem Termin, auf welchen sie sich bezieht, erscheinen kann. Muss dies auch bei der ausserordentlich raschen Entwicklung der elektrischen Centralen als ein Uebelstand betrachtet werden, so dürfte dieses Uebelstand doch einigermaßen durch die erreichte Vollständigkeit der Statistik aufgezwungen werden, da es uns noch möglich war, verschiedene Werke, von deren Bestehen wir in der Zwischenzeit Kenntnis erhielten, mit aufzunehmen. Bezüglich der Vollständigkeit dürfte in der That unsere Statistik kaum etwas zu wünschen übrig lassen. Wir konnten eine solche Vollständigkeit erreichen einmal durch ausgiebige Benutzung der einschlägigen Literatur, sodann aber namentlich durch die liebenswürdige Unterstützung der elektrotechnischen Firmen und das freundliche Entgegenkommen der Leiter und Besitzer von Elektrizitätswerken, indem wir um alle die Angaben bitten konnten, die in der Lage sind, etwa noch vorhandene Lücken auszufüllen, uns ihre Ergänzungen und Berichtigungen mitzuteilen, damit wir diese bei dem von Zeit zu Zeit beobachtigen Wiederabdruck der Statistik berücksichtigen können.

Bei der Abfassung der Statistik sind für uns dieselben Gesichtspunkte maassgebend gewesen, welche wir bezüglich unserer vorjährigen Statistik in unserer Rundschau „ETZ 1895, H-ft 14 S. 155“ dargelegt haben. Es kam uns hauptsächlich darauf an, ein möglichst vollständiges und anschauliches Bild von dem augenblicklichen Stande des elektrischen Bewusstseins in Deutschland, soweit dasselbe von Centralen aus versorgt wird, zu geben. So erwünscht auch Angaben über die Einzelheiten der Kraftmaschinen, Generatoren, Leitungen etc., sowie insbesondere über die Betriebsergebnisse gewesen wären, so mussten wir doch aus den früher dargelegten Gründen darauf verzichten, solche von den antwortenden Firmen und den Verwaltungen der Werke zu erhitzen, zumal sich in dieser Hinsicht sicherlich nur eine sehr geringe Vollständigkeit hätte erreichen lassen. Da von der Vermittlung der Vertreter von Elektrizitätswerken ebenfalls alljährlich eine Statistik über die in der Verwendung vertretenen Werke herausgegeben wird, in welcher auf die in unserer Statistik fehlenden Angaben besonderer Werth gelegt ist, so mag jene Statistik der unseren als Ergänzung dienen.

Von der regen Thätigkeit, welche zur Zeit in Deutschland auf dem Gebiete des Centralanlagen herrscht, giebt unsere Sta-

tistik schon ausserlich einen vollständigen Beweis, indem dieselbe von 4 auf 6 Seiten angewachsen ist. Diese Vergrösserung des Umfanges ist eintheils darauf zurückzuführen, dass eintheils in unserer früheren Statistik nicht berücksichtigte, aber bereits vorhandene Elektrizitätswerke aufgenommen wurden, zum grössten Theil aber darauf, dass im vergangenen Jahre eine stattliche Anzahl neuer Werke dem Betriebe übergeben bzw. definitiv beschlossen wurden. Am Anfang Oktober v. J. waren in Deutschland 180 Elektrizitätswerke (gegen 148 im Jahre 1894) im Betriebe. Diese Zahl würde sich gegenüber der im 2.00 erhöhten; da inzwischen mehrere der als noch im Bau begriffen aufgeführten Werke im Betrieb gekommen sind. Im Bau begriffen oder bereits definitiv beschlossen waren Anfang Oktober vorigen Jahres 82 Werke, sodass für das laufende Jahr eine sehr beträchtliche Steigerung der Zahl der im Deutschen Reiche bestehenden Elektrizitätswerke zu erwarten steht. Am Schluss unserer Statistik haben wir in den Tabellen I bis 5 eine Zusammenstellung der Werke nach System, Betriebskraft, Grösse, Lampenzahl und Datum der Betriebsanfang gegeben, wodurch der Uebersicht über die Statistik erleichtert und nicht uninteressante Folgerungen ermöglicht werden. Aus der ersten Tabelle ist ersichtlich, dass der Gleichstrom immer noch das bevorzugteste System ist. Er wird der Zahl nach in etwa 80% der Maschinenkraft auch in etwa 74% aller Werke angewendet. Von den Gleichstromwerken ist die überwiegende Mehrzahl, und zwar 78%, mit Akkumulatoren ausgerüstet, deren Gesamtleistung ca. 30% der Maschinenkraft dieser Werke beträgt. Der Wechselstrom hat sich ungefähr auf gleicher Höhe gehalten wie im Vorjahre, während die Benutzung des Dreistromes einen bedeutenden Aufschwung erfahren hat und die Dreistromwerke die Wechselstromwerke an Zahl nahezu erreicht, an Maschinenleistung aber bereits erheblich übertroffen haben.

Der besseren Vergleichung wegen stellen wir nachstehend die auf die verschiedenen Stromsysteme bezüglichen Resultate unserer vorjährigen und gegenwärtigen Statistik nebeneinander:

| | 1894 | | 1895 | |
|--|--------------|------|-------------------------------|------|
| | Gleichstrom. | | Wechselstrom und Gleichstrom. | |
| Anzahl der Werke | 120 | 139 | 15 | 16 |
| Leistung „ „ in KW 30 408 | 56 195 | 4938 | 4396 | |
| Wechselstrom | | | | |
| Anzahl der Werke | 8 | 12 | 2 | 4 |
| Leistung „ „ in KW | 2858 | 4468 | 646 | 1746 |
| Dreistrom und Gleichstrom | | | | |
| Anzahl der Werke | 3 | 2 | 3 | 2 |
| Leistung „ „ in KW | 176 | 115 | | |

Was die Betriebskraft angeht, so behandelt der Dampf die erste Stelle, indem der Zahl nach ca. 55% der Leistung nach aber 82% aller Werke nur Dampf als Betriebskraft verwenden. Ausserdem wird mit Wasser werden etwa 23% der Elektrizitätswerke betrieben. Es sind dies hauptsächlich kleine Werke von unter 100 Kilowatt, deren gesammte Maschinenkraft nur etwas über 10% der gesammten Betriebskraft aller Werke ausmacht. In vielen Fällen, in denen Wasser die Betriebskraft bildet, ist

Hausdrehen. S. 141.

Theorie der Brückenwerke und Transformator für Lichtschwächung von Glühlampen. Von Alexander Holzherr S. 142.

Die Papp-als Elektrolyse. Von Dr. C. Hess (Schluss von S. 134) S. 145.

Kleinstmengen zur selbstthätigen Herstellung von Nachströmungen bei Temperatur-Schwankungsanlagen. Von Dr. H. Ziehlmann S. 147.

Einigenzeitiger Bericht der Glühlampen-Kommission der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken. S. 148.

Technische Skizzen aus dem Verlegten Stück. Von Erich Kalthann. (Fortsetzung von S. 154) S. 149.

Fortsetzung der Physik. S. 154. Über bewegliche Rechenrechnungen in verdünnten Gasen, vortausend der letzten Schwingungen. — Über einen Apparat zum Messen der Selbstinduktion. — Über magnetische Tragkraft. — Über den Reibungs-experimente und das Induktionsvermögen von Wasser und Alkohol für elektrische Wellen.

Literatur. S. 155. Meyer's Konversationslexikon

Klassiker Mittheilungen. S. 155.
Telegraphie. S. 155. Leiter in Telegraphenarbeit, Spanisches Kaiserreich!

Telephonie. S. 155. Neuer im Harnbecken Fern-Telephon. — Nachr. Methode zur Unterdrückung der Nachgeräusche in Fern-Telephon. — Internationales Telegraphisches Dictionary.

Elektrische Beleuchtung. S. 155. Statistik der Elektrizitätswesen in Deutschland. — Baufragen. — Die Hygieneische Anweisung in Wasser.

Elektrische Bahnen. S. 156. Die Frage der Elektrifizierung des elektrischen Betriebs auf der Warehauer Strassenbahn. — Internationales Wörterbuch zur Erlangung von Patenten für die Anlage der Jung-Franzosen.

Elektrische Kraftübertragung. S. 156. Elektrischer Wellenleiter. — Vergleichende Hilfe-messung für Lokomotivwärkstätten.

Verfahrenstechnik. S. 157. Erzeugung von Röntgenstrahlen mittels einer Luft-Röntgenmaschine. — Glasplatten in Strahlentherapie.

Patente. S. 158. Anmeldungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patent-schriften.

Veränderungen. S. 159. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Stitzungsbericht). Elektrotechnischer Verein Leipzig.

Briefe an die Redaktion. S. 159.

Finanzelle und gewöhnliche Nachrichten. S. 160. Börse-Weichenbericht. — Allgemeine Österreichische Elektrizitäts-Gesellschaft, Wien. — Telegraphische Anstalt Kleinwiesenthal. — Ungarische Elektrizität A. G.

Briefkasten der Redaktion. S. 160

Dampf als Reserve vorgesehen. Die Verwendung des Gases als Betriebskraft kommt fast gar nicht in Betracht, da nur 5 Werke mit zusammen 365 Kilowatt ausschliesslich mit Gas betrieben werden.

Aus der Tabelle 3 ist ersichtlich, dass mehr als die Hälfte aller Werke weniger als 100 Kilowatt Kapazität besitzen. Wir haben unserer Statistik eine neue Spalte hinzugefügt, in welcher die Einwohnerzahlen der Orte angegeben sind, und zwar, wo sich dies bereits ermöglichen liess, nach den Resultaten der Volkszählung vom December 1885, bei anderen, welche durch Einklammerung der Bevölkerungszahl kenntlich gemacht sind, nach der Volkszählung vom December 1890. Es geht aus dieser Spalte hervor, dass viele Provinzialstädte und Dörfer von weniger als 5000 Einwohnern elektrische Beleuchtung eingeführt haben und Centralen besitzen. Mittelgrosse Werke, zu denen man die Werke von über 100 bis zu 500 Kilowatt Gesamtkapazität rechnen kann, sind 58, und sehr grosse Werke von über 500 Kilowatt 23 vorhanden. Das grösste zur Zeit bestehende Elektrizitätswerk Deutschlands ist die Centrale Mannesstrasse der Berliner Elektrizitätswerke mit 3146 Kilowatt; ihm folgen das südliche Elektrizitätswerk Hamburg mit 3096 Kilowatt, die beiden Werke Spandauerstrasse und Schiffbauerdamm der Berliner Elektrizitätswerke mit je 2928 Kilowatt, das Werk Markgrafstrasse derselben Gesellschaft mit 1599 Kilowatt, Frankfurt a. M. mit 1666 Leipzig mit 1375, Atoma und die Isarwerke bei München mit je 1360, Köln a. Rh. mit 1280 und endlich Stuttgart mit 1200 Kilowatt.

Tabelle 4 giebt einen Ueberblick über die Zahl der an Centralen angeschlossenen 30 Watt Glühlampen und 10 A-Bogenlampen, sowie über die Gesammleistung der angeschlossenen Motoren. Während die Zahl der angeschlossenen Normalglühlampen von rund 498 000 auf rund 600 000 d. h. um etwas über 22 % die der angeschlossenen Bogenlampen von 12 337 auf 15 396 d. h. um 24 % gestiegen ist, hat sich die Gesammleistung der angeschlossenen Motoren behäufte verdoppelt, nämlich von 5635 PS auf 10 254 PS also um 82 % erhöht. Wenn auch ein Theil dieser Motoren zum Betriebe von Strassenbahnen verwendet wird, so ist hiernach doch auch ersichtlich, dass die Vorzüge des elektrischen Motorenbetriebes seitens des Publikums mehr und mehr gewürdigt werden.

Unsere letzte Tabelle endlich zeigt die ausserordentlich rasche Entwicklung des elektrischen Centralnetzes in Deutschland. Das älteste in unserer Statistik aufgeführte Elektrizitätswerk, die Centrale Markgrafstrasse der Berliner Elektrizitätswerke, wurde im August 1868 in Betrieb übergeben, ist also wenig über 10 Jahre alt. Bis Ende 1888 gab es 15 Elektrizitätswerke. Von da ab ist die Anzahl der in einem Jahre errichteten Centralen von Jahr zu Jahr stetig gestiegen und hat im abgelaufenen Jahre, wenn man die im letzten Vierteljahr dem Betriebe übergebenen Elektrizitätswerke zu der in Tabelle 5 angegebenen Zahl hinzurechnet, mit 28 ihren höchsten Stand erreicht. Die grösste Zahl der im Bau begriffenen oder bereits beschlossenen Werke lässt erkennen, dass vorläufig noch kein Stillstand in der Errichtung elektrischer Centralstationen abzusehen ist und dass das elektrische Licht trotz der Konkurrenz von Seiten des Auer-Lichtes seinen Siegeszug ununterbrochen fortsetzt.

Theorie der Drosselspulen und Transformatoren für Reihenschaltung von Glühlampen.¹⁾

Von Alexander Rothert, Frankfurt a. M.

Die Reihenschaltung von Lampen hat sich in besonderen Fällen neben der Parallelschaltung bis in die Gegenwart behauptet und wird auch wohl in Zukunft häufig angewendet werden. Das Reihenschaltung zufallende Bereich bilden namentlich Anlagen, in denen eine grössere Anzahl immer gleichzeitig brennender Lampen über ein Gehöhr mit beträchtlicher Leuchtendehnung vertheilt ist. Sie wird daher hauptsächlich zur Beleuchtung von Strassen, Kanälen etc. mit Vortheil angewendet. Die Vorzüge der Reihenschaltung beruhen vornehmlich auf der Verwendung hoher Spannungen und der damit verbundenen Ersparnis an Leitungsmaterial, sowie auf der ausserordentlichen Einfachheit und bequem in und Ausserbetriebsetzung des ganzen Systems.

Da die Erzeugung der erforderlichen Hochspannung bei Gleichstrom Schwierigkeiten verursacht, hat sich allmählich der Wechselstrom auch dieses Gebietes beherrscht, indem hier die hochgespannten Ströme sich sowohl direkt in der Dynamomaschine, als auch durch Transformirung leicht und betriebssicher erzeugen lassen. Die Verwendung von Wechselstrom zur Speisung von Bogen- und Glühlampen in Reihenschaltung dürfte schon seit den ältesten Zeiten der modernen Elektrotechnik, sie ist aber in neuerer Zeit, namentlich dank den Bemühungen der Westinghouse Electric Co., wieder mehr in den Vordergrund des Interesses getreten. Diese Firma hat zwei Systeme, eines für Glühlampen und eines für Bogenlampen ausgearbeitet, die beide recht interessant sind. Es soll uns hier jedoch nur das erstere beschäftigen, da in dem Bogenlampensystem eigentlich nur die Dynamomaschine etwas Neues bietet, während das Glühlampensystem an sich und in seiner Wirkungsweise untersucht zu werden verdient.

Dieses System ist in Deutschland auch weiteren Kreisen bekannt, seit es durch die Firma „Helios“ zur Beleuchtung des Nordseebekans angewendet worden ist. Neben diesem soll ein denselben ähnliches System der Reihenschaltung von kleinen Glühlampentransformatoren beschrieben und graphisch untersucht werden.

Wir wenden uns zunächst der Beschreibung des ersten zu. Wie aus der Fig. 1 dargestellt, Schaltungsskizze ersichtlich, ist im Nebenschluss zu jeder Lampe eine Drosselspule (Selbstinduktionspule) geschaltet. Bei normalen Betriebe verzweigt

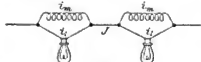


Fig. 1

sich der Liniestrom J , indem ein Theil, i_1 , durch die Lampe geht, ein anderer, i_2 , durch die Drosselspule. Der Spulenstrom repräsentirt keinen grossen Energieverlust, da in der Spule eine Phaseverschiebung von nahezu 90° zwischen Strom und Spannung auftritt. Die im Nebenschluss verlorene Energie besteht aus Hysteresis- und Wirbelstromverlusten im Eisenkern der Spule und der Stromwärme in der Wick-

lung derselben. Sie beträgt daher nur einen kleinen Bruchtheil der Gesammleistung der Anlage. Wenn wir der Einfachheit halber annehmen, dass die Phaseverschiebung genau 90° ausmacht, so begehen wir einen sehr geringen Fehler, der übrigens die später zu erhaltenden Resultate gar nicht berührt.

Unter dieser Annahme können wir alsdann das Diagramm der Ströme und Spannungen in unserem System, wie Fig. 2 darstellen. Es sei e die Lampenspannung,

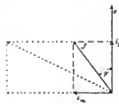


Fig. 2

d. h. die Gesammspannung des Systems der N hintereinandergeschalteten Lampen, dividirt durch die Lampenzahl N . Da die Glühlampe im Allgemeinen als Induktionskreis gelten kann, so hat der Strom in der Lampe dieselbe Phase wie die Spannung, es sei also i der Liniestrom. Der durch die Spule fließende Strom i_m muss nun nach dem Vorigen um 90° in der Phase zurück liegen. Diese beiden Ströme i und i_m setzen sich nach dem Parallelschaltung zusammen und die Resultante aus beiden giebt unseren Liniestrom J , der dann eine Phaseverschiebung φ gegen die Spannung aufweist. Wir sehen hiernach, dass bei gleichem Lampenstrom i die Phaseverschiebung φ und auch der Liniestrom J um so grösser werden, je grösser der Spulenstrom i_m dieser Spulenstrom, welcher zugleich als Magnetisierungsstrom aufgefasst werden kann, ist daher dem magnetischen Widerstand des magnetischen Kreises der Drosselspule proportional, wir haben es also in der Hand, diesen Strom zu ändern, z. B. durch Einschaltung einer Luftstrecke in den eisenengeschlossenen magnetischen Kreis der Spule. Eine Vergrösserung des Spulenstromes würde in unserem Beispiel, Fig. 2, das Diagramm, wie die punktirten Linien zeigen, ändern.

Betrachten wir jetzt das Diagramm einer Lampe, wenn der Kohlenfadend durchbrochen oder die Lampe sonstwie erlischt: Der ganze Strom des Systems (der vorläufig als konstant angenommen werde) muss dann durch die Spule hindurch, eine Unterbrechung findet nicht statt. Nun ist, konstanten magnetischen Widerstand vorausgesetzt, die Spannung an dem Ende einer Drosselspule proportional dem lin durchflossenen Strom; sie steigt mithin und es ist die vergrösserte Spannung e'

$$e' = e \frac{J_m}{J} \quad (1)$$

gleichzeitig damit ändert sich die Phase dieser Spannung; sie muss jetzt dem Liniestrom J um 90° voraueilen. Es ist hier anzunehmen nicht von der Selbstinduktionsspannung die Rede, sondern von der dieselbe überwindenden Komponente der Systemspannung, daher „vorwählend“. Fig. 3 zeigt uns das Verhältnis von e' zu e in Abhängigkeit von den anderen Grössen: i_m und e entsprechen den Verhältnissen bei normalen Betriebe, während e' die an den Klammern einer Drosselspule herrschende Spannung ist, wenn die zugehörige Lampe durchbrennt. Aus der Fig. 3 ist leicht zu ersuchen, dass sich e' zu J verhält wie e zu i_m es ergiebt sich mithin die Gleichung (1).

¹⁾ Das hier behandelte Thema bildet den Gegenstand des Aufsatzes, der in den „Berichten der Elektrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a. M.“, 1895.

Die übrigen Lampen bleiben, so lange, wie bisher immer vorausgesetzt wurde, J konstant bleibt, von dieser Aenderung ganz unberührt.

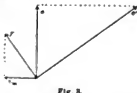


Fig. 2.

Zeichnen wir jetzt das Diagramm für ein ganzes System von beispielsweise vier hintereinander geschalteten Lampen nebst Drosselspulen. Die Lampenspannungen sind alle in einer Richtung aufzutragen und es ist bei normalen Betriebe $E = 4e$. Fig. 4. Erlischt eine Lampe und brennen, wie vorausgesetzt, alle anderen unverändert, so bleiben von der vertikal aufzutragenden Spannung $4e$ nur noch $3e$ nach (Fig. 5).

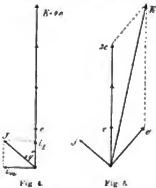


Fig. 4.

Fig. 5.

Für die eine durchgebrannte Lampe haben wir das Diagramm Fig. 3 hier einzusetzen, statt der normalen Spannung e kommt die erhöhte e' in Frage, und da diese eine andere Phase hat als $3e$, so setzen sich diese beiden Spannungen geometrisch zusammen und ergeben als Resultierende E . Brennen 2 Lampen durch und setzen wir immer noch J als konstant voraus, so erhalten wir Fig. 6 etc.

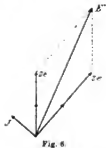


Fig. 6.

In Wirklichkeit bleibt nun J nicht ganz konstant, es ist praktisch viel leichter, die Spannung E konstant zu halten, wie aus dem Fig. 4, 5 und 6 folgt, hat sich E grösser als E ergeben, wir müssen also, wenn E konstant bleibt, in den Diagrammen Fig. 5 und 6 alle Grössen im Verhältnis E zu E reduzieren und würden dann den wirklichen Liniestrom und den wirklichen Lampenstrom erhalten. Die Lampen würden also, wenn eine oder mehrere derselben durchbrennen, mit etwas geringerer Stromstärke und Spannung brennen, als bei normalem Betriebe. Diese Abnahme der Stromstärke lässt sich jedoch in der Praxis beliebig klein machen, sodass das System bei Zuführung konstanter Spannung selbstregulierend sein kann.

Je grösser wir den Spulenstrom bei gegebenem Lampenstrom wählen, desto geringer der Unterschied zwischen Liniestrom und Spulenstrom (Fig. 2). Das Verhältnis $i_m:J$ und $e':e$ nimmt sich dem Werte 1, der Winkel zwischen e und e' wird kleiner und mithin für eine gegebene Anzahl gleichzeitig verbösender Lampen die Regulierung eine bessere. Man wird aber, mit Rücksicht auf guten Wirkungsgrad der Anlage, den Liniestrom möglichst klein und die Phasenverschiebung zwischen Liniestrom und Spannung, wegen der Rückwirkung auf die Dynamomaschine, auch möglichst klein zu machen suchen; es macht sich daher das Bedürfniss fühlbar, für eine gegebene Anzahl zu löschender Lampen den geringsten Spulenstrom zu bestimmen, der noch genügt, um die gewünschte Selbstregulierung des Systems zu erzielen. Wir werden später eine Methode angeben, in einfacher graphischer Weise diese Aufgabe zu lösen.

Das andere hier in Betracht kommende Mittel, Glühlampen in Serie zu schalten, leidet darin, jede Lampe von der Sekundärspannung eines kleinen Transformators zu speisen, während die Primärwickelungen alle hintereinander geschaltet sind. Fig. 7 zeigt eine schematische Skizze dieser Schaltung.

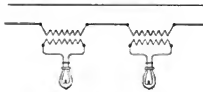


Fig. 7.

Zur Wirkungsweise dieser Anordnung bei normalem Betriebe übergehend, zeichnen wir zuerst das bekannte Transformator-Diagramm, in Fig. 8 ist:

- e_1 die primäre EMK, annähernd gleich der primären Klemmenspannung;
- e_2 die sekundäre EMK, gleich der sekundären Klemmenspannung resp. Lampenspannung;
- i der sekundäre Strom = Lampenstrom;
- i_m der zur Erzeugung der erforderlichen elektromotorischen Gegenkraft notwendige Magnetisierungsstrom;
- J der primäre Strom;
- φ die Phasenverschiebung im primären System.



Fig. 8.

In diesem Diagramm, Fig. 8 ist vorausgesetzt, dass der Transformator primär und sekundär dieselbe Windungszahl besitzt. Unterscheiden sich diese Windungszahlen, so sind im Diagramm, an Stelle von i , i_m und J die entsprechenden Aufpfeiwindungen zu setzen, und es ergeben sich die Ströme aus denselben nach Division durch die zugehörigen Windungszahlen.

Sehen wir uns das Diagramm, so weit es für uns in Frage kommt, genauer an, so bemerken wir eine grosse Ähnlichkeit mit Fig. 2. Noch grösser wird die Ähnlichkeit,

ja sie wird zur vollen Gleichheit, wenn wir die Veränderungen betrachten, die durch Verbrennen der Lampe hervorgerufen werden. Es wird nämlich der sekundäre Strom $i = 0$ und der ganze primäre, wiederum als konstant vorausgesetzte Strom J wirkt magnetisierend auf den Transformator, indem ihm jetzt kein Sekundärstrom mehr die Waage hält. Infolgedessen steigt, wie früher, die primäre Spannung e_1 stetig mit der elektromotorischen Gegenkraft und um somit e_1 als die zur Überwindung derselben erforderliche Komponente der Systemspannung und der Winkel φ wird nahezu 90° wir erhalten also wieder dieselben Veränderungen, wie sie in Fig. 3 dargestellt sind. Auch hier lässt sich der Magnetisierungsstrom in weiten Grenzen ändern, indem man z. B. in den magnetischen Kreis des Transformators grössere oder kleinere Lufttrecken einschaltet.

Es braucht nach dem Obigen wohl nicht mehr dargelegt zu werden, dass auch bei mehreren Lampen die Verhältnisse dieselben sind, wie bei Verwendung von Drosselspulen. Die beiden Systeme verhalten sich magnetisch und elektrisch genau gleich.

Es verbleibt uns jetzt noch für beide Systeme eine Methode anzugeben, wie man den für eine gegebene Anzahl gleichzeitig verbösender Lampen erforderlichen Magnetisierungsstrom bestimmt, wenn die Spannungsschwankungen an den übrigen Lampen bei konstanter Gesamtspannung eine bestimmte Grenze nicht überschreiten sollen.

Zu diesem Zwecke müssen wir uns einige Eigentümlichkeiten des zur Verwendung kommenden Diagramms genauer ansehen. Fig. 3 zeigt uns, dass einer Aenderung von i_m in J eine solche von e in e' nach Phase und Grösse entspricht. In beiden Dreiecken geht die Kathete in die Hypotenuse über. Die an den Klemmen eines Transformators primär oder einer Drosselspule nach Durchbrennen der Lampe herrschende Spannung e' hat immer eine und dieselbe vertikale Komponente e , und zwar gilt dies für jede Lampe, auch wenn mehrere durchbrennen, sofern nur J als konstant vorausgesetzt wird. Brennen also, z. B. Fig. 6, zwei Lampen durch, so hat die erhöhte Spannung $2e'$ eine vertikale Komponente $2e$ und eine entsprechende horizontale Komponente. Wir sehen also, dass unabhängig davon, ob eine bestimmte Lampe brennt oder nicht, ihre vertikale Spannungskomponente e immer bestehen bleibt, für jede durchgebrannte Lampe aber eine gewisse horizontale Komponente hinzukommt.

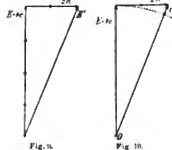


Fig. 9.

Fig. 10.

Hiernach kann jetzt das Diagramm eines 4-Lampensystems, in dem 2 Lampen gelöscht sind, so veranschaulicht werden, wie Fig. 9 zeigt, wobei, wie früher, $E = 4e$ die Gesamtspannung des Systems darstellt, wenn alle Lampen brennen, und E' , wenn zwei durchgebrannt sind; $2k$ ist die zweien durchgebrannten Lampen entsprechende Horizontalkomponente. Schneiden wir jetzt (Fig. 10) mit dem Radius $E = 4e$ von O aus

einen Kreisbogen, so schneidet derselbe von E' das Stück ϵ ab, wobei $\epsilon = E - E$ aus dem Einflusse des Verhältnisses zweier Lampen auf die übrigen zeigt; es sinkt nämlich die Spannung der übrigen Lampen im Verhältnis $E':E = E + \epsilon : E$. Reduciren wir der Genauigkeit halber das ganze Diagramm so, dass jetzt E' unserer Gesamtspannung entspricht, so ist ϵ die Spannungsabfall im ganzen System, bei N Lampen sinkt die Lampenspannung um $\frac{\epsilon}{N}$. Für die meisten Zwecke können wir das Diagramm unreducirt lassen und den kleinen Fehler in den Kauf nehmen.

Die oben gesellte Aufgabe ist jetzt sehr leicht zu lösen:

Gegeben sei $E = Ne$ und ϵ , sowie n , die Anzahl gleichzeitig veränderlicher Lampen; nehmen wir ein Zahlenbeispiel: $N = 5$, $\epsilon = 2$; die Werthe n und ϵ in irgend einem Maasstabe. Wir zeichnen in senkrechter Richtung $E = 5e$ (Fig. 11), unter 90° dazu eine Horizontale H . Wir tragen in der Ver-

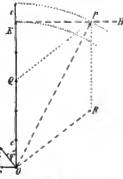


Fig. 11.

längerung von E den zulässigen Spannungsabfall ϵ auf (ca. 2% von E in Wirklichkeit, bei grösser gezeichnet) und schlagen von O aus mit dem Radius $E + \epsilon$ einen Kreisbogen, welcher die Horizontale H in P schneidet, verbinden P mit O . PO ist nun unserer früheren E gleich und $EP = 2\epsilon$ die den beiden durchgebrannten Lampen entsprechende Horizontalkomponente. Es ist jetzt, wie gewünscht, $OP = E + \epsilon$; wir müssen jetzt noch P mit Q verbinden und das Parallelogramm $OQRP$ vervollständigen, um die ganze Konstruktion zu überschauen. OQ ist die Spannung der drei noch brennenden Lampen $3e$, OR die den zwei durchgebrannten entsprechende Spannung $2e$. Senkrecht zu OR liegt jetzt J und die Horizontalkomponente von J gibt uns den gesuchten Magnetisierungsstrom i_m ; φ ist die Phasenverschiebung des Systems.

Nach dem Obigen ist es nun ein Leichtes, für jeden gegebenen Fall den erforderlichen Magnetisierungsstrom und die damit zusammenhängende Phasenverschiebung zu ermitteln.

Es könnte sich jetzt noch darum handeln, die Genauigkeit der ganzen Methode festzustellen. Die Annäherung, nach welcher der Leerlaufstrom des Transformators resp. der Strom in der Drosselspule mit dem theoretischen, um 10% der Spannung nachbleibenden Magnetisierungsstrom identifiziert wurde, bringt keinen nennenswerten Fehler in die Rechnung, denn da der Verlust durch Stromwärme im Kupfer der Drosselspule, resp. des Primärsystems des Transformators, sowie der Hysteresisverlust im Eisen nur einige (ca. 10%) Prozente der Gesamtleistung ausmachen, ist der Phasenunterschied zwischen Leerlaufstrom und Magnetisierungsstrom sehr gering, daher der hieraus resultierende Fehler für die Praxis zu vernachlässigen. Der Einfluss dieser Fehler würde darin bestehen, dass der Spannungsabfall

bei Durchströmen einzelner Lampen an den übrigen Lampen grösser wäre, als nach der Konstruktion.

Ein anderer, bedeutend grösserer Fehler liegt in der Annahme, dass der magnetische Widerstand des magnetischen Kreises konstant sei. In Betracht der ziemlich hohen Sättigungen des Eisens solcher kleinen Transformatoren resp. Drosselspulen (circa $7000 - 13000$), wie sie aus ökonomischen Rücksichten erforderlich sind, kann schon von einer genauen Proportionalität zwischen magnetischer Kraft und Feldstärke keine Rede sein, es wird vielmehr die Spannung e nicht in demselben Maasse wachsen wie i_m , entsprechend dem Verhältnis $J:i_m$, sondern es wird infolge Abnahme der Permeabilität des Eisens e lausiger wachsen und damit die resultierende Gesamtspannung E' . Es könnten sich unter ungünstigen Annahmen die Verhältnisse sogar umkehren, d. h. e könnte E' kleiner sein als E und mithin würden die übrigen Lampen heller brennen, wenn einige gelöscht werden. So schliem liegen jedoch die Verhältnisse meistens nicht, indem die Phasenverschiebung gewöhnlich dem Werth $\varphi = 45^\circ$ nahe kommt und infolgedessen das Verhältnis $J:i_m \sim 1.5$ ist, sodass bei einer maximalen Sättigung des Eisens von beispielsweise 9000 und unter Berücksichtigung, dass der magnetische Kreis meistens auch eine geringe Luftstrecke enthält (schon mit Rücksicht auf die einfachere Herstellung), der erwähnte Zustand nur günstig wirken dürfte, indem der Spannungsabfall bei Durchbrennen einzelner Lampen geringer oder sogar Null wird. Es lässt sich, wenn die Magnetisierungskurve des verwendeten Eisens bekannt ist, leicht der Vorgang ganz genau untersuchen, sodass ein Fehler vollständig vermieden werden kann. Im Allgemeinen genügt für praktische Zwecke ein angenäherter Überschlag, um zu untersuchen, ob die Abnahme der Permeabilität nicht etwa einen grossen Fehler ausmacht, das es bei dem ganzen System nicht so heisschärf auf die genaue Grösse des Spannungsabfalls ankommt, vielmehr eine annähernde Vorabestimmung desselben für die Praxis durchaus genügt.

Zu einem Vergleiche der beiden beschriebenen Systeme übergehend, können wir zu folgenden Resultaten: Das Drosselspulensystem hat bei gleichem Eisenkörper und gleichem Kupfergewicht, also gleichen Kosten, den Vorzug eines höheren Wirkungsgrades, indem hier der ganze Wicklungsraum für die eine Wicklung angezogen werden kann. Als Nachtheile des Systems sind zu nennen: Unzugänglichkeit der Lampen während des Betriebes, weil sich die Hochspannung in direkter Berührung sind. Daraus folgt auch die Schwierigkeit, die Lampen sehr sorgfältig zu isoliren, und man kann sie infolgedessen nicht überall aufstellen, sie müssen sich wozüglich in nächster Nähe der Drosselspule befinden, und können nicht wohl an Häusern bzw. leicht zugänglichen Punkten montirt werden.

Das Transformatorsystem hat bei sonst gleichen Eigenschaften und genau gleichem Verhalten unter Zugrundelegung derselben Kosten den Nachtheil eines etwas geringeren Wirkungsgrades, indem hier für jede Wicklung nur der halbe Raum zur Verfügung steht und daher die Stroumstärke grösser gewählt werden muss, wodurch die Verluste durch Stromwärme steigen; die Verluste im Eisen bleiben in beiden Fällen dieselben. Das Transformatorsystem besitzt aber folgende wessentlichen Vorzüge gegenüber dem Drosselspulensystem: Beliebige Zugänglichkeit und Auswechslbarkeit der Lampen auch während des Betriebes;

leichtere Isolation der Beleuchtungskörper gegen Erde, des Welters die Mügklichkeit, die Lampen auch an Häusern, Masten etc. zu montiren, ohne Rücksicht auf Hochspannungsfahr; Unabhängigkeit der Lampenspannung von der Systemspannung und der Lampenzahl. Diese Eigenschaft ist es, welche gestattet, das Transformatorsystem in jeder bestehenden Wechselstromanlage zu verwenden, ohne auf Lampen mit abnormen Spannungen angewiesen zu sein. Dieser letztere Umstand kann leicht die Verwendung von Drosselspulen in bestehenden Anlagen direkt ausschliessen, wie das z. B. in der Centrale Schönheide i. Erzgeb. der Fall ist. Es ist dies eine kleinere Centrale, welche von der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Lahmeyer & Co. mit 2000 Voltigen Drehstrom angefertigt worden ist. Es sollen dort drei Strassenzüge von bester Ausführung mit Glühlampen beleuchtet werden. Da die Glühlampen immer in Gruppen von 13 Stück gleichzeitig von der Centrale aus gelöscht und in Betrieb gesetzt werden sollten, so ergab sich die Reihenschaltung als die einfachste und billigste Lösung. Bei Verwendung von Drosselspulen hätten die Lampen $\frac{2000}{13} = 154$ V haben müssen, was im Allgemeinen als wenig empfehlenswerth gilt. Es musste daher an eine andere Lösung gedacht werden und da zeigte es sich denn, dass mit Transformatorsystem das Problem in gleich einfacher, aber besserer Weise gelöst werden kann.

Es kommen 78 kleinere Transformatoren von je 88 Watt zur Verwendung, jeder derselben spielt eine 25 -kerzige Glühlampe und je 13 Transformatoren sind hintereinander geschaltet. Die Primärspannung beträgt 164 V, die Sekundärspannung 65 V. Nach der graphischen Konstruktion ergab sich für 0.58 A primären Lampenstrom ein Magnetisierungsstrom von 0.44 A und ein Liniestrom von $0.44^2 + 0.58^2 = 0.72$ A.

Diese Angaben gelten für einen Spannungsabfall von 2% , wenn zwei von den dreizehn hintereinander geschalteten Lampen verlöschen, sodass eine genügende Sicherheit vorgeesehen ist. Thatsächlich liegen die Verhältnisse etwas günstiger infolge Abnahme der Permeabilität des Eisens. Die Entzerrung des erforderlichen Magnetisierungsstromes erfolgt durch Einschaltung einer Pressspalmehle, von 0.3 mm, an zwei Stellen des magnetischen Kreises.

Die Transformatoren wurden nach Fertigstellung einer genauen Prüfung unterworfen, wobei sich herausstellte, dass die Veranschulung mit der Berechnung eine recht gute Übereinstimmung zeigt, indem der Liniestrom bei der erwähnten Pressspalmehle von 0.3 mm 0.75 A betrug, während 0.72 berechnet waren. Es konnten ohne unzulässige Verminderung der Leuchtkraft 2 Lampen gelöscht werden; eine beträchtliche Abnahme der Helligkeit erfolgte erst, wenn 4 Lampen gelöscht wurden. Wird abgesehen jedoch eine fünfte Lampe kurzgeschlossen, so brennen die übrigen wieder normal, sodass man auf diese Weise durch passendes Ausschalten und Kurzschliessen von Lampengruppen eine beliebige Lampenzahl löschen kann, ohne die anderen zu beeinflussen.

Aus der relativ einfachen graphischen Lösung des hier behandelten praktischen Problems ersehen wir, welche Bedeutung die graphische Wechselstromtheorie für den in der Praxis stehenden Elektrotechniker besitzt, während die rechnerische Behandlung ähnlicher Gegenstände umfangreiche und zeitraubende Untersuchungen erfordern würde.

Die Pappel als Blitzableiter.

Von Dr. C. Hess, Frankfurt.

(Fortsetzung v. Schluss von S. 142.)

Nun drängt sich die Frage auf, an welcher Stelle jeweils das Abstritzen erfolgt ist. In I, III, VI, VII, VIII und IX setzte der Blitz in den obersten Theilen der Baumkrone ein, verfügte sich dann meistens mit heftigeren Splitterungen bis zu derjenigen Stelle, die dem Dachrand zu nächst lag, an welcher annahmlos der grösste Splitter aus dem Stamme herausgesprengt war. In VI ist ausserdem noch eine zweite Pappel bis 2 m über Boden zersplittert worden; bei VII und IX waren noch unmittelbar über Boden an den getroffenen Pappeln schadhafte Stellen; beide Male auf der vom Gebäude abgewendeten Seite.

Ganz besondere Beachtung verdienen II und X. Am ersten Orte sprang der Blitz nach der Laufflügel des Blitzableiters (4—5 m), die vom Gebäude aus der Giebelwand nach zur Erde führte, an letzterem auf die in die Aeste hineinragende Abgussröhre der Dachrinne (ca. 50 cm); beiderorts wurde die Metallmasse verlegt bis zu demjenigen Punkte, von dem aus das nächste Flüssigkeitsreservoir auf dem kürzesten Wege erreicht werden konnte. An Pappel und Gebäude sind demnach diejenigen Punkte der Schädigung am meisten ausgesetzt, die, von der Spitze aus absteigend, einander am nächsten liegen. Befanden sich jedoch an dem Kanten des Gebäudes Metallmassen, die gegen einen Flüssigkeitsbehälter hinleiten, so werden diese auch auf grössere Entfernungen erstrebt.

Man wird hier einwenden wollen, dass die Beastung und Belabung wohl nicht ohne Einfluss auf den Verlauf der Entladung sein werden. Unsere Beobachtungen gestatten uns, auch in dieser Hinsicht ein Urtheil abzugeben, weil die Pappeln an den verschiedenen Orten in sehr verschiedenem Zustande waren. In III, VII, VIII und IX waren Beastung und Belabung spärlich, die Wände kahl und an Aussen-seite nur dünn belichtet; bei I und II reichte die Krone bis zum Dachrand, war aber reich an Aesten und Laub; IV und V, ferner VI und X hatten so schöne Kronen, dass sie ohne Mühe mit der Hand erreicht werden konnten. Während nun in den hoch oder spärlich beasteten Fällen ohne Ausnahme ein Abstritzen erfolgte, blieb dieses bei den tief oder gut beasteten Fällen 2-mal aus, aber 2-mal traten auch Seitenstränge auf. Zu beachten ist allerdings, dass in IV das Haus 4 m entfernt war und bei V der Dachrand 2 m über Boden lag; immerhin müsste die beiden Fälle als solche registriert werden, bei denen bei reicher Beastung kein Abstritzen erfolgte. Daneben steht allerdings X mit Pappeln im denkbar schönsten Blätter-schmucke bis fast auf den Boden und von diesem schönen Baum ist ein Theil der Entladung auf die allerdings bloss 50 cm entfernte Abgussröhre übergegangen. X beweist also, dass auch die schönste Krone nicht sicher schützt, besonders dann nicht, wenn am Gebäude in der Nähe des Baumes Metallmassen sind. Bezüglich der Beschaffenheit der unteren Stamm verliessen und im Gebäude direkt oder auf Umwegen dem Erdboden zu erreichen suchte, zeigte ein verschiedenes Verhalten. In III trat nach dem Übergehen eine Dreieckigkeit ein; der Hauptthelugang von dem früher erwähnten oberem Träger der Dachrinne aus dem Balken entging, quer durch das Haus nach dem jenseits abwärts führenden Abgussrohr der Dachrinne, das sehr Wasser dem Reservoir

unter der Stallung zuführte; die 2 andern Zweige verliessen aus der südlichen Wand, den oberen Trägern der Fensterfläden entlang, gegen den Boden. In VI muss schon vor dem Eintritt in die Pappeln eine Theilung stattgefunden haben, weil verschiedene Pappel Verletzungen zeigten. Aber auch der auf die Wand übergegangene Funke muss sich, aus den Splitterungen an Balken und Wand zu schliessen, verschiedentlich angelegt haben. In VII konnten von Angriffspunkten aus 3 Bahnen verfolgt werden, die eine zuerst in horizontaler Richtung bis zur westlichen Ecke, die beiden andern direkt abwärts in den mit Wagen und Feldgeräthen angefüllten Schopf mit vollständig durchlöcherstem Boden. In X gieng von der Pappel aus ein Zweig in die Dachrinne und von ihr aus in den Stall, ein anderer bis auf 2½ m dem Stamm nach, dann abwärts in den Boden. Uebrigens muss schon hoch in der Luft eine erste Theilung stattgefunden haben; denn beim gleichen Schlage wurde auch ein 80 m westlich gelegener Holzschopf getroffen. Aus allen diesen Fällen scheint mir hervorzugehen, dass das Ende eines Blitzstrahles, der einen Baum erfasst, in den meisten Fällen eine bischeltartige Verzweigung ist, deren Grad durch die örtlichen Verhältnisse bedingt wird. Lebt den Verlauf der Blitzschneise in I, VIII und IX nichts Bestimmtes ausgesagt werden, weil die ergriffenen Baumköpfe radikal abgebrannt sind. Der geschädigte Eigentümer in I giebt an, dass die Pappelwand und die westliche Längsseite im Nu in Flammen gestanden hätten und bei der westlichen Stallthüre ein Knecht und eine Kuh zu Boden geworfen worden seien. Daraus darf man schliessen, dass die Entladung dem westlichen Gebäck gefolgt ist und unter der Stallung das Endziel erreicht hat. In VIII und IX seien innerhalb weniger Minuten die ganze Gebäude im Feuer gewesen, füglich müssen beiderorts starke Verzweigungen vorgekommen sein. Uebrigens spricht auch der Volks-glaube, dass vom Blitze gezündetes Feuer nicht gelöscht werden könne, einfach für eine starke Verästelung und mehrfache gleichzeitige Zündung.

Die Bodenbeschaffenheit konnte ich nicht direkt untersuchen; ich musste mich an die Angaben der Hausbesitzer oder deren Nachbarn halten. In I war der Untergrund mergelartig; in VII, VIII und IX standen die Pappeln zwischen der Grundmauer der Scheune und einer unmittelbar anstossenden Strasse, deren Untergrund festgefahren und trocken ist, was wohl nicht ohne Einfluss auf das Verhalten der Pappeln gewesen sein wird; denn in allen 3 Fällen waren Beastung und Belabung spärlich. Während aber in VIII und IX der anstossende Scheunerraum vollständig trocken war, hatte in VII der benachbarte Wagenschopf einen mit Wasser durchtränkten Boden. In VI und X standen die Pappeln auf ganz durchlässigem Wiesengrund; am ersten Ort befanden sich noch 2 Wassertrümpel in unmittelbarer Nähe. II hatte trockenen Boden, dagegen lag innerhalb der Grundmauer ein Jauchetrog. Die Standorte in IV und V müssen ebenfalls ohne Einfluss gezeichnet werden; im einen Falle stak jedoch die Base der Pappel in dem hochgewachsenen Gebüsch des Gartens, im andern in dem vom Fallwasser des Daches benetzten und meist feucht gehaltenen Wiesengrund. Auffallend ist die Uebereinstimmung in den Grundrissen der Gebäude, in I, V, VI, VII, VIII, IX u. X. रहते sich die Räumlichkeiten ebener Erde wie folgt aneinander: Wagenschopf, Futtertenn, Stallung (Tenn: I und X), Wohnzimmern;

nur in II kam zuerst der Stall und dann das Tenn; in III stand die Pappel an der Längsfront in IV an der Ecke eines massig gehaltenen Wohnhauses. An den 5 Orten, an denen Zündung mit Einäscherung erfolgt ist (I, VIII und IX), wo die Gebäude augenscheinlich in Flammen standen und an ein Löschens nicht zu denken war, waren Untergrund oder Standort der Pappeln trocken, die Bäume nur bis auf den Dachrand beastet, die Krone überhaupt nur mager, das einzige Flüssigkeitsreservoir in dem und um das Gebäude bei der Stallung und dieselbst von der Giebel- oder Pappelwand durch den Wagenschopf und das Futtertenn getrennt. In III, wo Zündung ohne Einäscherung stattfand, gieng ein Entladungszweig nur durch einen Balken nach dem jenseits des Gebäudes gelegenen Wasserrumder, die beiden anderen nach dem durch das Fallwasser feucht gehaltenen Boden.

An den 3 Orten, wo nur Splitterungen des Balkenwerkes und Schädigungen der Mauer vorgekommen sind (VI, VII und X), die Stallungen jedoch auch durch einen Zwischenraum von der Giebelwand getrennt waren, war die Umgebung der Pappeln mit Wasser durchtränkt, nämlich in VI und X der anstossende Wiesengrund, in VII der Boden des Schopfes; in VI und VII giengen die Zweigentladungen ausser nach dem wasserhaltigen Boden, in X sprang ebenfalls ein Theil nach aussen, ein zweiter jedoch der Dachrinne entlang in die Stallung und das darunterliegende Reservoir. Vergleichen wir diese Fälle mit dem Falle II, wo der Blitz von der Pappel auf den Blitzableiter (Laufflügel) und von dieser durch eine dicke Mauer in den innerhalb liegenden Wasserrumder gieng, so können hier Ziel und Wege keine Zweifel mehr bestehen.

Jedes Flüssigkeitsreservoir in einem oder um das Gebäude, sei es, dass die Flüssigkeit in einem künstlichen oder natürlichen, gemauerten oder cementirten Behälter (Tenn, etc.), oder in einer natürlichen Vertiefung liegt (Teich, Tümpel oder Bach), oder sei es, dass dieselbe den Boden durchtränkt erhalte, in allen diesen Fällen bildet dasselbe den Zielpunkt der elektrischen Entladung.

Von der Lage, Grösse, Zahl und gegenseitigen Entfernung dieser Reservoire unter sich und von den Pappeln hängt nun in augenscheinlicher Weise die mehr oder weniger grosse Gefahr des Abstritzens des Blitzes von der Pappel und der Zündung ab. In den betreffenden Fällen enthielten die Punkte, in die direkt gieng, nur von Erdmassen bestehenden Reservoire. Die beiden Fälle IV und V mit Blitzschlägen in Pappeln, welche bis nahe auf den Boden beastet und mit reichem Blätter-schmucke versehen waren, lehren, dass solche Bäume wohl in stände sind, eine elektrische Entladung schadlos für benachbarte Gebäude zur Erde zu führen. Doch dürfen wir nicht unbeachtet lassen, dass die ebenso vollkommene Pappel in X, wo eine Abgussröhre in den Baum hineinragte, den Strahl nicht zusammenzuhalten vermochte. Wir können also nur in den beiden ersten Fällen von einem Schutz reden und müssen in der Erfahrungssatz wie folgt fassen: Reich beastete und belabete Pappeln, deren Kronen bis nahe auf den Boden reichen, gewähren nur dann einen Schutz für ein benachbartes Gebäude, wenn am Gebäude (Nachbarwand) keine Anziehungspunkte sind und sich auf der Aussenseite entweder ganz durchlässiger Boden oder irgend ein Flüssigkeitsbehälter vorfindet.

Sind die Pappeln nur bis zum Dachraute voll und von da an abwärts entweder gar nicht oder nur spärlich beblättert, so ist bei Entfernungen von Pappel und Gebäude, die kleiner als 2 m sind, immer Gefahr für das Abspringen des Blitzes vorhanden.

Ist der Untergrund der Pappeln oder der Boden des anstossenden Raumes im Gebäude mass oder liegt im anstossenden Raum ein Flüssigkeitsbehälter oder sind dazwischen metallische Anziehungspunkte auf nassem Boden, so verfolgen die Abzweigungen des Blitzes nur die benachbarte Giebelwand, ohne weiter ins Gebäude einzudringen. Ob Zündung statthand oder nicht, wird von der Stärke der Entladung und der mehr oder weniger leichten Brennbarkeit der passierten Stellen abhängen.

Wenn ausserhalb des Gebäudes (auf der Pappelseite) kein Flüssigkeitsreservoir liegt, der anstossende Raum im Gebäude trocken und erst unterhalb des zweiten Raumes eine grössere Flüssigkeitsmenge angesammelt ist und zudem die Pappeln nur spärlich beblättert, belahnt und hochkronig sind, dann erstreben die Abzweigungen, das Gebäude durchdringend, diesen einzigen Anziehungspunkt.

Dass für diesen langen Weg die Gefahr der Zündung, der Zerstörung und Tödtung von Personen und Thieren innerhalb der passierten Räume am grössten ist, leuchtet wohl nicht mehr betont zu werden. In diesem Falle sind die Pappeln so blitzgefährlich, dass die Entfernung zum Gebäude angeordnet werden sollte.

Hiermit dürfen auch die von Colladon erwähnten günstigen und ungünstigen Stellungen der Pappeln zur Geringe gekennzeichnet sein. Wir stehen mit unsern Erfahrungen und Ergebnissen auf dem gleichen Boden, wie der genannte Gelehrte, der allerdings seine Behauptung über den ungünstigen Einfluss nur aus einem einzigen Beispiele abgeleitet hatte.

Werfen wir noch einen Blick auf die Umgebung der vom Blitze getroffenen Bäume, so finden wir, dass kein einziges der getroffenen Gebäude eigentlich isolirt war. In I stand, gerade in der Richtung des heranziehenden Gewitters eine Scheune vor den Pappeln, in II war das benachbarte Gebäude mit einem Blitzableiter versehen; er wurde verschmätzt; in IV befanden sich südlich und nördlich hohe Gebäude mit Blitzableitern und nahe der Pappel in V erhob sich ein hoher Fabrikstein und anserdem ein mit 6 m hohen Blitzableiterstangen armirtes Trockenhaus, beides auf der Gewitterseite; in VII überschritt das Gewitter vor dem Einschlagen einen bewaldeten Hügel, und wie in I, so hatten auch in VIII und IX die eingeschichteten Gebäude andere als Vorschutz. Eine Verzweigung der Pappel vor den stehenden Objekten tritt überall in auffallender Weise zu Tage. Ohne Zweifel ist die Pappel eine gute Auffangsstange, welche nahestehenden Gebäuden, ja selbst Blitzableitern vorgezogen wird. Dass sie aber nicht immer in gleicher tüte als Ableiter wirkt, ist in den analysirten Fällen für die Betroffenen leider nur zu empfindlich bemerkbar gemacht worden.

Ueber die den Blitzschlägen voranzugehende Witterung konnte ich nur Folgendes erfahren. Für I und VII wurde angegeben, dass schon am frühen Morgen ziehende Nebel den hohen Wassergeruch der Luft erloschen liessen und beim Gewitter selbst Blitz auf Blitz einander gefolgt

were. Vor den Blitzschlägen in IV, VI und X hatte ein starker Regen die Bäume durchnässt; in IV blieb der Strahl auf der Pappel; in X sprang er auf die Dachrinne. Daraus dürfte geschlossen werden, dass selbst bei ganz vollkommenen, tiefer herunterreichenden Kronen die Benetzung ohne erheblichen Nutzen sein kann. In X erlitten nach dem Schlage die Aeste auseinanderzustand, wie die Federn eines zerbrochenen Truhfasses. Etwas Bestimmtes kann somit über den Nutzen voranzugegangener Benetzung nicht gesagt werden, und ebenso wenig über die Wahl der Pappel; denn hier wird die dem heranziehenden Gewitter zunächst chemie ergriffen (II, IX, X), dort die zweite (I, VII) oder dritte, meistens nur eine, zweiten zwei, auch sogar drei (VI). Die definitive Beantwortung der Frage, warum so und nicht anders, muss vorliegend noch auf unbestimmte Zeit verschoben werden.

Nachdem die gemachten Beobachtungen eingehend interpretirt worden sind, mögen die gewonnenen Ergebnisse in Kürze noch zusammengestellt werden.

- 1 Die Pappel bildet einen Anziehungspunkt für den zur Erde fahrenden Blitz.
- 2 Die Schutzwirkung der Pappeln auf benachbarte Gebäude ist in hohem Masse abhängig von den örtlichen Verhältnissen.
- 3 Als wirksame Blitzableiter können nur diejenigen Pappeln angesehen werden, welche eine vollkommene, bis nahe an den Boden reichende Krone besitzen, auf ganz durchnasstem Boden stehen oder auf ihrer Seite irgend einen Wasserbehälter haben und wenn sich ausserdem in der Nachbarschaft der Bäume ein Gebäude keine Anziehungspunkte (Metallmassen) vorfinden, die nicht zur Erde abgeleitet sind.
- 4 Ist der Standort der Pappeln trocken und befindet sich jenseits der benachbarten Wand ein durchnässter Boden oder irgend ein Flüssigkeitsreservoir, so ist die Wahrscheinlichkeit des Abspringens des Blitzes eine sehr hohe.
- 5 Befindet sich der Anziehungspunkt (usser Boden, Reservoir) gerade im anstossenden Raum, so verfolgt der abgezweigte Theil des Blitzes nur die Nachbarwand bis nahe dem Boden, um schliesslich direkt oder über vermittelnde Metallmassen auf den Boden überzugehen.
- 6 Sind sowohl der Standort der Pappeln als auch der Boden des anstossenden Raumes innerhalb des Gebäudes trocken und befindet sich erst im 2. oder 3. Raum ein Flüssigkeitsbehälter, so sucht der Blitz auf unbestimmten Bahnen, jedoch meistens dem Gebälke entlang, diesen auf.
- 7 Hoch oder nur spärlich beblätterte und belahnte Pappeln in der Nähe der Gebäude (näher als 2 m) bilden stets eine Blitzgefahr, die um so grösser ist, je kürzer die Krone, je näher der Standort am Gebäude und je grösser die Anziehungspunkte im Gebäude sind.
- 8 Die Gefahr der Zündung ist um so grösser, je grösser der Weg ist von der Pappel bis zu dem innerhalb des Gebäudes liegenden Anziehungspunkte.

Nach dem Vorgegangenen dürfte es nun nicht schwer sein, in den einzelnen Fällen den Werth einer oder mehrerer Pappeln als Blitzableiter zu beurtheilen, wenn nur zuvor die Beschaffenheit des Bodens, die Beschaffenheit des Gebäudes, die Lage der Anziehungspunkte in dem und aus dem Gebäude, die Entfernung der Bäume

von den Dachrännern und schliesslich die Art der Beattung und Belahnung richtig gewürdigt worden sind.

Es lag nun aber nicht nur in meiner Absicht, auf die geringere oder grössere Gefahr, welche die von Blitze in so auffallender Weise bevorzugten Bäume einem benachbarten Gebäude bieten können, aufmerksam zu machen, sondern auch Mittel anzugeben, welche gesichert sein dürften, bestehende Gefahr zu beseitigen. Auch hier hat Colladon schon vorgeberichtet. Er gibt an, dass „Hauseigenthümer, welche keine besonderen Blitzableiter auf ihren Gebäuden haben und letztere durch hohe Nachbarbäume geschützt haben wollen, gut thun, die Stämme der Bäume mit einem Stabe aus Eisen zu armiren, der ununterbrochen nach einer Fontaine, einem Wasserbehälter, einem Brunnen, tiefen Graben oder beständig feuchten Boden geführt wird.“ Im Grunde genommen enthält dieser Rathschlag nichts Anderes, als die Angabe, wie man eine bereits vorhandene Aufhängestange ohne Luft und Erdleitung zum vollständigen Blitzableiter ergänzt. In der That kann man sich nicht kürzer fassen als zu sagen, man betrachte die Krone der Pappel als Aufhängestange und versee dieselbe mit Luft- und Erdleitung. Doch würde mancherorts die Sache nicht so einfach sein, als sich Ohnes flosst, und zwar da nicht, wo zwei oder mehrere Pappeln vorhanden sind. Da man nie weiss, ob beim Vorhandensein mehrerer Pappeln die erste, zweite oder dritte ergriffen wird, so müssten alle Stämme mit Ringen umgeben, die verschiedenen Ringe mit einander verbunden und mit einer gemeinsamen Erdleitung versehen werden. Anstatt diese Arbeit ausführen zu lassen, würden es wohl die Meisten vorziehen, gerade einen regelrechten Blitzableiter herstellen zu lassen. Aber auch dann müsste darauf geachtet werden, dass die Luftleitung in der Nähe der Pappeln heranzugezogen und mit vorzüglicher Erdleitung versehen würde.

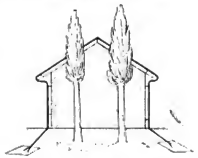


Fig. 11.

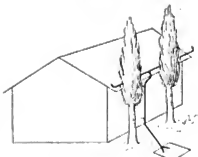


Fig. 12.

Wenn jedoch die Herstellung eines vollständigen Blitzableiters zu theuer und die Ausführung der Colladon'schen Rathschläge zu unständlich sind und man trotzdem die Pappeln als Aufhängestangen verwenden möchte, so erreicht man einen solchen Schutz am einfachsten durch die

Armierung des Gebäudes mit 12 mm Eisen draht in der durch die Fig. 12 und 13 angegebenen Weise.

Befinden sich die Pappeln auf der Giebel front (Fig. 12), so wird der Eisendraht vom Giebelpunkt aus beidseitig dem Handbalken nach abwärts gezogen, beim Dachrande umgehoben und den nächstliegenden Anziehungspunkte zugeführt.

Stehen die Pappeln auf der Längsseite (Fig. 13), so wird der Eisendraht mittels 20–30 cm hohen Tragstiften dem Dachrande entlang geföhrt und nach der günstigsten Stelle abgeleitet.

Ziehen sich an 2, 3 oder 4 Seiten Pappeln hin, so kann die Anlage leicht durch Kombination der obigen Fälle vollständig werden. Auch Dachrinnen und metallische Dachverzierungen versehen die Stelle der Armierung, wenn sie gut leitend mit der Erde verbunden sind. Ueberhaupt untersteht die Herstellung der Erdleitung den Vorschriften über die Herstellung der Erdleitung der gewöhnlichen Blitzableiter.

Wenn nun schliesslich auch die oben angegebenen Schutzmassregeln zu kompliziert erscheinen, der entfernte die Pappeln; denn dann ist sein Haus wenigstens nicht mehr gefährdet, als irgend ein anderes, das gar keine Schutzvorrichtung besitzt.

Einrichtung zur selbstthätigen Herstellung von Nachtverbindungen in Fernsprech-Vermittlungsanstalten.

Von Dr. H. Zielinski.

Bei dem praktischen Betriebe von Fernsprech-Vermittlungsanstalten hat sich sehr bald das Bedürfniss herausgestellt, den Theilnehmern die Möglichkeit zu geben, den Fernsprecher auch des Nachts für gewisse Zwecke benutzen zu können. Es handelt sich dabei theils um Erledigung privater Angelegenheiten, theils um die Erhaltung der öffentlichen Sicherheit durch die Verbindung der Fernsprechtheilnehmer mit den Centralen der Feuerwehr und Polizei. Die Einzelheiten der bezüglichen Einrichtungen sind im Allgemeinen wenig bekannt; es mögen deshalb nachstehend die von der A. G. Mix & Genest ausgeführten Anordnungen beschrieben werden.

Je nachdem das Vermittlungsamt einfache oder Vielfachumschalter besitzt, gestaltet sich die Einrichtung zur selbstthätigen Herstellung von Nachtverbindungen verschieden, und zwar werden die Nachtverbindungen bei Dienstschluss entweder durch Benutzung zweier, metallisch mit einander verbundener Stüpsel, oder durch einfache Drehung einer Walze zunächst vorbereitet, und kommen selbstthätig zu Stande, sobald der Theilnehmer seinen Fernsprecher in Benutzung nimmt.

1. Besteht das Vermittlungsamt aus einfachen Umschaltern, so wird die in der Fig. 14 schematisch dargestellte Einrichtung zur Anwendung gebracht. An der Vorderwand p des Schrankes, welche den Klappen elektromagneten M trägt, ist auf isolirter Platte eine Feder f befestigt, welche in Ruhezustande und bei aufgerichteter Klappe K sich gegen einen Ruhkontakt r legt. Dieser Kontakt r ist durch die Leitung l_1 mit der für alle Klappen des Schrankes gemeinsamen Erde E_0 des Vermittlungsamtes verbunden. Wird die Klappe durch Anziehen des Ankers frei und fällt, so legt sich dieselbe gegen die Feder f und drückt dieselbe gegen die Feder f und drückt dieselbe mit dem unteren Ende gegen einen Kontakt a (siehe K_1). Dieser Kontakt ist wiederum mittels einer für alle Klappen des Amtes gemeinsamen Leitung l_2 verbunden,

die zu der oberen Klinkefeder 1 einer Klinke k_1 führt, deren Unerkontakt 2 mit dem Wecker W und von dort weiter mit der Erde E_0 verbunden ist. Der Wecker kann selbstverständlich auch fortfallen.

Während der gewöhnlichen Dienststunden ist die Klinke k_1 nicht gestöpselt, und

Sollen nun beim Dienstschluss die Theilnehmerstellen mit dem Feuerweh- oder Polizeiuschlusse in Verbindung gesetzt werden, so wird die Klinke k_1 durch eine Leitungschnur mit 2 Stüpseln mit der Polizei- oder Feuerwehrleitung verbunden, wie in der Fig. 14 bei der Klappe K_1 darge-

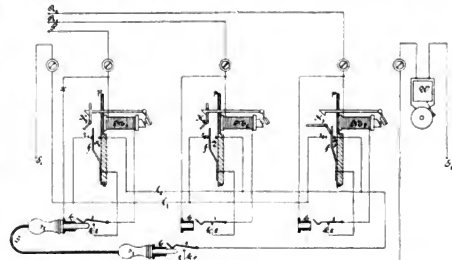


Fig. 14.

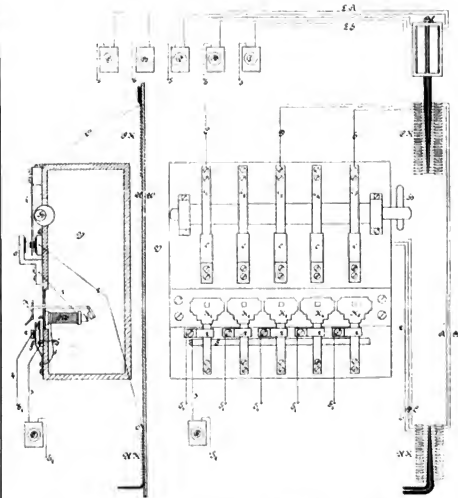


Fig. 15.

Fig. 15.

ein in irgend einer Leitung beim Vermittlungsamt ankommender Strom geht durch den Elektromagneten M zur Klinke k_1 zur Feder f zum Kontakt r und weiter zur gemeinsamen Erde E_0 . Sobald die Klappe gefallen ist (siehe K_2), geht der Strom durch M , k_1 , k_2 , f , a zur Klinke k_2 und von dort über den Wecker W zur Erde E_0 .

stellt ist. Falls in dieser Stellung in einer der Theilnehmerleitungen ein Strom zum Vermittlungsamte gesandt wird, durchläuft er, wie vorher, zunächst den Elektromagneten M , die Klinke k_1 und gelangt über die Feder f und den Kontakt r zur Erde E_0 . Sobald aber die Klappe gefallen ist, wie K_3 zeigt, geht der Strom von f

über a_2 zu k_2 und von dort über die Stüpsel a_1 und a_2 zur Klinkle k_1 ; von hier weiter über den Elektromagneten M der Klappe K_1 zur Feuerrohrleitung, auf welcher die Feuerrohr gefahren werden und mit der rufenden Stelle sprechen kann. Ist der Stüpsel a_2 mit einer durchweg metallischen Spitze versehen, sodass auch die Hülse A von der Leitungsschirm in Verbindung ist, so wird der Elektromagnet M der Klappe K_1 kurzgeschlossen, und der Strom geht durch den von der Hülse A direkt zu der Leitung führenden Draht x . Die Einrichtung kann auch für einzelne Leitungen eines Klappenschranks hergestellt werden, in welchem Falle nur die betreffenden Klappen die beschriebenen Umschalter bzw. die besondere Verbindung l_2 erhalten.

Endlich kann in gleicher Weise eine Gruppe von Theilnehmern zur Polizei, eine andere Gruppe zu einer zweiten Stelle Verbindung erhalten, indem für jede Gruppe eine Klinkle k_0 mit entsprechender Verbindung l_0 eingeschaltet wird.

2. Erstrecken sich die unter 1. bezeichneten Verbindungen, wie dies bei grossen Vermittlungsanstalten mit Vielfachumschaltern der Fall ist, nur auf ein verhältnismässig kleine Zahl von Theilnehmern, so wird derselbe Zweck durch die nachfolgend beschriebene, im Umschalterraum anzubringende Vorrichtung und Schaltung (Fig. 15 und 16) erreicht.

Fig. 15 zeigt 5 Theilnehmerapparate $A-E$, die mittels ihrer Leitungen $LA-LE$ mit dem Vermittlungsstelle verbunden sind. Die Leitungen führen zunächst in bekannter Weise vom Gestänge des Postgebäudes nach der Blitzschutzvorrichtung Bl , von hier in Kabeln weiter zu den oberen Klemmen OK des Umschalterraumes, welche der Blitzschutzvorrichtung entsprechend in Reihen zu 25-25 gruppiert sind. In senkrechter Richtung unter diesen befinden sich die Klemmen UK für die Kabelanschlüsse von den Vielfachumschaltern, welche ebenfalls den Klinkenschienen der Vielfachumschalter entsprechend und zwar in Reihen zu 20 Klinken bzw. Klemmen verteilt sind. Zwischen diesen Klemmen OK und UK werden mittels einzelner Drähte die Verbindungen hergestellt, und zwar stellen die Drähte zwischen OK und UK eine Art Kreuzgewebe dar, indem die Leitungen bzw. Kabel, welche von den Vielfachumschaltern zu den Klemmen UK führen, in fortwährender Reihenfolge, während dagegen die Nummern an den oberen Klemmen OK infolge ihrer Einführung in nicht fortlaufender Nummernfolge angeschlossen sind. Zwischen diesen oberen und unteren Klemmen soll die neue Verbindung eingeschaltet werden. Es werden zu diesem Zwecke alle diejenigen Theilnehmerleitungen, welche auf Polizei- oder ähnliche Anschlüsse während der Nachtzeit abnormt haben, anstatt von OK unmittelbar zu UK erst über diese Vorrichtung geführt, wie dies in Fig. 15 für die Theilnehmer C , D und E dargestellt ist, während die Theilnehmer A und B mit ihren Umschaltern unmittelbar verbunden sind.

Fig. 16 zeigt den Umschalterraum bzw. die Umschalterwand UW mit der Vorrichtung V im Schilde gezeichnet.

Die Vorrichtung V kann für eine beliebig Anzahl Theilnehmeranschlüsse eingerichtet werden; in der Fig. 15 sind, wie ersichtlich, fünf solcher Anschlüsse angeordnet.

Jede Leitung führt von OK zu einer besonderen Feder f der Vorrichtung, welche an Tage auf dem unteren Kontakt k aufliegt, der über die Klemmen UK mit dem Vielfachumschalter verbunden ist. Des Abends wird zur Herstellung der Nacht-

Verbindung nur die isolirte excentrische Walze mittels ihres Hebels H nach vorn umgestellt, wodurch sämtliche fünf Federn f von k abgehoben und an das Winkelstück e gelegt werden. Hierdurch erhalten sämtliche fünf Theilnehmer Nachtverbindung. Das Winkelstück e ist mit der Klappenbewicklung verbunden, deren anderes Ende an die Feder f (Fig. 16) angeschlossen ist. Diese Feder hat in aufrechter Stellung der Falscheibe Verbindung mit dem an Erle angeschlossenem Kontaktstück r . Wird die Falscheibe durch den Strom ausgedrückt, so hebt sie durch ihr Niederfallen die Federn f von dem Kontakt r bzw. der Erde ab und drückt die Feder an den Kontakt a der Schiene S . Fig. 17 gibt eine Seitenansicht einer solchen Klappe mit Morsestabe für selbstthätige Umschaltung in halber natürlicher Grösse wieder.

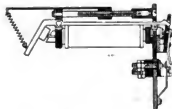


Fig. 17.

Der Stromlauf gestaltet sich wie folgt:

An Tage spricht x B , der Theilnehmer C bei der in Fig. 16 bezeichneten Stellung der Umschalterwalze über Leitung LC , Bl , OK , V , i , k , 2 , UK nach dem Vielfachumschalter des Amtes. Bei Nacht ist die Walze umgestellt, und der Theilnehmer C wird bei einem Anruf der Polizeistation anrufen über Leitung LC , Bl , OK , V , i , c , 1 , M , 5 , f , r , 4 , E_2 . Die Klappe fällt, der Luftstrom und die Sprechverbindung führen von der Klappenbewicklung über 5 , f , r , 4 , S , 3 über die Polizeistation P zur Erde E_1 .

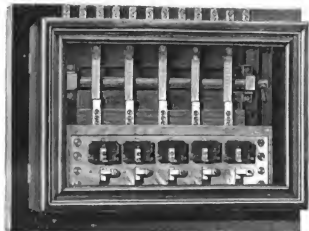


Fig. 18.

Ausser den in Vorliegende beschriebenen Zwecken dient diese Vorrichtung, von der ein kleines Muster in Fig. 18 in $1/2$ natürlicher Grösse abgebildet ist, zur Herstellung regelbüssiger Nachtverbindungen, z. B. zwischen verschiedenen Polizeireverben, Feuerweinstellen etc. Es wird in diesen Fällen die in Fig. 15 angegebene durchgehende Schiene S der Vorrichtung V in mehrere Theile zerlegt, von denen jeder zur Verbindung einer bestimmten Gruppe dieser Nachtstationen dient.

Entgegung betreffend

Bericht der Glühlampen-Kommission der Vereinigung der Vertreter von Electricitäts- werken.

(„ETZ“ 1895 Heft 49 S. 778.)

In Heft 6 der „ETZ“ vom 6. Februar d. J. ist unter dem Titel „Entgegung“ ein von Joseph Seitz eingesandter Bericht über den in Heft 49 vom 8. December 1895 getrahenen Bericht unserer Glühlampenkommision veröffentlicht.

Obne auf den Inhalt des Berichtes weiter einzugehen, bemerken wir zu der Sache Folgendes:

Die „Vereinigung der Vertreter von Electricitätswerken“, in der zur Zeit sämtliche grössere und mehrere kleinere Electricitätswerke in Deutschland, sowie die Werke in Christiania, Kopenhagen, Stockholm und Wien (Internat. El.-Ges.) bzw. die betr. Stadtverwaltungen durch im Ganzen 83 Mitglieder vertreten sind, hat an der Lieferung guter, brauchbarer Glühlampen entschieden das grösste Interesse von allen in Deutschland bestehenden Vereinen und einzelnen Konsumenten.

Dass nach ihrer Zusammensetzung und den unter den verschiedenen praktischen Verhältnissen gesammelten Erfahrungen die Vereinigung wohl in allererster Linie berathen und betätigt ist, ein zutreffendes Urtheil über die Glühlampenffrage in rein sachlicher und unparteilicher Weise abzugeben, wird gewisse jeder unparteiliche, anfangsgeue Sachverständige zugeben, wie es ja auch die Redaction der „ETZ“ in Heft 49, 1895, S. 761 unumwunden anerkant hat.

Wenn die Ergebnisse der Prüfung unserer Kommission für einzelne Fabrikanten nicht erfreulich sind, so ist dies nicht die Schuld der Vereinigung. Es wird dieses vielmehr von allen unabhängigen Beurtheilern und Interessenten als verständig angerühmt werden müssen, dass sie wirkliche Mängel atgedeckt hat und besichert ist, eine Besserung der bestehenden Glühlampenverhältnisse herbeizuföhren, die zu zahllosen Klagen und Unzuträglichkeiten Veranlassung gegeben haben und für die gedehliche Entwicklung und die Wirtschaftlichkeit der Electricitätswerke von um so grösserer Bedeutung sind, als jetzt in vielen Fällen die Konkurrenz des Gases intolge

von mancherlei Verbesserungen sehr merkbar ist.

Was schliesslich den Missbrauch unseres Berichtes seitens englischer Firmen anbetrifft, so ist zu bemerken, dass in unserem Bericht an keiner Stelle von Glühlampen aus deutschen Fabriken die Rede ist und dass fernor eine unantere Konkurrenz in England weder auch ohne Veröffentlichung unseres Berichtes ein Mittel gefunden haben würde, um der jetzigen Stromung folgend, deutsches Fabrikat schlecht zu machen.

In Heft 7 der „ETZ“ ferner ist von einem „Glühlampenrikanten“ über den Bericht unserer Glühlampenkommision eine weitere ausführliche Zuschrift veröffentlicht worden. Da dieses Beispiel vielleicht Nachahmer finden wird, bemerken wir hierdurch Folgendes:

Der Bericht unserer Kommission ist auf der letzten Jahresversammlung in München den Mitgliedern der Vereinigung vorgelegt worden.

Auf Vorschlag der Kommission wurde beschlossen, dass der von ihr ausgearbeitete „Entwurf für Lieferungsbedingungen“ von den einzelnen Werken nach und nach zur Verwendung kommen, auf der nächsten Jahresversammlung aber über die gesammelten Erfahrungen weiter berichtet werden soll, um über die wünschenswerthen Änderungen weiter zu beschliessen.

Der anonyme „Glühlampenfabrikant“ hat einzelne Bestimmungen dieses Entwurfs ablehnend kritisiert. Wir lehnen es ab, die Bauarbeit unterlaufenden Irrthümer (z. B. bez. der Abweichung der Spannung um $\pm 5\%$, bez. der erforderlichen Vorkenntnisse zur Ausführung der Messungen . . .) hier richtig zu stellen. Auch kann es nicht unsere Sache sein, auf diesem Wege die von einem unbekanntem Glühlampenfabrikanten aus besonderem Wissensdrange aufgeworfenen Fragen näher zu behandeln. Sollte ein Betheiliger in einem bestimmten Falle eine Auskunft wünschen, so wird ihm dieselbe von uns jederzeit gern erteilt werden.

Wenn der „Glühlampenfabrikant“ am Schlusse seiner Zuschrift darauf hinweist, dass die Glühlampenfrage nur in gemeinsamer erster Arbeit sämtlicher Interessenten ihre Lösung finden kann, so ist dieser Auffassung grundsätzlich zuzustimmen. Nur halten wir eine solche vollkommene Lösung, wobei sämtliche Interessenten gleichberechtigt vertreten sind, zunächst noch für unmöglich. In Grunda genommen würde es sich doch nur um die Elektrizitätswerke und die Glühlampenfabrikanten handeln. Leider aber sind die Fabrikannten über die Eigenschaften, die eine gute, brauchbare Glühlampe haben soll, nach unseren Erfahrungen verschiedener Ansicht.

Viele Fabrikannten, das müssen wir allerdings und gern eingestehen, sind mit unseren Anschauungen in Wesentlichem einverstanden. Einzelne aber können und wollen den Anforderungen, die nach unserer Meinung an eine Glühlampe gestellt werden müssen, nicht genügen. Bei dieser Sachlage haben wir uns zunächst selbst geholt und glauben, dass wir auf dem betrettenen Wege bald zu einer guten Lösung der Frage kommen werden, die auch die Glühlampenfabrikanten, wenigstens die soliden und leistungsfähigen, befriedigen wird. Es allen recht zu machen, liegt nicht in unserer Absicht.

Auf weitere Veröffentlichungen in dieser Sache werden wir hieran nicht eingehen.

Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken.

Der Vorstand:

- F. Jordan, Obering. d. städt. El.-Werke, Bremen, Vorsitzender.
- C. Döpke, Direktor d. städt. El.-Werke, Cassel.
- Dr. O. Gustave, Direktor d. städt. El.-Werke, Hannover.

Niagara nach der 24 km entfernten Stadt Buffalo verursacht daher keine Bedenken. Ja, zwei bekannte Elektrotechniker, Thomson und Kennelly sind unabhängig zu dem Schlusse gekommen, dass man in Albany, N. Y., 500 km

lich bis nach New York und 750 km westlich bis nach Chicago zu senden, ist ernstlich zu erwägen werden.

Fürs erste braucht man mit diesen Entfernungen nicht zu rechnen. Die benachbarte



Fig. 18.

Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten.

Von Erich Rathenau.

(Fortsetzung von S. 134.)

III.

Die Nutzbarmachung des Niagara.

Ueber 100 Jahre alt ist der Gedanke, einen Theil der 80 000 m³ Wasser dienstbar zu machen, die seit ungeschlossenen Zeiten in jeder Sekunde den 60 m tiefen Abhang des Niagara hinabstürzen, indem sie 7 Millionen Pferdestärken entfesseln. Wenn erst die letzten fünf Jahre diesen Plan vorerfüllt haben, so lag dies weniger an der Schwierigkeit, diese Kräfte auszunutzen, als an der Unmöglichkeit, sie zu verwenden. Die Entwicklung der elektrischen Kraftübertragung und die Entdeckung der Elektrolyse sind diese beiden Hauptfaktoren für die angestrebte Vertheilung der Naturkräfte, haben das Werk ermöglicht.

Seit den Lauffener Versuchen, die auch in Amerika als Ausgangspunkt der Fernübertragung gelten, hat sich diese Technik drüben weit lebhafter ausgebildet, als bei uns. In den letzten 3 Jahren wurden etwa 30 Megawattstromanlagen mit zusammen 30 000 PS auf Entfernungen von 5–40 km und mit Spannungen von 200–10 000 V ausgeführt. Erwähnt seien nur die Kraftübertragung in Pelee, S. C., von 1500 PS auf 5 km mit 3300 V Linienspannung, ferner die Übertragung von Oregon (City nach Portland, Ore., 10 000 PS, 16 km, 6000 V, und die von Eolsam nach Sacramento, Cal., 3000 PS, 39 km, 11 500 V. Alle drei unter Anwendung von Dreiphasenstrom.

Die Übertragung bedeutender Kräfte von

von der Erzeugungsstelle, die elektrische Pferdekräft mit (Gewinn zu 92 M (92 Doll.) abgeben kann. Auch das Projekt, die Kraft 500 km ost-

Industrie, der durch neue entstehende elektrische Anlagen eine nicht unbedeutende Erweiterung erwächst, ist stark genug, die zu-

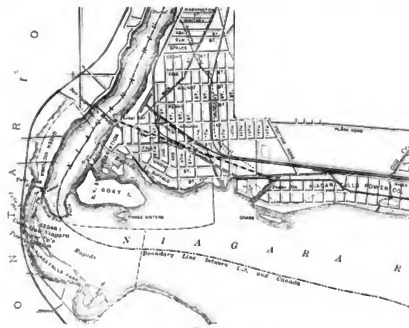


Fig. 21.

ächst verfügbare Kraft allein zu verbrauchen, wenn sie ihr unter ökonomisch günstigen Bedingungen geboten wird.

der Preis der Pferdekraft an Niagara zu 70–80 M für den langen Arbeitstag ausgenutzt werden kann. Betriebe mit ununterbrochenen Kraft-

reichsten Fabrikzweige der Vereinigten Staaten gegründet; unter ihnen befinden sich William K. Vanderbilt, John Jacob Astor, Dennis O. Mills, J. Pierpont Morgan. Sie erwarb im Jahre früher einigen am Niagara ansässigen Industriellen erhaltene Rechte, den Fällen 200 000 PS auf der amerikanischen und 250 000 PS auf der kanadischen Seite zu entnehmen. Ein Jahr später wurde in London die Internationale Niagara-Kommission berufen, die unter Vorsitz Lord Kelvin über die geeigneten Methoden der Kräfteerzeugung und Verteilung beriet.

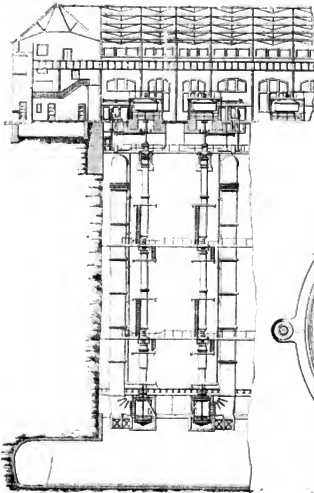


Fig. 21.

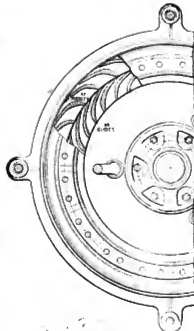


Fig. 22.

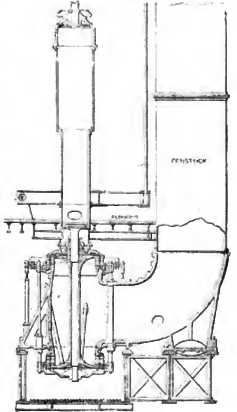


Fig. 23.

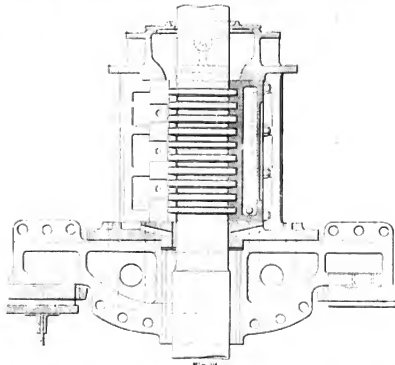


Fig. 24.

Es gingen Projekte von etwa 20 Ingenieuren und technischen Firmen ein, von denen die besten mit Preisen im Gesamtwert von 90 000 M ausgezeichnet wurden. Der Gedanke der Cataract Construction Co. durch Berufung einer solchen Kommission die Wissenschaft in ihren besten Vertretern in den Dienst der Sache zu stellen, war ein außerordentlich glücklicher und hat offenbar zur Förderung des Problems wesentlich beigetragen.

Die Situationsverhältnisse der Niagarafälle sind allgemein bekannt. Die Darstellungen Fig. 19 und 20 veranschaulichen die Ansicht und Lageplan der Fälle und der Kanalanlage. Der Niagarafluss biegt sich in einem Winkel von etwa 70° in dessen Schichtpunkt die Fälle liegen. Zwei Kilometer oberhalb wird durch einen 600 m langen Oberwassergraben das Wasser dem Fluss entnommen und der Kraftstation zugeführt. In drei Abstufungen von je 3 m Durchmesser stürzt es auf die 50 m tiefer stehenden Turbinen, um dann durch einen Unterwasserstunnel von 9150 m Länge dem Fluss etwa einen halben Kilometer unterhalb der Fälle wieder zuzufließen. Dieser Tunnel war eine der schwierigsten Arbeiten. Er wurde von 2 Schichten und dem unteren Flussbett aus in Angriff genommen, und an jedem Angriffspunkt wurden 8 Stollen über einander vorgefahren. Anfangs hatte man gehofft, ohne Ausmauerung auszukommen, aber es stellte sich später heraus, dass die zu durchschneidende Kalksteinschicht stellenweise stark wasserdurchlässig war, sodass man sich gezwungen sah, den Tunnel bis auf eine kurze Strecke mit 4 Lagen von Ziegeln auszumauern. Im gleichzeitig mauern und vortreiben zu können, wurde durch die ganze Tunnellänge ein 2 m liches Gerüst angeführt und mit Gieseln versehen, sodass die mit gebrochenen Gerüstausstehenden und die mit Ziegeln und Mortel einlaufenden Wagen sich nicht stießen. Der beste Fortschritt an einem 5 Angriffspunkten zusammen betrug in einer Woche nur 100 m, also durchschnittlich 2,86 m pro Angriffsstelle und Tag.

Die drei Turbinen sind in einem langlichen, in den Felsen getriebenen Schacht von 42 m

Man rechnet, dass in Buffalo in großen und ökonomischen Dampfmaschinen die Pferdekraft pro Jahr bei 11-stündigem Arbeitstag 138 M, bei 24-stündigem Arbeitstag 168 M kostet, und dass irgendeine auf der Erde Dampfkraft für weniger als etwa 100 M pro Jahr bei 24-stündigem täglichen Betrieb erzeugt wird, während

bedarf werden daher mit Vorteil Kraft von Niagara entnehmen können, wenn auch die erfolgreiche Konkurrenz eher mit modernsten Mitteln ausgestatteten Dampfzentrale für die Zukunft nicht ausgeschlossen erscheint.

Die Cataract Construction Co. wurde im Jahre 1880 von einer Anzahl der einfluss-

Länge, 5,5 m Breite und 54 m Tiefe nebeneinander aufgestellt. Sie haben vertikale Wellen, die bis zur Fußhöhe reichen und auf deren oberem Ende der rotierende Teil der Dynamo unmittelbar ansitzt (Fig. 21). Letztere Konstruktion wählte man, um die Generatoren direkt antreiben und doch oberhalb des Schachtes im Tageslicht und vor Nässe geschützt aufstellen zu können. Ein weiterer Vorteil der

eine Anzahl von Typen herangebildet, meist Doppelturbinen mit horizontaler Welle, die massenweise hergestellt und deren Konstruktionsdaten möglichst geheim gehalten werden. Auf den vorliegenden Fall sollte aber keine Type passen. So blieb nichts anderes übrig, als eine schweizerische Firma, Fäsch & Flekard in Genéve die für Projekt der Niagara-Kommission vorgelegt hatte, zu beauftragen,

das Leitrad hat deren 22. Die Regulierung erfolgt durch einen um das Leitrad gelegten Rundschieber, der auf und ab bewegt wird und so den Ausfluss verändert.
Um das Gewicht der fast 50 m langen hohlen Welle plus dem des rotierenden Teiles der Dynamo auszubalancieren, hat man die Scheibe des oberen Leitrades durchbrochen, sodass das Wasser vertikal gegen die Scheibe



Fig. 20.



Fig. 21.

Anordnung bestand darin, dass die Dimensionen des Schachtes möglichst beschränkt werden konnten. Aus demselben Grunde nahm man sehr hohe Maschineneinheiten an, nämlich 5000 PS für jede Turbine. Hier stellte sich heraus, dass die oft bewährten amerikanischen Fabrikationsprinzipien in diesem Falle versagten. Die Konstruktion einer Turbine ist nämlich in den Vereinigten Staaten nicht etwa das Resultat einer rechnerischen Erwägung, sondern die Frucht langwieriger Versuche, die der Erfinder ausstellt, um die günstigsten Abmessungen, die beste Schaufelkurve etc. herauszufinden. So haben sich auf empirischem Wege

die Turbinen zu entwerfen und von einem amerikanischen Werk unter ihrer Aufsicht ausführen zu lassen. Als das gelungenste hierfür wurde die Morris Co. in Philadelphia beauftragt, der der Bau übertragen wurde.

Die Turbinen, Reaktionsturbinen nach dem System Fourneyron, haben innere Hebe- und Schlagung und sind paarweise einander zu gekehrt, auf jeder Welle montiert und zwar so, dass das eine Leitrad und Leitrad über, das andere unter dem Wassereintritt sich befindet (Fig. 21 und 22). Hierdurch wird der hydrostatische Druck aufgehoben. Das kleinere Turbinenrad macht 250 U. p. M. und hat 36 Schaufeln;

des oberen Turbinenrades wirken kann. Der Antrieb variiert zwischen 67 000 und 71 000 kg, das Gewicht der Welle, Turbine und Dynamo beträgt 68 500 kg, sodass 1500 kg, positiv oder negativ, vom Lager aufgenommen werden müssen. Man hat hierfür unterhalb der Dynamo ein Kammlager (Fig. 24) angeordnet. Die anderen Lager sind Halslager und dienen nur zur Führung der Welle. Das erwähnte Kammlager ist wohl der einzige Maschinenteil, der bei Inbetriebsetzung der Anlage zu Störungen Anlass gab. Es zeigte sich eine anomale Erwärmung, die dadurch besenigt wurde, dass man die Lagerschalen mit Bahntinmetall auslegte.

Eine Ansicht des Maschinen- und bisher noch unbenutzten Transformatorhauses giebt Fig. 26, eine Innensicht des ersten Fig. 26. Von dem von der Westinghouse Co. ausgeführten elektrischen Theil der Anlage sind hauptsächlich die 5000-psierrigen Dynamos beachtenswerth. Man hat bisher Aussenpolmaschinen mit rotirender Armatur, Innenpolmaschinen mit rotirender Armatur und Innenpol-

sind, beträgt die Polwechselzahl 26. Ein Konstruktionsvortheil bei diesen, wie bei allen Maschinen, wo der rotirende Theil aussen liegt, besteht darin, dass die magnetische Anziehung der Centrifugalkraft entgegenwirkt. Das Gewicht des Generators beträgt 76 500 kg, das des rotirenden Magnetfeldes 36 500 kg, die Bauhöhe 4,6 m. Die Konstruktion geht aus dem Längsschnitt in Fig. 27 und dem Grundriss Fig. 28

(Dynamowelle trägt. Die Lager werden unter Druck geölt und haben Wasserkühlung. Der Anker (Fig. 29) ist gezahnt und hat Trommelwickelung mit 23 Ventilen, die in Gruppen angeordnet sind die oxydirtten Eisenbleche, wir in Amerika üblich, durch gedripte Messingplatten von 25 mm Stärke in 6 Abtheilungen getheilt. Jede Scheibe besteht aus 13 Kreisen, die zusammen die Endplatten sind aus Bronzeausguss. Der Ankerkörper wird mit isolirtten Bolzen aus möglichst unmagnetischem Nickelblech zusammengepresst und dann auf das gußeiserne Gestell heiss aufgezogen, bis er sich auf den unteren Flansch auflegt. Der Anker hat keine Bandagen, vielmehr verengen sich die Zähne an der Peripherie, sodass die seitlich eingebrachten Drähte durch die Zahnvorsprünge gehalten und durch einen darüber gezogenen Holzstab gesichert werden. Auf vollkommenste Isolation würde in Anbetracht der hohen Spannung besonderer Werth gelegt. Man verpackte hauptsächlich Glimmer, und setzte nach der Montage die Ankerwicklung einer Spannung von 6200 V aus, wobei ein Bolzen der Wickelung, der andere an den Ankerkörper gelegt wurde. Der pilz- oder kloakenförmige Feldmagnet wurde in der Fabrik sorgfältig ausbalancirt, indem man ihn auf einer Halbkugel rotiren liess, wobei Fehler leicht erkennbar waren. Im oberen Theile der Glocke sind 6 Ventilationsöffnungen, Fig. 27, zur Verstärkung der Abkühlung angebracht.

Die Generalidee der Verteilung elektrischer Kraft zum Betrieb von Strassenbahnen, Motoren, Glühlichtanlagen und elektrochemischen Fabriken, ist nachstehend in Verbindung mit anderen rotirenden Transformatoren, geht aus Fig. 30 hervor. Selbst die in Amerika so beliebten Bogenlichtanlagen mit Serienschaltung sind nicht vergessen. Dem Schaltvorrichtung liegt die Annahme zweier Gruppen von Sammelschienen, die eine für den Anschluss der Lokalleitungen, die andere für den Anschluss von Fernleitungen, zu Grunde, um auf diese Weise die Spannungsabfälle in letzterer durch Erhöhung der Maschinenpannung ausgleichen zu können. Jede Dynamo kann auf jede der beiden Gruppen von Sammelschienen, oder auf beide zugleich geschaltet werden. Die Lokal- und Fernleitungen dagegen können nur mit je einer Gruppe von Sammelschienen verbunden werden. Jede Gruppe besteht entsprechend den zwei Phasen aus 4 Stromschienen.

Für die Schaltapparate ist in der Station ein kleiner, abgeschlossener Ziegelnbau errichtet. Sämmtliche Dynamo- und Federschalthebel befinden sich innerhalb desselben und werden mit Pressluft bewegt. Alle Messinstrumente — d. h. zwei Voltmeter, zwei Amperemeter und zwei Wattmeter für jede Dynamo — sind auf einer Plattform oberhalb des Schaltbüschels angebracht. Sie liegen in den Sekundärspulen kleiner Umformer von bestimmtem Transformatorverhältnis und werden somit nur von Strömen niedriger Spannung durchflossen. Auf diese Weise ist die grösstmögliche Sicherheit erzielt. Die Steuerhebel für die Pressluftzylinder, sowie die Handräder für die Nebenschlussrheostaten befinden sich ebenfalls auf dieser Gallerie. Der Erregerstrom für die Feldmagnete hat eine Spannung von 175 V und wird von zwei rotirenden Transformatoren geliefert. Vor Beginn des ununterbrochenen Betriebes wurde einer 75 Kilowatt-Gleichstrommaschine entnommen, die von einer Westinghouse-Compound-Dampfmaschine angetrieben wurde.

Man hat dem Verteilungssystem der Cataract Construction Co. den Vorwurf gemacht, die angewandte Frequenz sei zu gering, weil es nicht mehr möglich sei, mit 26 Polwechseln pro Sekunde ein ruhiges Glühlicht zu erzeugen. Der Vorwurf ist meines Erachtens unbegründet. Der Hauptweck der Gesellschaft ist die Erzeugung und Verteilung von Kraft. Der zur Beleuchtung verwandte Theil dieser Kraft ist minimal, zur Zeit etwa 6%, sodass die Umwandlungsverluste kaum ins Gewicht fallen würden. Aber abgesehen davon ist das Zucken der Lampen bei 1600 Polwechseln pro Minute thätlich kaum noch bemerkbar, so wenig, dass bei den sorgfältigen Versuchen, die man anstelle, ein Zeichner auf dem Zeichenbrett die Schwankungen in der Lichtintensität nur mit Mühe wahrnehmen konnte. Sie verschwinden völlig, wenn man Lampen mit dickeren Kohlenstäben und entsprechend geringerer Spannung, z. B. 50 V, verwendet, was überall da, wo ein absolut ruhiges Licht Werth gelegt werden muss, leicht möglich ist. Mit mehr Berechnung hat man die Anwendung von Zweiphasenstrom anstatt Dreiphasenstrom benützt, der eine Kapazitätsspannung von 25% gestattet hätte, ein Umstand, der bei Erzeugung der Lichter beträchtlich gezogen zu werden verdient. Demgegenüber kann geltend gemacht werden, dass die Cataract Construction Co. bei In-

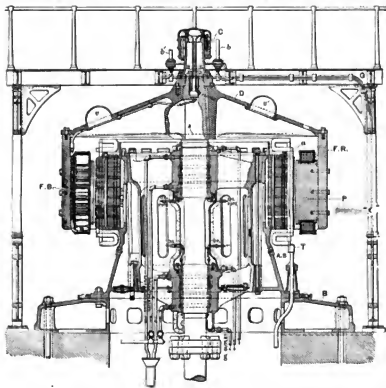


Fig. 26.

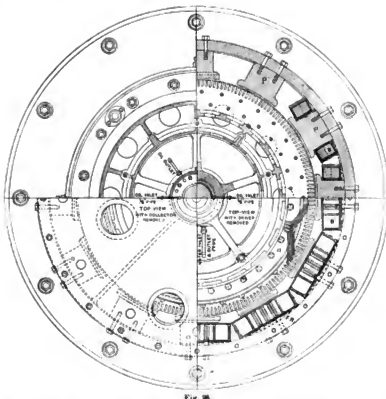


Fig. 27.

maschinen mit feststehender Armatur konstruirt. Die Niagaraeneratoren repräsentiren die vierte Form: es sind Aussenpolmaschinen mit feststehender Armatur und rotirendem Magnetfeld. Sie geben zwei unabhängige, um 90° verschiedene Wechselströme von 2100–2400 V und je 775 A. Die Peripheriegeschwindigkeit des mit 460 U. p. M. rotirenden Magnetfeldes beträgt 46 m pro Sekunde. Da 19 Pole vorhanden

hervor, Das Armaturgestell ist ein einziges mit der Grundplatte verschraubtes Gussstück, das oben cylindrisch ist und sich nach unten erweitert. In den Cylindern ist ein zweiter mit einem konischen Ansatz oben und unten einreihig. In diesem befindet sich eine längliche Nabe, die durch zwei Paare von je 6 Spriechen oben und unten mit dem Cylinderrand verbunden ist und ihrerseits die beiden Lager der

stallation der drei ersten Generatoren wohl ausschließlich lokaler Kraftvertheilung im Auge gefaßt hat. Bei späteren Vergrößerungen hätte man dann leicht für den Fernbetrieb Drehphasenmaschinen ausbilden können, wenn nicht mittlerweile von Sir. Thompson und C. F. Scott Verfahren zur direkten Umwandlung von Zweiphasen- in Drehphasenstrom und umgekehrt angegeben worden wären. Die Vortheile leichter und stützbarer Regulirbarkeit sind dem Zweiphasensystem kaum abzuspüren und fallen umso mehr ins Gewicht, als keineswegs aus-

Der von der Gesellschaft benutzte Zweiphasenstrom wird zuerst in 8 durch künstlichen Lüftung gekühlten Transformatoren von je 250 PS von 2200 auf 110 V heruntergebracht und dann mittels 4 rotirender Transformatoren in Gleichstrom von 160 V umgewandelt, um hierauf durch 10 in Serie geschaltete Schmelzofen geleitet zu werden. Die Konstruktion der rotirenden Transformatoren, die von der General Electric Co. gebaut worden sind, ist nicht einwandfrei. Die Funkenbildung an den Gleichstrombürsten ist ungewöhnlich stark, und man sah sich zur Zeit

ausserdem die folgenden, jetzt im Bau befindlichen elektrischen Werke im Gebiet der Betrieb aufzunehm:

die Walton-Ferguson Potash Manufacturing Co. 1500 PS,

die Niagara Electric Chemical Co. 1000 PS,

die Carbide Manufacturing Co. 400 PS.

Vergrößerungen dieser Werke, wenn ihre Prozesse sich bewähren, sind in Aussicht genommen.

Schliesslich wurde am 2. December vergangenen Jahres einer Lokalgesellschaft, die im Wesentlichen von der Cataract Construction Co. und der General Electric Co. aus Lehen gerufen wurde, das Recht erteilt, in der Stadt Buffalo mittels oberirdischer Leitungen elektrischen Strom zu Licht- und Kraftzwecken zu vertheilen mit der Verpflichtung, bis spätestens am 1. Juni des Jahres 1907 10000 PS zur Verfügung zu haben und nach 6 Jahren, von Ertheilung der Koncession an gerechnet, eine Abgabe von 8 1/2 % der Einnahmen an die Stadt zu entrichten.

Unter diesen Umständen muss die Cataract Construction Co. jetzt schon an Vergrößerungen denken. Es werden zunächst veranschlagt zwei weitere Dynamos von je 3000 PS nachbestellt werden, deren Konstruktion von der jetzigen in wesentlichen Punkten kaum abzuweichen wird. Da aber der Turbinenschacht nur für 4 Maschinenaggregate bestimmet ist, so muss eine Erweiterung vorgenommen werden. Man hat in Erwägung gezogen, die nöthigen Exkavationen mit Benutzung des kürzlich hier ausgebildeten Githens'schen Bohrerfahrens auszuführen. Hierbei werden in die Bruchlinie des Gebirges mittels eigenartiger Konstruktion Dampfbohrer eine Anzahl solcher Löcher bis zu einer Tiefe von etwa 10 m vorgetrieben. Die Bohrlöcher werden in einer Operation fertiggestellt und haben in ihrer ganzen Länge vollkommen gleichen Querschnitt, sodass angelegentlich eine absolute Kontrolle der Schusswirkung ermöglicht wird. Der nenn Theil des Turbinenschachtes soll in seiner ganzen Tiefe ausgenommen werden, der die ist es nur bis zu einer Höhe von rund 10 in über der Schachtelsohle — um Wasserandrang, der jetzt noch zu Unannehmlichkeiten Anlass giebt, ganz zu vermeiden. Nach Fertigstellung der ersten 5 Generatoren will man an die Nutzbarmachung weiterer 35000 PS gehen. Ob man aber hierbei die bisherige Maschinenanordnung beibehalten oder nicht doch lieber die Dynamos in gleicher Ebene mit der Turbinen montiren soll, ist noch nicht entschieden.

Zum Schluss noch einige Worte über die Ansichten des Unternehmens in wirtschaftlicher Beziehung. Die Preise für die elektrische Pferdekräft pro Jahr, gemessen in der Kraftleistung, schwanken bei den bisher abgeschlossenen Verträgen zwischen 15 und 20 Doll. Mit weiter abgelegenen Konsumenten wurde eine Vereinbarung in der Weise getroffen, dass für die elektrische Pferdekräft 18 Doll. jährlich plus 4 % Verzinsung und Amortisation des in der Fernleitung investirten Kapitals zu entrichten war. Ich habe schon zu Anfang erwähnt, dass bei diesen Preisen die Konkurrenz einer mit modernsten Mitteln ausgestatteten Dampfzentrale keineswegs ausgeschlossen erscheint, und in der That hat man gegen die Niagara falls in letzter Zeit die „Pennsylvanischen „Columbianer“ ausgespielt. Es sind das ausgediente Lager unverkäuflichen Kohlenkoks, das in der Nähe der Kohlengruben zum Theil seit 60 Jahren angestrichelt worden ist. Die Kohlenproduktion betrug im Jahre 1895 7 Mill. t. Davon sind nach amtlichen Schätzungen 30 % = 1400000 t. weil die Korrosion unter dem geringsten Marktmaass unverkäuflich und geben zu den erwähnten Kohlenbänken. Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass der Heizwerth dieser Kohle 90—40 % schlechter ist, als der marktgängiger Anthracitkohle, entspricht die Produktion etwa 140000 jährlichen Pferdekräften.

Die Gefahr für die Kraftwerke am Niagara wäre daher, wenn nicht die Fabrikationsbedingungen im Niagara-gebiet auch in jeder anderen Beziehung unvorteilhaft günstiger, die Vertheilung zu Wasser mittels 12 Dampfschiffen, die im Jahre 1895 35 Eisenbahnmilien sind kann besser denkbar und scheinbar billigeren Bezug des Rohmaterials und Versand der fertigen Produkte, letzteres umso mehr, als die Niagara-Industrie ziemlich genau im Schwerpunkt des ostlich-amerikanischen Marktes liegt. Im Umkreis von 600 km leben 35 Millionen Einwohner, d. h. mehr als die Hälfte der Bevölkerung der Vereinigten Staaten, und diese Zahl wächst stetig. Von welcher enormen Einfluss das Setzen ab die Entwicklung der amerikänischen Industrie ist, zeugen die unzählbaren Verträge des Schwerpunktes der Industrie von Nord-England

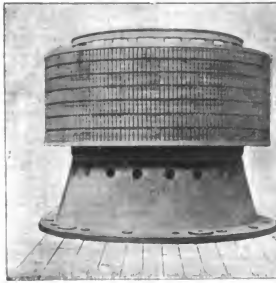


Fig. 9.

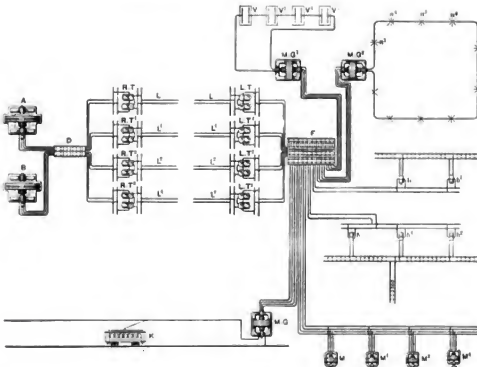


Fig. 10.

schliesslich Motoren von der Centrale aus beschrieben werden, die allerdings eine symmetrische Beanspruchung aller Leiter zur Folge haben würde. So z. B. benützt ein in der Nähe der Station befindliches Werk zur Erzeugung von Carborandum im elektrischen Schmelzofen direkt je einen der auf 185 V heruntertransformirten Wechselströme. Die hierbei eintretende Ungleichmässigkeit in der Beanspruchung der beiden Wickelungen war, als ich die Centrale besuchte, auf den Messinstrumenten wohl bemerkbar. Das Amperemeter der einen Phase zeigte 300, das der anderen 550 A, die Wattmeter entsprechend 700 und 1200 Kilowatt. Die Spannung betrug 2250 V.

Der grösste Konsument der Cataract Construction Co. ist gegenwärtig die Pittsburgh Aluminium Reduction Co. mit 3000 PS.

meines Besuches zu einer prodewissen Umkonstruktion eines der vier Generatoren nöthig.

Das vorerwähnte Carborandumwerk mit 1000 PS ist der zweitgrösste Abnehmer elektrischen Stromes. Der Prozess der Herstellung von Carborandum gestattet als rein thermischer Vorgang die Verwendung von Wechselstrom.

Weitere Abnehmer der Cataract Construction Co. sind:

die Buffalo and Niagara Falls Electric Light Co. mit 500 PS,

die Niagara Falls and Suspension Bridge Railway Co. mit 350 PS,

die Buffalo and Niagara Falls Electric Railway Co. mit 350 PS.

In der ersten Hälfte dieses Jahres sollen

und den Staaten New York und Pennsylvania in den letzten Jahren besonders intensiven Bestrebungen ist. Unter diesen Umständen erscheint es nicht unmöglich, dass in einem Jahrzehnt Buffalo und Niagara-Falls das Industriezentrum der Vereinigten Staaten sind, eine Fabrikstadt des 20. Jahrhunderts, der mächtigen die irdischen Kräfte zu-strömen, welche die alte Industrie im Schwelche ihres Aufganges aus der Erde graben und in dunklen Räumen rauchenden Schloten veratmen müssen.

Ich darf nicht schliessen, ohne den Präsidenten der Cataract Construction Co., Herrn E. D. A. Gettel, (Wiedem. Ann., Bd. 56 1896. S. 733.) und eingehenden Mittheilungen meinen aufrichtigen Dank zu wiederholen und zu bemerken, dass die Herausgeber von „Casiers Magazine“ in dankenswerthester Weise einer Anzahl von Holzschneitern aus der Jännernummer ihrer Zeitschrift zur Verfügung gestellt haben, die hier zum Abdruck gekommen sind.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber bewegliche Lichterscheinungen in variablen Gasen, verursacht durch elektrische Schwingungen.

Von J. Elster u. H. Geitel. (Wiedem. Ann., Bd. 56 1896. S. 733.)

Bei Gelegenheit von Versuchen über Kathodenstrahlen, bei denen ein Hochspannungstransformator an Stelle des Induktorkorns verwendet wurde, beschleunigten die Forscher in einem Leyard'schen Rohre eigenthümliche Entladungsvorgänge, über welche sie hier berichten. Da uns die zehn Figuren, durch welche die Erscheinungen in der Originalabildung veranschaulicht werden, nicht zur Verfügung stehen, können wir die Versuche nur andeutend. Bei einem Leyard'schen Rohre besteht bekanntlich die Kathode aus einer senkrechten zur Rohrachse stehenden Metallscheibe, während sich die cylindrisch oder ringförmige Anode hinter der Kathode (also nicht gegenüber) befindet. Entladen die Verfasser den erwähnten Transformator durch ein solches Rohr, so ging von der Kathode ein Lichtblitz aus, der in einen Büschel endigte. Nachdem die Kathode mit einem feinen Goldgeläuteten Metallring, so verhielt der Lichtblitz in der Achse des Rohres, im anderen Falle legte er sich mit seinem Ende an die Glaswand an, wobei stets auf der einem benachbarten Leiter entgegengesetzten Seite. Dort, wo er auf der Metallscheibe ansetzt, und dort, wo er die Glaswand trifft, tritt lebhaftes Phosphoresciren ein.

Der Lichtblitz wird von granulirten nicht isolirten Leitern stark, von isolirten Leitern weniger kräftig, von dielektrischen Körpern gar nicht abgelenkt.

Belegt man das Rohr zwischen die Pole eines kräftigen Magneten, so geht das Lichtblitz nicht mehr von der Kathode aus, sondern von einer der Kathode benachbarten Stelle der Glaswand, welche wieder lebhaft phosphorescirt. Der übrige Verlauf ist ganz so wie vorher. Kommt man den Magneten, so springt die Anodenscheibe auf die gegenüberliegende Glaswand über.

Benutzt man ein sehr stark evakuirtes elektrolytisches durch Spiegelglasplatten verschlossenes cylindrisches Rohr, legt in der Mitte der einen Platte aussen eine kugelförmige Elektrode an, welche mit dem nicht abgetriebenen Pole des Transformators verbunden ist, und umgibt das Rohr in der Mitte mit einem zur Erde abgetriebenen Ring, so geht im Innern von der Mitte der Glasplatte, an welcher aussen die Kugel liegt, ein bläuliches Lichtstrahl aus, welches sich, wieher sich in der Mitte des Ringes zu einem schmalen Bande zusammenzieht, um sich dann wieder büschelförmig zu erweitern. Auch nach dieser Art Band ist gegen angedeutete Leiter sehr empfindlich. Im magnetischen Felde liegt sich Anlaufpunkt nicht auf der Glasplatte, sondern auf der Wand des Glascyllinders.

Diese Erscheinungen bringen einen weiteren Beleg dafür, dass die Kathodenstrahlen nicht aus geschlossenen elektrischen Leitern, sondern auf dem Lichte verwandte Bewegungen im Aether (longitudinales Licht nach Jaumann) zurückzuführen sind. G. M.

Ueber einen Apparat zum Variiren der Selbstinduktion.

Von Max Wien. (Wiedem. Ann., Bd. 57. 1896. Seite 249.)

Der Verfasser liess durch den Mechaniker Herrn Siebertchen in Würzburg einen Apparat

zur Bestimmung des Selbstpotentials eines Leiters bauen, der zwar principieel nichts Neues bietet, sich in seiner Ausarbeitung aber sehr bequem ist; derselbe gestattet, die Selbstinduktion von $4 \cdot 10^{-6}$ — $1.2 \cdot 10^6$ cm kontinuierlich zu variiren, was für die allermeisten Messungen anreichen dürfte.

Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einer festen und einer beweglichen Rolle, die hintereinander gehaftet sind. Die bewegliche Rolle ist mit einer Isolationsmasse, einer kleinen Achse aus Messing beschichtet, sodass die Stromleitungen in den beiden Rollen einen beliebigen Winkel bilden, in den Grenzfällen 90° bis 180° über eintragbar sind. Die feste Rolle enthält mehrere Wicklungen, von denen eine beliebige Anzahl durch Stöpseln eingeschaltet werden kann; dadurch wird das Selbstpotential sprunghaft vergrössert. Eine Ausstülpung dieser Sprünge dient die bewegliche Rolle, durch deren Drehung das Selbstpotential des Ganzen in kleineren Grenzen kontinuierlich variirt werden kann.

An der beweglichen Rolle ist ein Zeiger angebracht, der auf einer horizontalen Kreisbahn den Winkel, um den die Rolle gedreht ist, ablesend gestattet. Der Apparat wird nach der Maxwell'schen Methode mit Wechselstrom und Wheatstone'scher Brücke durch Vergleich mit Rollen von bekanntem Selbstpotential gemessen.

Soll er zur Messung des Selbstpotentials von Drahtrollen dienen, so schaltet man in den Zweig 1 einer Wheatstone'schen Brückenkombination (13) die zu messende Rolle mit dem Selbstpotential p_2 in den Zweig 2 den Apparat, in den Zweig 3 und 4 aus einem Brückendraht (eventuell mit Abschaltungsdrähten auf beiden Seiten) bestehend. Im Brückenzweig befindet sich ein Hörtelefon; das Ganze wird mit einem Wechselstrom beschickt, etwa mittels des kleinen Kohlradschen Induktorkorns. Durch Variiren der Selbstinduktion des Apparates einerseits, durch Verschieben des Schleifkontaktes andererseits wird dann durch Näherung das Telephone zum Schweigen gebracht. Dann liest

$$p_1 = p_2 \frac{m_1}{m_2}$$

Abserdem liest sich mit dem Apparate nach die Capacität von Condensatoren mit und ohne Lötung —, sowie der Induktionskoeffizient jedes Leiters, wie beschaffen er auch sei, bestimmen.

Der Vergleich einer Capacität mit einem Selbstpotential geschieht wiederum nach einer Maxwell'schen Methode mit Wechselstrom und Hörtelefon. Der Kondensator C befindet sich im Zweig 1 der Wheatstone'schen Brücke, ihr parallel geschaltet ein Widerstand m_1 der Apparat im Zweig 4; Zweig 2 und 3 sind einfache Widerstände. Dann gilt, wenn der Brückenzweig strömlos ist,

$$m_1 = m_2 \frac{m_3}{m_4}$$

und

$$C_1 = p_1 \frac{m_4}{m_3}$$

Was dem die Bestimmung des Induktionskoeffizienten irgend eines Leiters betrifft, so verfährt sich nach Ansicht des Verfassers jeder Leiter durch einen Stromkreis gegenüber entweder 1, wie ein Widerstand mit Selbstinduktion oder 2, wie ein Widerstand mit parallel geschalteter Capacität, oder 3, wie ein Widerstand mit parallel geschalteter Capacität, d. h. er kann in seiner Wirkung auf den Stromkreis ersetzt werden durch einen Leiter, der in einer der drei angegebenen Arten kombiniert ist. Man nennt dann die „wirkensamen“ „wirkensamen“ Widerstand, „wirkensame“ Selbstinduktion, „wirkensame“ Capacität. In den Fällen 1 und 2 misst man die „wirkensamen“ Grössen wie die „wahren“ Grössen. Im Falle 3 schaltet man den Apparat in den Zweig 1 der Brücke hinter den zu untersuchenden Leiter, für kleinere Capacitäten jedoch parallel zu denselben. G. M.

Ueber magnetische Tragkraft.

Von E. Taylor Jones. (Wiedem. Ann., Bd. 57. 1896. S. 258.)

In einer früheren Mittheilung, über die wir im 37. Heft des letzten Jahrganges der „ETZ“ veröffentlicht haben, beschrieb ich die Versuche, durch welche die Ueberbestimmung der beobachteten magnetischen Tragkraft eines durchschnittlichen Oxyduls mit dem Maxwell'schen Ausdrucke $\frac{1}{2} \int r^2$ für die elektromagnetische

Spannung in der engen Luftröhre zwischen seinen beiden Hälften bis auf 1% bestätigt wurde, und zwar für Induktionswerte zwischen 5000 und 20000 C. G. S.

In der vorliegenden zweiten Mittheilung werden weitere Versuche beschrieben, bei welchen so hohe Induktionswerte zur Anwendung kamen, dass die magnetische Intensität δ in dem bekannten Ausdrücke $4\pi - 4\pi \delta^2$ nicht mehr, wie früher, zu vernachlässigen war.

Als Magnet diente der in dieser Zeitschrift schon wiederholt erwähnte Ringelektromagnet des Herrn du Bois in Berlin. Die Polschuhe waren konisch und ihr Öffnungswinkel betrug $70^\circ 30'$. Sie waren der Achse nach in jeder Richtung Weite von etwa 5 mm durchbohrt. Eine Polfläche des einen Polschuhes wurde mit einem von gleichem Durchmesser wurden in die Bohrungen eingepasst, sodass sie sich mit sehr wenig Hebung darin verschieben liessen. Während je einer der zusammengehörigen Stäbe das eine Polstück fest passiren konnte, war der andere im zweiten Polstück durch eine Flansche gehindert, dem Zug des ersten zu folgen. Die beiden Stäbe trafen sich in der Äquatorialebene des Magnets derart, dass sie einen „Isthmus“ zwischen den Polstücken bildeten.

Zur Induktions- bzw. Intensitätsmessung diente nach dem Vorgange der Herrn Ewing & Low in der bei der Isthmusmethode üblichen Weise zwei kleine Probepfeile, welche mit einem kleinen Hufeisen aus weichem Eisen verbunden verbunden werden konnten.

Aus den Galvanometerauschlägen wurden die Werthe von δ und $\int r^2$ berechnet, und deren Differenz ergab nach Division durch $\int r^2$ die Magnetisierung M . Die höchsten Werthe von $\int r^2$ im weichen Eisen und im harten Stahl betragen 1818 C. G. S., bzw. 1556 C. G. S., und zwar kamen diese Werthe bei einer Feldintensität von etwa 10000 C. G. S. vor. Im harten Eisen Feldern scheint es, als ob $\int r^2$ etwas geringere Werthe annehme, was aber von der Ungenauigkeit der Isthmusmethode herkommen kann.

Zur Berechnung des theoretischen Wertes von $\int r^2$ diente die Gleichung:

$$\int r^2 = \int \left(3 + \frac{r^2}{a^2} + \frac{1}{a} \int \delta \right) \delta d\Omega,$$

worin δ die theoretische Tragkraft bedeutet.

Abgesehen von dem Tabellens. lässt die graphische Darstellung der für ausgerechnetes weiches, stielisches Eisen und glasharten Wolframstahl erhaltenen Versuchsergebnisse erkennen, dass für die Abszissen $\delta = 0$ bis $\delta = 40000$ C. G. S. der zugehörigen Werthe der Quadratur aus der der beobachteten Tragkraft alle nahe der theoretischen geraden Linie liegen; der grösste Unterschied betrug etwa 1%.

Der Verfasser hält daher das Maxwell'sche Gesetz der Tragkraft bzw. der elektromagnetischen Spannung als unabweislich richtig. Er wendet es dann nach ungeachtet zur Bestimmung sehr hoher Induktionswerte an.

Ein weicher sogenannter Blumendraht, der bis zu einer Stärke von 0.241 mm angezogen war und mit seiner feinsten Endfläche auf der Scheitelkante eines konischen Polschuhes 120° Winkelförmig lag (das zweite Polstück wurde von dem Drahte in einer entsprechend feinen Ausbuchtung durchsetzt), trug bei 40 A Stromstärke ein Gewicht von 26.6 g, bevor er losriss. Der entsprechende Zug auf 1 cm² wäre 114.9 g. Daraus berechnet sich in dem gegebenen Falle

$$\delta = 74300 \text{ C. G. S.}; \int r^2 = 51600 \text{ C. G. S.}$$

und die Permeabilität

$$\mu = \frac{\delta}{H} = 1.44.$$

Nach der Stefan-Ewing'schen logarithmischen Formel berechnet sich hier $\delta = 50400$ C. G. S. unter der Annahme, dass die konischen Polstücke gleichmäßig zum Maximalwerthe 1800 C. G. S. magnetisirt waren, von welchem Wert 720 C. G. S. für die direkte Wirkung der Spulen bei einem Strom von 40 A hinzu, so wird $\delta = 51600$ C. G. S., ein Werth, der mit dem durch Versuche gemessenen sehr gut übereinstimmt. Das Querschnittsverhältnis von Magnetstempel und Isthmus betrug hierbei etwa $\frac{170000}{100000}$. Nach der Theorie des Drahtes bildeten manchmal mikroskopische Eisenstämpfe zwischen den Polstücken „Isthmus“. In diesen dürfte eine Induktion von ca. 100000 C. G. S. entstehen. G. M.

Ueber den Brechungsexponenten und das Reflexionsvermögen von Wasser und Alkohol für elektrische Wellen.
Von A. D. Cole. (Wiedem. Ann. Bd. 57. 1896. S. 200.)

Zus der Messung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit langer elektrischer Wellen nach der Methode von Crookes angelegt. Mit Vorläufer für Wellen von 300–600 cm Länge in guter Uebereinstimmung mit andern Beobachtern für Wasser den Brechungsexponenten n , für Alkohol $n \approx 2$. Bei Benutzung 5 cm langer Wellen lieferten die beiden Fresnel'schen Formeln für senkrecht und parallel zur Einfallsebene polarisirten den gleichen Werth des Brechungsexponenten aus dem beobachteten Reflexionsvermögen. Für Wasser ist dieser Werth $n \approx 88$, für Alkohol $n \approx 32$. Bei Alkohol ist der Brechungsexponent für lange elektrische Wellen erheblich grösser als für kurze.

Artikeln abdrucken, haben sich den Kopf damit zerbrochen, wie diese Leiter wohl für Telegraphenstationen verschiedener Länge verwendet gemacht werden können, da sie nicht Stellen genug besitzt, um schräg gestellt zu werden, sondern nur senkrecht herabhängen kann. Die Lösung dürfte ziemlich einfach sein.

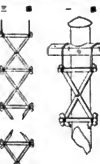


Fig. 31.



Fig. 32.

Wenn die Zapfen an der einen Seite, z. B. links lösbar eingerichtet sind, so genügt es, einen solchen Zapfen heranzubringen, um das ganze, unterhalb heilende Ende der Leiter seitlich herausziehen zu können, sodass es nicht mehr das trotz Herunterhängen der Leiter verhängen würde.

Spanisches Kabelprojekt. Das abgelaufene Jahr 1895 hatte nur eine sehr geringfügige Ausdehnung des Kabelnetzes der Erde zu verzeichnen, indem die Zunahme an unterseeischen Kabeln kaum 1/4 der durchschnittenen jährlichen Zunahme betrug. Dagegen sind, wie wir fortlaufend berichtet haben, sehr viel neue Projekte entstanden, darunter solche von grundlegender Bedeutung für den Weltverkehr. Ueber ein neueres grösseres spanisches Projekt wird angezüglich aus Madrid berichtet; es ist dort der Vorschlag gemacht worden, Spanien mit Amerika durch ein Kabel zu verbinden, welches als Fortsetzung des vorhandenen Kabels nach Teneriffa direkt nach Portorico laufen und sich von dort nach Kuba und Mexiko fortsetzen soll. Das Projekt rührt von Senor Angel Gueraza her, welcher an den Diktatorius seiner Landsleute appellirt und zur Befürwortung seines Projektes antrifft, das eine Unternehmung seiens der spanischen Regierung umsehr zu erreichen sein dürfte, da dieselbe zeit beträchtliche Ausgaben an fremde Telegraphenvermittlungen und in Brasilien und in Hongkong die Kubaner Aufstandes mehr als 1 Million Pesetas für offizielle Telegramme ausgegeben habe.

Ansch für einen unparteiischen Urtheilenden scheint dieses Projekt für sich zu haben, jedenfalls ist der Wunsch der Spanier nach einer direkten eigenen Telegraphenverbindung mit ihren werthvollen Kolonien in Westindien nur natürlich und so berechtigter, als der kürzeste Weg dorthin nur spanischen Boden berühren wird.

Telephonie.

Feuer im Remscheiders Fernsprechanstalt. Durch Herabfallen eines zerbrochenen Fernsprechdrahtes auf die Leitung der elektrischen Strombahn geriet das Fernsprechanstalt in Brand. Fast sämmtliche Klappenschränke sind zerstört. Der Betrieb ist unterbrochen.

Verfahren's Methode zur Unterdrückung der Nebengeräusche in Fernsprechern. Namentlich bei Anwendung von Kohlenkontaktelektronen treten häufig ausserordentlich starke Nebengeräusche auf, welche nicht nur die Uebertragung beeinträchtigen, sondern auch in dem Empfänger des Sprechenden so laute Töne hervorruhen, dass es höchst unangenehm ist, das Telefon während des Sprechens am Ohr zu behalten. Diesem Uebelstande will C. E. Scribner durch die in Fig. 33 und 34 dargestellten Schaltungen beseitigen.

Er verwendet dabei, wie ersichtlich, auf jeder Station 2 Induktionsspulen e und d . Wie aus Fig. 33 zu ersehen, sind die beiden primären Wickelungen e und d parallel geschaltet, während die sekundären c und f hintereinander liegen. Der Fernsprecher ist an der einen sekundären Spule d parallel geschaltet. Die Stromrichtung ist in dem beiden sekundären Spulen c und f abwechselnd gerichtet und die Bestimmung des Uebertragungsverhältnisses in den Spulen e und d ist derart, dass bei einem gegebenen

Widerstand der Lindendrähte f und f_1 bei Belastung des Mikrophons a an den sekundären Klammern von d gleiche Strömungen auftreten, sodass beim Sprechen kein Strom durch das eigene Telephon f_1 geht.

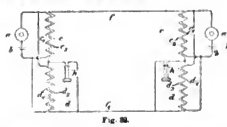


Fig. 33.



Fig. 34.

Die Fig. 33 zeigt die Schaltung in Verbindung mit dem Hakenumschalter. In Uebrigen stimmt sie mit der Schaltung in Fig. 34 überein.

United Kingdom Telephone Defense Association. Der Betrieb der National Telephone Company in England, welcher seit der Uebernahme der interurbanen Linien durch die Postverwaltung ist ausschliesslich auf die Städte beschränkt, ist, gleich zu fortdauernden Klagen Veranlassung und hat die Bewegung genötigt, welche eine Uebernahme des Telephonnetzes durch die staatliche Verwaltung anstrebt. An der Spitze dieser Bewegung steht Mr. A. R. Bennett, dessen Buch: The Telephone Systems of the Continent of Europe in ausgezeichneter agitatorischer Absicht geschrieben wurde. Bis her hatte Mr. Bennett mit seinen Bestrebungen wenig Glück, da die von ihm vorgebrachten Klagen vielfach als übertrieben angesehen wurden und seine ganze Behandlung der Angelegenheit einseitig und voreingenommen war.

Trotzdem lässt sich nicht verkennen, dass das englische Telephonwesen in den Städten der Besserung bedürftig ist. Dieser Umstand hat jetzt zu der Bildung einer Gesellschaft: United Kingdom Telephone Defense Association geführt, deren Ziel es sein soll, eine Besserung des Fernspreches in technischer und ökonomischer Hinsicht herbeizuföhren. Dass man es hier nicht mit einem gewöhnlichen hervorgehenden Agitation zu thun hat, dafür bürgen eine Reihe von Namen hervorragender Mitglieder, zu denen Professor Silvanus P. Thompson, R. Crampin, Professor A. B. W. Kennedy gehören. Diese Herren mit noch einigen Mitgliedern, darunter Mr. A. R. Bennett, bildeten das Exekutivkomitee, welches am 10. d. einflussreiche Herren dem allgemeinen Comité angehören.

Es wäre zu wünschen, dass die Bestrebungen dieser Vereinigung von gutem Erfolg begleitet werden. Eine der schwierigsten Aufgaben wird, wie bei der vorjährigen Enquête des englischen Parlaments in der Telephonfrage deutlich hervortrat, die sichere und sachliche Prüfung der vorgebrachten Klagen bilden, insofern ist zu hoffen, dass diese sowohl wie die übrigen dem Verein erwachenden Aufgaben in befriedigender Weise gelöst werden. Dann dürfte eine Besserung des englischen Fernspreches erzielt werden, dessen heutige Stellung Stand am besten durch die scharfe Vorwürfe des Fernsprechers in der Leos und illustriert wird, wo 1 Fernsprecher auf etwa 500 Einwohner kommt.

Elektrische Beleuchtung.

Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland. Unter Bezugnahme auf die Kundschau dieses Heftes veröffentlichen wir auf der folgenden Seite eine Statistik der deutschen Elektrizitätswerke, welche sich aus den Uebertragungen, deren Leistungen öffentliche Strassen beleuchten, nach den Statuten vom 1. Oktober 1895.

LITERATUR.

Meyer's Konversationslexikon, ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fast gänzlich neu bearbeitet. In 5 Bänden. Mit 57. 1000 Abbildungen im Text und auf 100 Bildertafeln, Karten und Plänen. Bd. X. Leipzig und Wien. Bibliographisches Institut 1895.

Der schon erwähnte 4te Band bringt auf 1000 Seiten Text mit Unterstützung von etwa 800 Textabbildungen und einer grossen Anzahl von Plänen, Karten und Bildertafeln innerhalb der Stichweite Statistik bis Langensau. Ein Fülle zeitgemässen praktischen Wissens zur Darstellung. Bemerkenswerth sind eine Anzahl von Beiträgen von aktuellem Interesse als: Kommunismus, Kredit, Kolonie (mit grossen Karten), Konsulatswesen; ferner aus dem Gebiete der Rechtswissenschaft die massenschon Arbeiten über Kriminalität und Kriminalstatistik. In derselben wird der Einfluss der individuellen Ursachen, wie Geschlecht, Alter, Bildung, Beruf, ferner die physikalischen oder kosmischen Ursachen im menschlichen Jaltzeszenen, mohllich die verschiedenen sozialen Ursachen des Verbrechen eingehend nachgewiesen und begründet. Wenigstens hier unweitestlich festgestellten Gesetzmässigkeiten allgemein verändert werden können, die Verbrecher zu entlassen, so werden sie doch Manches erklären und in anderen Fälle erschrecken lassen. Eine topographische Musterkarte des Inhalts des Artikel Landkarte mit der Tafel „Landkartendarstellungen“ genannt werden. Weitere ansehnliche Anlätze behandeln die schwedische Kreuzenkreuzer, im Fluss der ersten Anstalten Deutschlands, Krankheitsverbreitung (mit instruktiver Tafel), Lampen (mit reichhaltiger Tafel), Lampen (mit Tafel), Landwirthechaft u. a. u.

Uebingende Anerkennung verdient der Bildeindruck des neuen Meyer, insbesondere die herrlichen Farbdrucke: Kirchen, unterseeische Korallenlandschaft, Kostüm, Landschaften, sowie die kartographischen Beigaben Karte vom Kiefern Hain und Kleinfelsen. U.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Leiter für Telegraphenarbeiter. Aus einer japanischen Farbgebung „Elektrischer Fresnel“ entnommen. Eine Weltkarte, die in Fig. 31 wieder gegebene Abbildung einer zusammengehörigen Karte. Die Konstruktion beruht, wie aus der Figur ersichtlich, auf dem bekannten Diagramm, nur mit einem Unterschied, dass Ueberschieber hinzugefügt sind, die bei der Anwendung der Leiter als Sprossen dienen, um, an deren oben rechten Ende befindlichen, ströhen, während die linke Ende, aber die sicheren Zapfen geleitet werden kann, nachdem die Leiter aneinandergezogen ist. Soll die Leiter zusammengehoben werden, so muss diese starre Verbindung zwischen die Enden der Kreuzsäbe aufgehoben werden, indem der Eingriff des horizontalen Stabes am linken Ende aufgehoben wird.

„Elect. World“ und auch andere Fachblätter, welche ihre Ausdauererzeugnisse

Elektrizitätswerke in Deutschland.

A) Im Betriebe befindlich.

| Elektrizitätswerk | Einwohnerzahl ¹⁾ | System ²⁾ | Betriebskraft | Normale Leistung der Maschinen einschließlich Reserve ausgedrückt in Kilowatt | Normale Leistung der einzelnen Reserve, ausgedrückt in Kilowatt | Zahl der angeschlossenen Gießmaschinen, ausgedrückt durch die gleichwertige Zahl von 10 Pflanzlampen | Zahl der angeschlossenen Bogenlampen, ausgedrückt durch die gleichwertige Zahl von 10 Pflanzlampen | Gesamte Fremdleistung der angeschlossenen Motoren | Datum der Betriebs-einrichtung | Bemerkungen |
|---|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|---|--|--|---|--------------------------------|--|
| Aachen | 110 463 | Gl. A. | Dampf | 860 | 111
währ. $\frac{3}{4}$ St. | 1760 | 192 | 1108 | 1. 1. 99 | Das Werk liefert Strom für Beleuchtung, 9 Straßenbahn- und 10 Motoren enthalten 11 Motorenwagen mit 2 x 10 PS und 10 Motorenwagen mit 2 x 10 PS |
| Aibling (Kummer & Co.) | (9 494) | Gl. (Dreileiter) | Wasser | 110 | — | 1200 | 15 | 80 | 19. 12. 94 | Dampfreserve in Aushilf. Dynamos, die parallel auf Automaten. Automatische Regelung durch Wehlerstand. |
| Altenberg (Kgr. Sachsen) | (1 888) | Gl. A. | Dampf | 10 | ? | 300 | — | — | — | In Verbindung mit einer elektrisch Straßenbahn, wofür außerdem noch 40 KW Maschinenleistung. |
| Altenburg (S.-A.) [A. G. Straßenbahn u. Elektrizitätswerk] | 33 245 | Gl. A. | Dampf | 160 | 80 | 850 | 70 | 90 | 1. 7. 95 | Städtisch. St. Pauli in Bismarck wird von Altona mit Strom versorgt und die in zweiter Zeile stehenden Zahlen für St. Pauli gelten. |
| Altona (Elektr. G. vorm. Schübekert & Co.) | 148 811 | Gl. A. | Dampf | 1 000 | 210
120
zus. 330 | 9 784
8 825
zus. 18 612 | 177
74
zus. 251 | 98.5
21.5
z. 120.1 | 15. 2. 92
30. 1. 94 | Städtisch. St. Pauli in Bismarck wird von Altona mit Strom versorgt und die in zweiter Zeile stehenden Zahlen für St. Pauli gelten. |
| Altswaer l. Schl. Arten (Artener El.-Werke, A.-G.) | (9 540)
(4 700) | Gl. A.
Gl. A. | Dampf
Wasser u. Dampf | 32
24 | —
13 | 530
500 | 10
6 | —
7 | 94. 1. 93
21. 12. 92 | Dienst nur zur Beleuchtung der Hauptstadt und einiger städt. Bäume. |
| Bamberg (städtisch) | 39 894 | Gl. (Dreileiter) | Wasser, Gas als Reserve | Hauptstat. 15
Reservest. 15 | — | 60 | 34 | keine | — | Dienst nur zur Beleuchtung der Hauptstadt und einiger städt. Bäume. |
| Barmen (städtisch) | 126 502 | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf ohne Konda. | 290 | 92 | 8 913 | 236 | 17 | 19. 12. 86 | Nur für Straßenbeleuchtung. |
| Bayreuth (Gastfabrik-Verw.) | 27 659 | Gl. A. | Dampf | 10 | — | — | 22 | — | 1. 8. 92 | Nur für Straßenbeleuchtung. |
| Berchtesgaden | (9 800) | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf | 60 | 23 | 1 100 | 13 | 3 | 15. 6. 90 | — |
| Bergzabern | (9 264) | Gl. A. (Zweileiter) | Dampf | 33 | 17 | 900 | 8 | 9 | 1. 11. 89 | — |
| Berlin (Berliner Elektr.-Werke: Markgrafenstr., Mauertstr., Spandauerstr., Schiffbauerdamm, Unterstation Königin-Augustastr.) | 1 676 362 | Gl. A. | Dampf | 1 599 | — | 27 263 | 1 148 | 351 | — | Die für 1896 geplante Erweiterung kann nicht zur Ausführung, die für 1895 angegebene Erweiterung ist in letzter Zeit ausgesetzt. |
| Beindorf (Rich. Sobn.) | (8 000) | Gl. A. | Dampf | 84 | 25 | 848 | 8 | 2 | 25. 12. 92 | Angaben für Ende 1894. |
| Bienkenburg, Harz, (städtisch) | (7 703) | Gl. A. | Dampf | 101 | 8 | 1 050 | 23 | 8 | 1. 11. 91 | Deagl. |
| St. Blasien | (1 347) | W. | Wasser | 80 | — | 500 | — | — | 1. 7. 83 | Deagl. |
| Bloßkastel (Chr. Barth & H. Bartels) | (1 710) | — | Wasser | 300 | — | 500 | 10 | 10 | — | — |
| Blies-Schweyen (Elektr.-Werke, G. m. b. H.) | — | Dr. | Wasser | 800 | — | 632 | 4 | 96 | 23. 2. 95 | Die Maschinenanlage wird z. Z. von einer 100 Pflanzlampen vergrößert. |
| Bochum (städtisch) | (8 722) | Gl. A. (Dreileiter) | Gas | 58 | 33 | 1 643 | 40 | — | 1. 12. 92 | Die Maschinenanlage wird z. Z. von einer 100 Pflanzlampen vergrößert. |
| Bockenheim (Elektr.-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co.) | 20 931 | Dr. u. Gl. A. | Dampf | 2 Drehrtr.-Masch. & 150 Gleichstr.-Masch. & 40 | 80 | 1 600 | 60 | 490 | — | — |
| Bopfinger | (1 605) | — | — | — | — | — | — | — | — | Keine Angaben erhältlich. |
| Brake a. d. Weser (städtisch) | (4 212) | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf | 160 | 35 | 1 600 | 80 | — | 1. 4. 94 | 112 Gießmaschinen & 25 KW dienen zur Straßenbeleuchtung. |
| Bremen (städtisch) | 141 987 | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf | 690 | 212 | 30 000 | 320 | 140 | 1. 10. 93 | In Wohnbezogen installiert ca. 1100 Lampen Gas-Kabelanlage 370 km. mit Kabelanlage Häuserfrontlänge 6 km. |
| Freihafengebiet (Breitau städtisch) | 872 687 | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf | 396 | 72 | 2 281 | 195 | 1 | 21. 10. 88 | Angaben für Ende 1894. |
| Burg hausen a. d. Saale (städt.) | (8 426) | W. | Wasser | 25 | — | 500 | 4 | — | 12. 12. 92 | Deagl. |
| Buseendorf | (1 622) | Gl. A. | Wasser | 37 | — | 200 | — | — | 30. 12. 94 | Deagl. |
| Bustadt | (9 704) | Gl. A. | Dampf | 9 | — | 60 | — | — | 1. 12. 92 | Deagl. |
| Cannstatt | 22 569 | Gl. A. | Wasser | 12 | — | 300 | 18 | — | 6. 8. 88 | — |
| Cassel (städtisch) | 80 923 | prim. sek. Gl. A. als Reserve | Wasser | 964 | 116 | 4 612 | 242 | 31 | 1. 7. 91 | — |
| Chemnitz (städtisch) | 169 943 | Dr. | Dampf | 540 | — | 7 075 | 165 | 104 | 33. 5. 94 | Primärspannung 2100 V. Ferialung 6 km. Länge des Leitungsnetzes 45 km. |
| Copitz a. Elbe (Eig. der Kommune) | (2 984) | Dr. | Wasser als Reserve | 147 | — | 1 800 | 20 | 86 | 15. 12. 94 | Turbinstation 40 km von der Altkommunalverwaltung in Corbach. In letzter Zeit durch Umstellung von gleicher Stärke als Reserve. Leistung oberirdisch. Angaben beziehen sich auf Ende 1894. |
| Corbach (Waldeck) (Fritz Müller, Corbach) | (9 481) | Gl. A. (Fünfleiter) | Wasser (Turbine 9 - 37 PS) | 15 | ? | 450 | — | — | 1. 10. 93 | — |
| Culm l. Pr. | (9 762) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Darkehen | (3 445) | Gl. A. | Wasser | 18 | — | 120 | 25 | — | — | Angaben für Ende 1894. |
| Darmstadt | 63 036 | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf | 878 | 90 | 10 100 | 128 | 15.5 | — | 8. 8. 88 |
| Dessau (Dtisch. Continl.-Gasges.) | 42 331 | Gl. A. | Gas | 120 | 40 | 4 155 | 26 | 9.5 | 1. 10. 90 | — |
| Diedelshausen | — | Gl. A. | Wasser | 4 | — | 60 | 8 | — | — | Angaben für Ende 1894. |
| Dippoldswalde (städtisch) | (8 439) | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf | 30 | 18 | 693 | 4 | 0.75 | 1. 9. 91 | — |

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen sind die Ergebnisse der Volkszählung vom December 1890.

²⁾ Gl. = Gleichstrom; Gl. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W. = Wechselstrom; Dr. = Drehstrom.

| Elektrizitätswerk | Einwohnerzahl ¹⁾ | System ²⁾ | Betr. kraft | Normale Leistung der Maschinen einschließlich Reserve, ausgedrückt in Kilowatt | Normale Leistung der Maschinen einschließlich Reserve, ausgedrückt in Kilowatt | Zahl der angeschlossenen Glühlampen, ausgedrückt durch die gleichwertige Zahl von 25 Watt-Lampen | Zahl der angeschlossenen Bogenlampen, ausgedrückt durch die gleichwertige Zahl von 25 Lampen | Gesamte Pferdekräfte der angeschlossenen Motoren | Datum der Betriebs-eröffnung | Bemerkungen | | |
|--|-----------------------------|-----------------------|--|--|--|--|--|--|------------------------------|-------------|--|--|
| | | | | | | | | | | | 150 | 20 |
| Douauechungen (Fürstl. El.-Werk Duischlagen) | (2206) | prim. Dr. sek. Gl. A. | Wasser als Reserve Dampf (Lokom. von 100 PS) | 150 | 20 | 3 000 | 10 | 100 | — | 9. 95 | Wasserkraft der Walch 2500 Sek. i. e. 11 m (steil) wird mit 1000 V Spannung 30 km weit n. Douauech übertragen. Dasselbe Gleich- richtung d. Stromes durch Drehstrom-Gleichstrom-Umformer Spannung an dem Klemmen der Gleichstromseits dieser Maschine 200 V. Preis d. PS-Stunde 2 H. | |
| Dorsfeld Dresden (städt.) Kraftwerk | (5098) 334 066 | Gl. Gl. | Dampf Dampf | 90 135 | — | 302 | 4 | — | 30. 1. 87 | 8. 95 | Städt. Elektrizitätswerk für Straßenbeleuchtung mit einer 100 auf 150 Kilowatt zu bringenden Maschinenleistung. Lichtwerk siehe unter B) | |
| Driesen (Gehr. Wende) | — | Gl. A. | Dampf | 50 | 9 | 1 100 | 10 | 6 | — | — | 81 | Hasenbühlensanlage. |
| Duisburg (städtisch) | 175 461 | Gl. A. | Dampf | 600 | 340 | 17 341 | 497 | 50 | 1. 9. 91 | — | — | Eine 8 Dampfmachine wird abgeleitet. Ange- schlossen an das Netz sind noch 10 Apparate für Arbei- tische Zwecke mit einem Stromwert gleich 100 Normallampen. |
| Eiban 1. S.-Oderwitz | (4367) | Gl. A. (Dreileiter) | Eiban: Dampf; Oderwitz: Wasser | Eiban: 80; Oderwitz: 25 | Eiban: 11,5; Oderwitz: 11,5 | Eiban: 1 890; Oderwitz: 240 | Eiban: 10; Oder- witz: 3 | Eiban: 31; Oder- witz: 2 | — | 11. 94 | — | |
| Eisenach | 22 956 | Gl. A. | Dampf | 144 | 16,9 | 8 191 | 50 | 58,4 | 1. 4. 99 | — | — | |
| Eberfeld (städtisch) | 139 549 | Gl. (Dreil.) | Dampf | 660 | — | 8 100 | 530 | 30 | 15. 11. 87 | — | — | |
| Erding | (3103) | Dr. | Wasser Turb. 75 PS) | 46 | — | 715 | 7 | 18,5 | 19. 9. 99 | — | — | Angaben für Ende 1904. |
| Erstein 1. E. | (4812) | Gl. A. | Wasser | 110 | ? | 700 | 4 | 12 | 1. 2. 94 | — | — | |
| Esslingen | 23 918 | Gl. A. | Dampf | 220 | 29,8 | 4 000 | 24 | 190 | 15. 4. 93 | — | — | |
| Falkenau (Sachsen) | — | Gl. | Wasser | 8 | — | 100 | 3 | — | 1. 10. 94 | — | — | Angaben für Ende 1904. |
| Farnsee | — | Gl. A. | Wasser | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Frankenberg (Sachsen) | 40 631 | Gl. (Dreil.) | Dampf | 284 | — | 3 000 | 60 | 11 | 10. 95 | — | — | |
| Frankfurt a. M. (städtisch) | (11 860) 207 619 | W. | Wasser Dampf | 18 1 566 | 7,8 | 392 37 600 | 3 430 | 5 470 | 4. 12. 93 | 16. 11. 94 | — | Inszwischen ist noch eine vierte Maschine im Bau in Betrieb gekommen. |
| Frechen bei Köln a. Rh. (Elektr.-u. Wasserwerk G.m.b.H. Freising (Bayern)) | 4361 | W. | Dampf | 150 | — | 1 200 | — | 26 | 15. 12. 94 | — | — | |
| Freudenstadt | 9 730 | Gl. | Wasser | 16,3 | — | 300 | 3 | — | 1. 11. 93 | — | — | Angaben für Ende 1904. |
| Friedenshöhe bei Morgenroth | (6271) | Gl. A. | Dampf | 100 | 36 | 1 000 | 8 | 11 | 13. 9. 95 | — | — | Angaben für Ende 1904. |
| Friedrichroda | — | Gl. A. | Dampf | 128 | 16 | 1 100 | 8 | 6 | 15. 7. 95 | — | — | Angaben nicht erhältlich. |
| Froschweiler | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Fürstentum Bruck | (3396) | W. | Wasser | 76 | — | 2 000 | 15 | 88 | 1. 10. 92 | — | — | |
| Geestmünde | (15 452) | Gl. | Dampf | 72 | — | 284 | 18 | — | 4. 93 | — | — | |
| Gengenbach (Baden) | (4081) | W. | Dampf | 35,5 | — | 775 | 10 | — | 30. 12. 94 | — | — | |
| Gera (Geraer Straßenbahn A. G.) | 43 387 | Gl. A. | Dampf | 330 | 55 | 3 968 | 76 | 74 | 1. 1. 99 | — | — | Kraftstation der Straßenbahn. Von derselben wird Strom für die Licht- und Heizer d. Straßenbahn abgezogen. |
| Gevelsberg (städtisch) | 10 705 | Gl. A. | Dampf | 120 | 30,8 | 3 000 | 24 | 62 | 5. 12. 93 | — | — | Ordnungsspannung 2 x 110 V. |
| Gleiwitz | 24 921 | Gl. A. (Dreileiter) | Dampf | 600 | 50 | 5 000 | 158 | 150 | 1. 7. 95 | — | — | 3 Akkumulatorenunter- stationen. Betriebskraft: 2 Lokomobilen à 5 PS |
| Gotha (Elektr. A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co.) | 31 631 | Gl. A. | Dampf | 445 | 92 | 9 960 | — | 214 | 31. 1. 94 | 2. 8. 95 | — | In der Zahl der Glühlampen ist das Äquivalent der Bogenlampen mit einbezogen. |
| Greifenhagen 1. Pom. (Stettiner Elektr.-Werke) | (669 ²⁾ | Gl. A. (Zweileiter) | Dampf | 16,2 | 12,1 | 744 | 2 | 7 | 1. 6. 92 | — | — | Angaben für Ende 1904. |
| Greven 1. W. (Greverer El.-Gesellschaft, G.m.b.H.) Gimmersbach (Akkumulatorenfabrik A. G.) | (6498) | Gl. A. | Dampf | 20 | 19,2 | 1 000 | 2 | 7,5 | 1. 30. 95 | — | — | |
| Haardt (Schnecker & Co.) | (9592) | Gl. A. | Dampf | 77 | 30 | 1 190 | 6 | 1,4 | 27. 8. 94 | — | — | |
| Hagen 1. W. (Hugo Lanz) | (35 428) | Gl. A. | Gas und Dampf | 53 | 40 | 1 700 | 42 | — | 1. 10. 90 | — | — | Infinitesimal, theils blank, theils isolirt. |
| Hamburg (städtisch) - Freifahnggebiet - Asiaquat - Petersenquai | 622 745 | Gl. A. | Dampf | 2 436 | 600 | 23 666 | 908 | 215 | 17. 12. 96 | — | — | Angaben für Ende 1904 |
| Hannover (städtisch) | 960 116 | Gl. A. | Dampf | 733 | 174 | 16 940 | 730 | 980 | 1. 4. 94 | — | — | |
| Hattenheim 1. Rheingau (A. Wilhelmj'sche Weinbau-Ges.) Holzkirchen | (1342) | W. | Wasser | 38 | 13,5 | 629 | 8 | — | 1. 10. 91 | — | — | |
| Herb a. N. | (2187) | Gl. A. | Wasser Dampf als Reserve | 38 | 12 | 600 | — | 12 | 25. 11. 94 | — | — | Maschinenleistung 7 km ent- fernt in Mülheim. Primär- spannung 220 V. |
| Hufen b. Königsberg 1. Pr. (W. Schalkau) | — | Gl. A. | Dampf | 142 | 33 | 2 500 | 150 | — | — | — | — | 6. 91 |
| Isny (Isnywerke bei München (G.m.b.H.) Isny (Ausbau d. Centrale Wangen 1. A.) | (2600) | Dr. | Wasser | 1 360 | — | 1 435 | 24 | 119 | 1. 1. 95 | — | — | — |

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen sind die Ergebnisse der Volkszählung vom December 1890.
²⁾ Gl. = Gleichstrom; Gl. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W. = Wechselstrom; Dr. = Drehstrom.

| Elektrizitätswerk | Kin-
wehner-
zahl ¹⁾ | System ²⁾ | Betriebs-
kraft | Normale Leistung der
Maschinen einschließlich
Reserve, angegeben
in Kilowatt | Normale Leistung der
Akкумуляtoren,
angegeben in Kilowatt | Zahl der angeschlossenen
Akкумуляtoren,
durch die gleichzeitige
Arbeit von 10 Watt-Lampen | Zahl der angeschlossenen
Motoren, durch die gleichzeitige
Arbeit von 10 Watt-Lampen | Gesamte Pflanzliche
Leistung des
angeschlossenen
Motoren | Datum der Betriebs-
eröffnung | Bemerkungen | |
|--|--|--|--------------------------------|---|---|--|---|---|----------------------------------|---|------------------------|
| Kaiserslautern (städtisch) | 40 548 | W.
Gl. A. | Dampf
Dampf | 350
340 | —
50 | 4 300
1 000 | 88
130 | 114 | 16. 12. 94
1. 5. 94 | Gleichstrom f. d. Beinhoh-
lenleitung. | |
| Kappeln (Schlei) | (9492) | Gl. | Dampf | 94 | — | 865 | 5 | — | 22. 12. 95 | | |
| Kassel | (7521) | Gl. A. | Dampf | 56 | 50 | 700 | 4 | 6 | 10. 8. 95 | | |
| Kirchen | — | Gl. A. | Wasser | 36 | — | 700 | 4 | — | 15. 11. 95 | Angaben für Ende 1894. | |
| Köln a. Rh. (städtisch) | 200 056 | W. | Dampf | 1 980 | — | 23 061 | 442 | 82 ¹⁾ | 1. 10. 91 | Ausserdem 924 Kilowatt für
Straßenbahn. | |
| Königsberg i. Pr. (städtisch) | 161 606 | Gl. A. | Dampf | 884 | 110 | 8 978 | 367 | 22 | 12. 12. 90 | | |
| Königsbrück | (9414) | Gl. A. | Dampf | 40 | ? | 490 | 1 | — | 1. 7. 94 | Angaben für Ende 1894. | |
| Kösen (städtisch) | (3512) | Gl. A. | Wasser | 30 | 12.3 | 490 | 19 | 40 | 18. 7. 95 | | |
| Krummhübel | — | Gl. | Wasser | 5 | — | 80 | 2 | — | ? | Angaben für Ende 1894. | |
| Künzelsau (A. Winter jr.) | (9895) | Gl. A. | Wasser
Dampf als
Reserve | 40 | 22 | 700 | — | — | 1. 10. 95 | Angaben für Ende 1894 | |
| Kyritz | (8086) | Gl. A. | Dampf | 55 | 17 | 1 500 | 10 | 4 | 1. 9. 95 | Angaben für Ende 1894. | |
| Lambrecht (J. J. Marx) | (3291) | Gl. | Dampf | 13.5 | — | 488 | — | — | — | 10. 8. 95 | |
| Landberg a. Lech | (5470) | W. | Wasser u.
Dampf | 305 | — | 1 781 | 6 | 6 | 21. 2. 91 | Ein 300PS-Reserve-Dampf-
maschine wird aufgestellt. | |
| Langschede (Industriewerke) | — | Gl. | Wasser | 13 | — | 240 | 4 | — | 26. 4. 99 | | |
| Lauffen a. N.-Heilbronn
(Portland-Cementwerk Lauffen) | Lauffen:
(8964)
Heilbr.:
25 665 | Lauffen:
Dr.
Gl. A. | Wasser
Wasser
Dampf | 404 | — | 5 590 | 42 | 71 | — | 1. 9. 92 | |
| St. Lazarus bei Posen
(Eigentum der Gemeinde) | — | Gl. A. | Dampf | 55 | 30 | 300 | 19 | 30 | 15. 3. 94 | Anlage dient gleichzeitig
zum Betriebe des Pump-
werkes f. d. Wasserwerk. | |
| Leipzig
(Leipz. Elektrizitätswerke A.-G.) | 398 444 | prim. Dr.
sek. Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 950 | 425 | 10 000 | 120 | 19 | 24. 8. 90 | | |
| Liebenau i. Hessen | (681) | — | — | — | — | — | — | — | — | Kolne Angaben erheblich. | |
| Limburg a. d. Lahn | (6866) | Gl. A.
(Zweileiter) | Wasser u.
Dampf | 100 | 36 | 1 600 | 6 | 20 | 7. 3. 98 | Turbinenanlage 10 PS, 8 km
entfernt. Frühlingspannung
750 bis 1000 V, Sekundär-
spannung 110 bis 120 V.
Dampfanlage im Centrum
der Stadt (Dampfmasch.
s. 10 PS, 2 Turbinenmasch.
s. 20 Kilow. bei 110-120 V).
Eine weitere Dampfma-
schine für 100 PS wird auf-
gestellt. | |
| Locketed bei Altona | (9878) | W. | Dampf | 26 | — | 144 | — | 2 | — | 11. 91 | Angaben für Ende 1894. |
| Lübeck (städtisch) | 69 643 | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 294 | 57 | 5 581 | 102 | 56 | 15. 11. 87 | | |
| Lüchow (Hannover) | (9207) | Gl. A. | Wasser | 36 | 10 | 860 | 8 | 14 | 1. 10. 95 | | |
| Mains | 75 987 | Gl. A. | Gas | 11 | ? | 383 | 94 | 2 | 22. 12. 95 | Angaben für Ende 1894. | |
| Mersburg (Gebr. Steckner) | (17 699) | Gl. A. | Dampf | 50 | 26 | 700 | 6 | — | 1. 10. 88 | | |
| Meiningen | (5311) | Gl. A. | Wasser | 12 | 86 | 250 | 2 | 4 | 1. 8. 94 | Neuzug m. 70 PS Wasser-
im Bau. | |
| Mühlhausen i. E. (Siemens & Halske
I. Muffatwerk) | (70 892)
406 931 | Gl. A. | Dampf
Wasser u.
Dampf | 297
722 | 99.6
e. 171 A Entl.
188.1
b. 410 A Entl.
196.4 | 11 663
2 235
—
— | 52
279 | 142 | 16. 3. 88
— | Die Anlage dient gleich-
zeitig zum Betriebe von 2
elektr. Straßenbahn-
linien. Ende 1895 wurden
angeschlossen 426 Be-
triebslampen s. 10 A und 95
s. 5 A. | |
| II Westenriederwerk | — | Gl. | Wasser | 81 | — | — | 8 | — | — | — | |
| III Schwabing | — | Gl. | Down-
Gas | 43 | — | — | — | 24 | — | — | |
| IV Maria-Einsiedel | — | W. | Wasser | — | — | — | — | 34 | — | — | |
| Nagold (C. Klingler) | (8540) | Gl. A. | Wasser u.
Dampf | 55 | 30 | 1 600 | — | 61 | — | 6. 9. 95 | |
| Neuhaldensleben (städtisch) | (8657) | Gl. A. | Dampf | 94 | 30 | 3 000 | 14 | 30 | 1. 10. 92 | | |
| Neusals a. O.
(J. D. Gruschwitz & Söhne) | 10 600 | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 300 | 5.3 | 2 900 | 34 | — | 1. 8. 95 | | |
| Obernhain i. E. | (4187) | Gl. A. | Wasser | 15 | 5 | 850 | 4 | — | 15. 12. 94 | | |
| Offenbach (Main) | (6 498) | Gl. A. | Druckluft | 14 | — | 200 | — | — | ? | Angaben für Ende 1894 | |
| Obernhau i. S. (Gebr. Einhorn) | — | Gl. A.
(Dreileiter) | Wasser und
Dampf | 67 | 38 | 2 500 | 13 | 96 | 15. 10. 92 | | |
| Osterode a. Harz | (9410) | Gl. A. | Dampf | 16 | 5 | 847 | 8 | — | — | 8. 92 | Angabe für Ende 1894. |
| Partenkirchen | (1535) | W. | Wasser
(Ts. 180 PS) | 120 | — | 1 000 | 4 | 1.5 | 1. 10. 95 | | |
| Pennig (Oberlausitz) (R. Roscher) | (4792) | Gl. A.
(Dreileiter) | Wasser
(Ts. 300 PS) | 102.6 | 65 | 763 | 16 | 62 | 13. 2. 93 | Vertreibung oberirdisch.
Angaben für Ende 1894 | |
| Petersthal (Baden) | (1690) | Gl. | Wasser | 13 | — | 140 | 2 | — | ? | Angaben für Ende 1894. | |
| Pfarrkirchen | (2631) | Gl. A. | Wasser | 12 | 20 | 50 A 16 NK
50 A 22 NK | — | — | 5. 9. 98 | | |
| Pforstheim (städtisch) | 33 531 | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf,
Gas als Re-
serve | 104
90 | 40 | 2 500 | 30 | 140 | 12. 10. 94 | Mechanismen 90 km
von der im letzten der Stadt
gelegenen Akkumul.-Stat.
Königsplatz nach 100 V.
Anzahl d. Elektromot. 442 | |
| Prüllingen (Joh. Rieger) | (5686) | Gl. A. | Wasser und
Dampf | 30 | 12 | 1 000 | 9 | 12 | 2. 2. 94 | | |
| Reichenhall | (3791) | W. | Wasser und
Dampf | 196 | — | 3 000 | 30 | 9.2 | 1. 5. 90 | | |
| Remscheid (Strassenbahn-Ges.) | 47 251 | Gl. | Dampf | 400 | — | 70 | 9 | 571 | 9. 7. 93 | Central dient für den Be-
trieb der Strassenbahn,
nicht aber auch für Strom-
industrie u. d. | |

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen sind die Ergebnisse der Volkszählung vom December 1890.

²⁾ Gl. = Gleichstrom; Gl. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W. = Wechselstrom; Dr. = Drehstrom.

| Elektrizitätswerk | Ein-
schlein-
zahl) | System) | Betriebs-
kraft | Nennleistung des
Maschinen-
Reserve, angegeben
in Kilowatt | Nennleistung der
Akkumulatoren
einschließlich Reserve,
angegeben in Kilowatt | Zahl der eingeschlossenen
Akkumulatoren
durch die gleichzeitige
Zahl von 10 Watt-Lampen | Zahl der eingeschlossenen
Motoren
durch die gleichzeitige
Zahl von 10 A.-Lampen | Unsumme Nennleistungen
der Motoren | Drehmom.
der Betriebs-
eröffnung | Bemerkungen | |
|--|---------------------------|--|---------------------------------------|---|---|--|--|---------------------------------------|--|---|--|
| Riedlingen | (9998) | Gl. A. | Wasser | 18 | 12 | 950 | — | 8 | 15. 11. 94 | Angaben für Ende 1904 | |
| Rostock | 49 769 | Gl. A. | Dampf | 36 | 7 | 1 539 | 60 | — | 1 | Angaben für Ende 1904 | |
| Rotiwell (A. Lang) | 6912 | Gl. A.
(Dreileiter) | Wasser und
Dampf | 55 | 13,2 | 900 | 2 | 4 | 1. 9. 94 | Bei niedrigstem Wasser-
stand 90 PS an 3 Turbinen,
Dampf 90 PS. | |
| Hükenbach b. Scheidegg
(Alois Haedler, Lindenberg) | — | W. | Wasser
(Th. 120 PS) | 72 | — | 600 | 1 | 2 | 15. 8. 95 | Von Hükenbach nach
Schelbzig u. Lindenberg
in 7 km in Lindenberg
und 22 in Schelbzig 90
Lampen von 5. 10 u. 12 K
angeschl.-sind. | |
| Ruda (Reg.-Bez. Oppeln) | (6173) | Gl. | Dampf | 42 | — | 650 | 22 | — | vor 1890 | | |
| Salzke | (9254) | Gl. A. | Dampf | 170 | 36,2 | 2004 | 36 | 50 | 1. 9. 95 | | |
| Salmungen | (4161) | Gl. A. | Wasser u.
Dampf | 150 | 30 | 800 | 90 | 5 | ? | Angaben für Ende 1904 | |
| Schmiedeberg i. Saeha | (2600) | Gl. A. | Wasser u.
Dampf | 68 | 7 | 560 | 7 | 34 | 15. 12. 94 | | |
| Schramberg | (61-9) | Gl. A. | Wasser | 49 | 19,2 | 000 | — | 25 | 1. 10. 92 | Desgl. | |
| Schwerin a. d. Warthe | (23 643) | Gl. A. | Dampf | 17 | 7 | 300 | 10 | — | 17. 2. 94 | Desgl. | |
| Sigmaringen
(El.-Akt.-G. v. m. Schuckert & Co.) | (4307) | Gl. A.
(Dreileiter) | Wasser
(3 Turb. à
200 PS) | prim. 184 | 47 | 3 800 | 23 | 30 | 30. 10. 95 | Kraftabtragung auf 5 km
im Gleisstrom von 900 V. | |
| Steinau a. Oder | (3552) | Gl. A. | Dampf | 39 | 7 | 640 | 8 | 4 | — | 12. 94 | |
| Stettin (Stettiner Elektr.-Werke) | 140 277 | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 029 | 264 | 10 902 | 450 | 55 | 1. 10. 90 | | |
| Strasburg (Uckermark) | (6941) | Gl. A. | Dampf | 22 | 14 | 1 200 | 6 | — | 1. 10. 95 | | |
| Strasburg i. E. | 135 313 | Dr. | Dampf | 810 | 4 | 900 | 95 | 50 | 25. 5. 95 | Die Anlage liefert 4 Strom-
f. d. elektr. Bahnen i. Nbr. | |
| Stuttgart | (157 700) | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 1 000 | 300 | ? | ? | ? | 1. 10. 95 | | |
| Suhl | (11 533) | Gl. | Dampf | 29 | — | 70 | — | — | 5. 12. 95 | Angaben für Ende 1904 | |
| Tausen in Soden i. T. (d. Vornhain) | (1517) | Dr.
mit Dr.-Gl.-
Umf.-Stat. f.
60 PS und
Akk.-Batt.) | Dampf | 265 | 32 | 3 470 | 18 | 86,3 | 1. 5. 94 | Maschinenp. 20 V. sekund.
Spann. 300 V. Konsump.
15 V. Das Werk gibt
Energie ab an die Orts-
Knoten, Cranzberg, Kehlise
Freudenberg, Kämp-
stein & A. | |
| Tempelhof bei Berlin | 5948 | Dr. | Dampf | 300 | — | 3 330 | 90 | 22 | 1. 6. 95 | | |
| Töls (Krankenheil-Töls) | (4086) | Dr. | Wasser | 1 | 1 | Batterie
à 96,4
1 Batterie
à 15,2 | 1500 | 16 | 5 | — | Zwei verschieb. Stationen
Angaben für Ende 1904 |
| Traben-Trarbach
(Traben-Trarbacher Bel.-Ges.) | (8618) | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 70 | 15 | 1 550 | 12 | 16 | 15. 1. 94 | | |
| Traunstein (städtlich) | 6 033 | Gl.
(Dreileiter) | Wasser u.
Dampf | 25 | — | 330 | 7 | — | 4. 12. 93 | Angaben für Ende 1904 | |
| Trvis (Mosel) | — | Gl. u. W. | Wasser | 16 | — | 40 | — | — | — | 91 | |
| Triberg (Elektr.-Werke Triberg
O. Meisner & Co.) | (2590) | Gl. A.
Dr. | Wasser
Wasser | 45
150 | 35 | 3 100 | 24 | 87 | 1. 10. 92 | Dient zum Betrieb d. Elek-
trotrommel in Hornberg,
Fortwägen, Schelbzig
Stoffmühle 1-16 km | |
| Hornberg | — | Gl. A. | Elektromot. | 36 | 25 | 1 600 | 10 | 31 | 1. 8. 94 | | |
| Furzwangen | — | Gl. A. | Elektromot. | 70 | 34 | 4 000 | 20 | 148 | 1. 8. 95 | | |
| Schönwald | — | Dr. | dir. Dreh-
strom von
Triberg II | 30 | — | 600 | — | — | 1. 6. 95 | | |
| Urach | (4259) | Gl. A. | Dampf | 42 | 14,4 | 1 000 | — | 34 | 30. 10. 94 | | |
| Waschenheim-Forst | (2899) | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 36 | 21 | 1 900 | 6 | 2 | 1. 11. 91 | | |
| Wahlershausen und Wilhelmshöhe
bei Cassel (Henkels Elektrizitäts-
werke) | (2534) | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 40 | 41 | 2150 | 30 | 4,5 | 1. 5. 93 | | |
| Waldkirch (Breitgau) | (4017) | Gl. A. | Wasser | 24 | ? | 1200 | 16 | — | ? | Angaben für Ende 1904 | |
| Wangen i. Allgäu
(El.-Werk Argon, A.-G.) | (3192) | Dr. | Wasser | 195 | — | 800 | 8 | 95 | 1. 5. 95 | Angaben für Ende 1904.
Vgl. lang. | |
| Wassens bei Berlin | — | Gl. A. | Dampf | 48 | 18 | 1 890 | 16 | — | — | 92/93 | |
| Warmmünde | (2756) | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 33 | 9,5 | 315 | 37 | — | — | 16. 8. 95 | |
| Weimar (Siemens & Halske) | (94 546) | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf und Gas | 67,5 | 15 | 2000 | 16 | — | — | 23. 8. 92 | |
| Weisenfels (städtlich) | (28 779) | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 80 | 47 | 1140 | 16 | 22 | 25. 5. 95 | Vorbereitungsmas. 2 u. 10 V.
Oberleit.-Leistungsmas.
Angaben für Ende 1904 | |
| Weiswasser (Oberl.) | — | Gl. A. | Dampf | 110 | 16 | 800 | 40 | 8 | — | 11. 94 | |
| Wessalburen | (2694) | Gl. A.
(Zweileiter) | Gener.-Gas | 33 | 2,6 | 800 | 2 | 3 | 1. 10. 93 | | |
| Westerland auf Sylt (städtlich) | — | W. | Dampf | 80 | — | 1350 | 13 | — | — | 15. 6. 98 | Angaben für Ende 1904 |
| Wilda b. Posen (Eigenh. d. Gem.) | (4120) | Gl. A. | Dampf | 53 | 9,5 | 150 | 40 | 39 | 1. 7. 95 | Anlage dient gleichzeitig
zum Betriebe des Pumpen-
werkes für die Wasserver-
sorgung der Gemeindef. | |
| Willdruff i. S. (Gust. Fischer) | (2971) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Zell (Härnersbach) | (1576) | Gl. A. | Wasser
als Reserve | 56 | 25 | 900 | — | 90 | 16. 7. 94 | | |
| Zleuzig (Willing & Violet) | 6 089 | Gl. A.
(Dreileiter) | Dampf | 14 | 14 | 800 | 2 | 5 | 1. 9. 94 | | |
| Zwickau i. S.
(Zw. Elektr.-Werke n. Strassen-
bahn-A.-G.) | 50 164 | Gl. A. | Dampf | 288 | 60 | 2164 | 150 | 31 | 25. 12. 95 | Centrale dient ferner zum
Betriebe der Maschinen-
bahn. Z. Z. in 1000 normal
P. Motorwagen 2 Motoren
à 7,5 PS. | |

1) Die eingeschlossenen Zahlen sind die Ergebnisse der Vollerhebung vom December 1895.
2) Gl. = Gleichstrom; Gl. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W. = Wechselstrom; Dr. = Drehstrom.

Elektrizitätswerke in Deutschland.

B) Im Bau begriffen oder bereits beschlossen.

| Elektrizitätswerk | Einwohnerzahl ¹⁾ | System ²⁾ | Betriebskraft | Normale Leistung der Maschinen einschließlich Wasserkraft in Kilowatt | Normale Leistung der maschinenmäßig betriebener, ausgebracht in Kilowatt | Zahl der angeschlossenen Öfenlampen, ausgebracht durch die gleichwertige Zahl von 20 Weichlampen | Zahl der angeschlossenen Bogenlampen, ausgebracht durch die gleichwertige Zahl von 19 A-Lampen | Gesamte Pferdekräfte der angeschlossenen Motoren | Datum der Betriebsöffnung | Bemerkungen |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|---|--|--|--|--|---------------------------|--|
| Adorf i. Vogtl. | (4095) | — | Wasser | — | — | — | — | — | — | — |
| Altenmarkt (Oberbayern) | — | W. | Wasser | 50 | — | 600 | 11 | 9 | ? | — |
| Altötting (Oberbayern) | (3814) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| (Maschinenfabrik A. Ersterer) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Arnstadt | (1218 ²⁾) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Bergedorf | (9057) | — | — | 100 | — | — | — | — | — | — |
| Berlin, Markgrafenstr. | — | Gl. | Dampf | 4) | — | — | — | — | — | — |
| Mauerstr. | — | Gl. | Dampf | 2210 | — | — | — | — | — | — |
| Spandauerstr. | — | Gl. | Dampf | 1105 | — | — | — | — | — | — |
| Bietigheim (Müller Konz) | (3904) | — | Wasser | — | — | — | — | — | — | — |
| Bromberg | 46303 | Gl. A. | u. Dampf | 242 | 37,5 | — | — | — | ? | In Verbindung mit einer elektr. Straßenbahn. |
| Bruchköbel bei Hanau | — | Gl. A. | Dampf | 25 | ? | 800 | 6 | — | — | — |
| Burgdorf (in Hannover) | (3396) | Gl. A. | Dampf | 40 | 47 | 800 | 2 | 2,6 | ? | — |
| Colditz i. S. | (4694) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Cranz | (1380) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Deidesheim | (2907) | Gl. A. | Dampf | 86 | 11,6 | 2300 | 16 | 6,5 | ? | — |
| Dettingen i. Württbg. | (3329) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Dillingen a. Donau (städtisch) | (5791) | Gl. A. | Dampf | — | 70 (3 Stdn.) | — | — | — | — | — |
| Döbeln i. S. | (15891) | — | — | — | — | — | — | — | ? | — |
| Dortmund | 111276 | — | — | — | — | — | — | — | ? | — |
| Dresden (städtisch) Lichtwerk | 334066 | W. | Dampf | 2988 | — | angem. rd. 40 000 | — | angem. | ? | — |
| Elorf a. Sieg. | (5684) | Gl. A. | — | — | 36 | — | — | — | ? | — |
| Elsterberg | (4543) | — | — | — | — | — | — | — | ? | — |
| (Stadmühlenbesitzer Deutsche) | — | — | — | — | — | — | — | — | ? | — |
| Essen a. d. Ruhr | (78796) | — | — | — | — | — | — | — | ? | — |
| Fildis i. S. | (2180) | Gl. A. | Dampf | 31 | 10 | 450 | 7 | — | 17. 10. 95 | — |
| Forchheim (G. Hagen) | (5071) | Gl. A. | Wasser u. Dampf | 45 | 6 | 500 | — | 15 | voraus. | 1. 12. 96 |
| (Dreileiter) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Gelsenkirchen | (31 65) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Grottgwalde i. S. (städtisch) | (3891) | Gl. A. | Dampf | 70 | 10,8 | 1100 | 14 | 8 | 31. 12. 95 | 2 Dampfmaschinen à 60 PS, 2 Dynamo, 2 Zusatzdyn. |
| (Dreileiter) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Güggingen bei Augsburg | (3036) | — | Wasser als Reserve | — | — | — | — | — | — | — |
| Görlitz (städtisch) | 69719 | W. | Dampf | 405 | — | 8300 | — | — | ? | — |
| Gross-Flottbeck | — | Gl. A. | — | — | — | 1300 | — | — | — | — |
| Grünberg i. Schl. | 18527 | Dr. | Wasser u. Dampf als Reserve | 406 | — | 5000 | — | — | 12. 96 | 1000000 |
| Grünhainichen i. S. | (9110) | Gl. A. | Dampf | 23 | 18,6 | 600 | — | 85 | 12. 96 | — |
| Günzburg, Bayern (städtisch) | (4141) | — | Wasser u. Dampf als Reserve | 100 | — | 1000 | — | 30 | 23. 11. 96 | — |
| Haan bei Düsseldorf. | (7492) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| (Firma Hammerschmidt) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Harburg | 42408 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Haslach in Baden | (1800) | Wasser | Wasser als Reserve | — | — | — | — | — | — | — |
| Hechingen | (3743) | Gl. A. | Dampf | 27 | 30 | 800 | — | 6 | ? | — |
| Hoppegarten | — | Gl. | Wasser u. Dampf | 15,6 | 11,7 | 450 | — | — | 1. 11. 96 | Verbrauchspannung 220 V |
| Jever | (4444) | Zweileiter | Gl. A. Dampf | 80 | 53 | — | — | — | — | — |
| (Dreileiter) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Kamenz i. S. | (7749) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Kiel (A. J. Frankenthal) | 85494 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Königsberg i. N. | (5864) | Gl. A. | — | — | 15 | 494 | — | — | — | — |
| (Zimmerstr. Negendank) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Königsstein a. E. | (3098) | Dr. | Wasser u. Dampf | 74 | — | 2000 | 40 | 10 | 11. 96 | Frühjahr 1896 wird weitere 1000000 von Mech. aufget. |
| Langenfelde-Stellingen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Laungen | (3845) | Gl. A. | Dampf | 130 | 44 | 1300 | — | — | ? | — |
| Lindau | (5319) | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Lügau i. S. | (624) | Gl. A. | Dampf | 40 | 18,6 | 1300 | 8 | 10 | 12. 95 | — |
| Lützenburg (Mühlenpächter Brix) | (2596) | — | — | — | — | 54 | 2 | — | — | — |
| Magdeburg | 214447 | Dr. | Dampf | 927 | — | — | — | — | — | — |
| Meerane i. S. | (22146) | W. | Dampf | 520 | — | 6000 | — | 200 | ? | — |
| Meissen i. S. (Otto & Schloßer) | (17875) | Gl. A. | Wasser u. Gas | — | 36 | — | — | — | — | — |
| Mengen | 2514 | Gl. A. | Wasser | 27 | 15 | 400 | — | 15 | 16. 12. 96 | — |
| Mühlau bei Miesbach | (2786) | Dr. | Wasser | 200 | — | — | — | — | — | — |
| Neumünster | (6353) | — | — | — | 67 | — | — | — | — | — |
| (17589) | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Niederörsnitz b. Dresden. | (2290) | W. | Dampf | 349 | — | 2000 | 50 | — | ? | — |
| Nürnberg | 169862 | W. | Dampf | 1903 | — | 36 000 (incl. Bogenlampen) | — | 250 | ? | Die Erweiterung des Werkes ist bereits in Aussicht genommen. |
| Oberpreze bei Berlin | — | Dr. | Dampf | Erster Ausb. 1400 voraus. 35 000 | — | — | — | — | — | — |

¹⁾ In eingeklammerten Zahlen sind die Ergebnisse der Volkszählung vom December 1895.
²⁾ Gl. = Gleichstrom, Gl. A. = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W. = Wechselstrom; Dr. = Dreileiter.

| Elektrizitätswerk | Einwohnerzahl ¹⁾ | System ²⁾ | Betriebskraft | Nennleistung der Maschinen einschließlich Reserve angegeben in Kilowatt | Nennleistung der elektrischen Reserve angegeben in Kilowatt | Zahl der angeschlossenen Glühlampen, angegeben durch die gleichwertige Zahl von 20 Wattlampen | Zahl der angeschlossenen Bogenlampen, angegeben durch die gleichwertige Zahl von 10 A-Lampen | Gesamte Pferdestärke der angeschlossenen Motoren | Leistung der Betriebs-erleuchtung | Bemerkungen |
|---|-----------------------------|-----------------------|--|---|---|---|--|--|-----------------------------------|---|
| Pappenheim (Ed. Feidner) | (1748) | — | Wasser | — | — | — | — | — | — | |
| Plauen bei Dresden | (7459) | Gl. A | W. | 152 | 21,5 | 2500 | — | — | ? | |
| Plausencher Grund bei Dresden | — | W. | Dampf | 520 | — | 6500 | — | — | ? | |
| Plettenberg | (3700) | Dr. | Wasser | — | — | — | — | — | — | |
| Ploß | (3212) | Gl. A. | Dampf | 32 | — | 286 | — | — | ? | |
| Radolfzell | (2839) | Gl. A. | Gener. Gas | 40 | 6 | 600 | — | — | ? | |
| Rendsburg | (11395) | W. | Dampf | 132 | — | 800 | 10 | 12 | 11, 25 | Das Dampftrassé beträgt 40 PS. |
| Rosenheim | 12400 | W. | Wasser als Reserve | 400 | — | — | — | — | ? | Gebrauchsspannung 20 V. |
| Rummelsburg bei Berlin | — | Gl. (Zweileiter) | Dampf | 110 | — | — | 60 | — | ? | |
| Saarbrücken | 17451 | — | — | — | — | — | — | — | ? | |
| Schmalkalden | 7898 | — | — | — | — | — | — | — | ? | |
| Schöneheide l. S. | (6227) | Dr. | — | — | — | — | — | — | ? | |
| Schwandorf | (436) | W. | Wasser als Reserve | 200 | — | — | — | — | ? | |
| Singen | 12228 | Dr. und Gl. A. | Dampf | 27 | 15 | 700 | — | 10 | ? | |
| Strasburg i. Pr. | (6122) | Gl. A. | Dampf | — | — | — | — | — | ? | |
| Tettmang (Lokalbahn A. G.) | 2367 | W. u. Gl. | Wasser als Reserve | 160 | — | 900 | — | 60 | 11, 25 | (incl. Bogenlampen) |
| Tuttlingen | 11640 | Gl. A. | Dampf | 135 | 32 | 1300 | 7 | 10 | 20, 11, 25 | f. Bahnbetrieb |
| Tutzing (Gräfl. Landberg-Hall-berger'sche Gutsverwaltung) | (4027) | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Uelsteringen | 2930 | Prim. Dr. Sek. Gl. A. | Verl. Dampf später Wass. und Dampf als Reserve | 100 | 70 | 3000 | 30 | 50 | 11, 25 | Hauptbetriebskraft Wasser- kraft von 300 PS. Drehstrom-Übertragung von 900 V auf 16 km. Contrakt in Verb. mit Strassenbahn. |
| Urbis | (4286) | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Waldenburg l. S. | (2924) | Gl. A. | Dampf | 40 | 13,4 | 1300 | — | 11 | 1, 25 | |
| Wiltz | (2716) | Gl. A. | Dampf | 45 | 11 | — | — | — | — | |
| Winnenden l. Würtbg. | (3580) | Gl. A. | Dampf | 168 | 14,5 | 600 | 12 | — | ? | Elektrische Bahn. |
| Wörshofen | (984) | (Dreileiter) | — | — | — | — | — | — | — | |
| Zehlendorf bei Berlin | 6034 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Zeitz l. Th. | 21690 | — | — | — | — | — | — | — | — | |

1) Die eingeklammerten Zahlen sind die Ergebnisse der Volkszählung vom December 1900.
 2) Gl = Gleichstrom Gl. A = Gleichstrom mit Akkumulatoren; W = Wechselstrom Dr = Drehstrom

Zusammenstellung:

Tabelle 1.

| System | Anzahl der Werke | Leistung der Maschinen in Kilowatt | Leistung der Batterien in Kilowatt | Gesamte Kapazität |
|----------------------|------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| Gleichstr. mit Akk. | 102 | 18165 | 5420 | 23585 |
| Gleichstr. ohne Akk. | 57 | 11751 | — | 11751 |
| Wechselstrom | 16 | 4306 | — | 4306 |
| Drehstrom | 12 | 4495 | — | 4495 |
| Gemischtes System: | | | | |
| Dr. u. Gl. A. | 4 | 1746 | 566 | 2312 |
| W. prim. Gl. A. sek. | 1 | 59 | 116 | 215 |
| Gl. u. W. | 1 | 16 | — | 16 |
| Nicht angegeben | 7 | — | — | — |
| Summe | 180 | 40471 | 6102 | 46573 |

Die 180 Werke vertheilen sich auf 165 Orte; für 7 Orte fehlen sämtliche Angaben. Die Leistung der Batterien und somit die Gesamtkapazität der Werke ist in Wirklichkeit etwas grösser, da bei einigen Werken die auf die Leistung der Batterien bezüglichen Angaben nicht erhältlich waren.

Tabelle 2.

| Betriebskraft | Anzahl der Werke | Totalleistung der Maschinen in Kilowatt |
|--|------------------|---|
| Dampf | 99 | 32222 |
| Wasser | 11 | 4724 |
| Gas | 6 | 265 |
| Druckluft | 1 | 14 |
| Elektromotoren | 3 | 126 |
| Gemischtes System: | | |
| Wasser und Dampf (zum Theil als Reserve) | 19 | 2290 |
| Wasser und Gas (desgl.) | 1 | 30 |
| Dampf und Gas (desgl.) | 3 | 310 |
| Nicht angegeben | 7 | — |
| Summe | (179) | 40471 |

Tabelle 3.

| Maßnahmenleistung | Anzahl der Elektricitätswerke | Gesamte Kapazität (inkl. Akk.) |
|---------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| bis zu 100 Kilowatt | 104 | 92 |
| von 101 — 500 | 48 | 58 |
| „ 501 — 1000 | 12 | 12 |
| „ 1001 — 2000 | 4 | 7 |
| „ über 2000 | 4 | 4 |
| Nicht angegeben | 7 | 7 |
| Summe | (179) | 180 |

Tabelle 4.

| Angeschlossene | | Anzahl der Werke |
|--------------------|-------|------------------|
| 50 Watt Glühlampen | Stück | 602296 |
| 10 A-Bogenlampen | „ | 15395 |
| Motoren PS | „ | 10254 |

Tabelle 5.

| In Betrieb geest | Anzahl der Werke |
|---|------------------|
| vor Ende 1885 | 15 |
| im Jahre 1886 | 11 |
| „ 1887 | 9 |
| „ 1888 | 15 |
| „ 1889 | 24 |
| „ 1890 | 23 |
| „ 1891 | 24 |
| „ 1892 bis 1/10. 95. | 25 |
| Nicht angegeben | 17 |
| In Bau begriffen oder bereits definitiv beschlossen | 52 |

1) Die Zahl 179 statt 180 erklärt sich dadurch, dass in der Zahl 180 Berlin, Unterstation Königin-Augustastrasse, als selbstständiges Werk mit eingerechnet ist, dasselbe aber in dieser Tabelle nicht in Betracht kommt.
 2) In der vorerwähnten Statistik waren 5 Werke mit einer Maschinenleistung von 100—200 Kilowatt aufgeführt. Es war jedoch bei einem Werke (Weimer) die Maschinenleistung nicht angegeben.

Verschiedenes.

Erzeugung von Röntgen'schen Strahlen mittels einer Influenzmaschine. Herr Ingenieur Carl Satori in Wien theilt uns mit, dass er mittels einer Influenzmaschine recht intensive Röntgen'sche Strahlen erzeugen konnte...

Dass eine solche Anordnung viel billiger und einfacher ist als die bisher gebräuchlichen, liegt auf der Hand; namentlich ist keine besondere Strommenge notwendig, sondern man treibt die Influenzmaschine mit der Hand an.

Gasexplosionen in Stockholm.

Eine Gasexplosion, die in Stockholm am 6. December v. J. stattgefunden hat, dürfte die Leser der 'FTZ' interessieren. Wir geben nach einer Zuschrift aus dem 'Journal für Gas- und Wasserfach' nachstehend eine Mittheilung über die begünstigenden Umstände, welche das Telephonwesen in Stockholm eine sehr grosse Anziehungskraft erlangt hat... Die Explosion plänzte sich in den Kabelkanälen bis zu dem letzten Schachte fort und verursachte bei jedem Schachte ganz bedeutenden Schaden...

Scharten ist verboten, ein man sich überzeugt hat, dass die Luft sowohl in den Scharten, wie in den Kanälen rein ist.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Beichsanzeiger vom 30. Februar 1896.) Kl. 21. A. 11011. Anordnung von Thermoströmen als Heizkörper für Dampfboiler. Alfred Wunderlich, Fl. u. A., Trümmel Hof 8. 21. 6. 96. Kl. 30. 93. 7172. Elektrische Zündvorrichtung für Explosionsmaschinen. Comte Ernest de Dion, Charles Bonion, Patienz. 20. 95. Kl. 74. F. 7786. Elektrolytischer Apparat mit schraubendrehend gewonnenen Elektroden. Eduard Peyrusson, Lunoegs, Frankr.; 29. 4. Brandt, Berlin SW., Koebstr. 4. 22. 10. 95.

- (Beichsanzeiger vom 24. Februar 1896.) Kl. 21. A. 4286. Elektrische Schalteinrichtung zur Schaltung von beliebig vielen Stellen von einer Centralstelle aus. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Schiffbauerdamm 2. 5. 4. 95. Kl. 24. F. 4805. Elektrische Alarmvorrichtung für Beschknagungsenergien. Richard Engel, Erlangen, L. 1. 96.

Erteilungen.

- Kl. 20. 86.120. Stromleitung für elektrische Eisenbahnen. G. Vermeire, Brüssel; Verz. auf Holz. und Heinrich Sprungmann, Berlin NW., Hühlerstr. 4. Vom 20. 7. 94 ab. Kl. 21. 86.123. Elektrisches Kabel, welches durch Anwendung einer Sicherungsleitung die Funkenbildung im Falle einer Kabelbeschädigung verhindert. Felten & Gullenbaum, Carlswerk, Mülheim a. Rh. Vom 30. 9. 95 ab. Kl. 21. 86.125. Verfahren zur periodischen Summierung der Anschläge elektrischer Messinstrumente; Zus. z. Pat. 89.804. — Harri-mann, Berlin NW., Breitenburger-Frankfurt a. M. Vom 29. 10. 95 ab. Kl. 40. 86.235. Elektrischer Schmiedestock. Dr. W. Ritschen, Berlin, Schiffbauerdamm 2. Vom 12. 6. 96 ab. Kl. 42. 86.109. Polarisationsplatte. — H. Heule, Berlin O., Gruner Weg 104. Vom 11. 4. 95 ab. Kl. 08. 86.167. Sclussos mit einem durch die Elektromagneten ausstrahlenden Verbindungsstück zwischen Klinkekontakt und Falle. — W. Melissner, Pankow k. Berlin, Kaiser Friedrich-strasse 70. Vom 9. 2. 95 ab. Kl. 82. 86.173. Elektrischer Anzug einer Antirichter. — Dr. Aron, Berlin W., Lützowstrasse 6. Vom 14. 11. 94 ab.

Verordnungen.

- Kl. 12. R. 9174. Verfahren zur Herstellung von Cymiden mittels des elektrischen Lichtbogens. Vom 1. 7. 95. Kl. 20. S. 8425. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung. Vom 25. 4. 96. Kl. 21. F. 4202. Verfahren zur elektrostatischen Zerkleinerung. Vom 22. 4. 95.

Übertragungen.

- Kl. 21. 80.420. Neue Berliner Elektricitätswerk als Akkumulatorenbatterie, A. G., Berlin NW., Mittelstr. 31. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler. Vom 18. 8. 95 ab. Kl. 2797. Neue Berliner Elektricitätswerk als Akkumulatorenbatterie, A. G., Berlin NW., Mittelstr. 31. — Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für elektrische Sammler; 1. Zus. z. Pat. 80.430. Vom 18. 7. 94 ab. Kl. 2792. Neue Berliner Elektricitätswerk als Akkumulatorenbatterie, A. G., Berlin NW., Mittelstr. 31. — Verfahren zur Herstellung von negativen Elektroden für elektrische Sammler; 2. Zus. z. Pat. 80.430. Vom 15. 9. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 68.915. 762.098. 82.715

Auszüge aus Patentschriften.

No. 82.792 vom 15. September 1894. (H. Zusatz zum Patente No. 80.420 vom 18. August 1894.) Akkumulatoren- Werke Hirschwald, Schütler & Heilmann in Berlin. — Verfahren zur Herstellung von negativen Elektroden für elektrische Sammler.

In dem ersten Zusatzpatent No. 82.787 ist bezüglich der negativen Elektroden angegeben worden, dass deren Herstellung im Gegensatz zu den positiven Elektroden mit chemisch reinem Glycerin erfolgt...

No. 82.806 vom 28. August 1894.

Hess Storage Battery Company in Springfield, Ohio, V. St. A. — Elektrodenplatte für elektrische Sammler.

Bei dieser Elektrodenplatte wird das Heranziehen der wirksamen Masse aus dem Gitter dadurch verhindert, dass die Öffnungen desselben durch eine nicht leitende, poröse Masse, z. B. Quarzstaub, dessen einzelne Körner durch ein gezieltes Bändelstück zusammengehalten werden, verschlossen sind.

No. 83.121 vom 8. April 1894.

Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Anordnung zur elektromagnetischen Übertragung von Bewegung.

Den Gegenstand der Erfindung bildet eine Anordnung zur Übertragung kreisender Bewegung zwischen zwei (oder mehreren) Maschinenelementen, deren Drehachsen nicht zusammenfallen. Der eine treibende (oder getriebene) Theil ist ein Magnet von sanft biegbarer Bauart und Erregung. In dem Kraftlinienfeld desselben rollt der andere getriebene (oder treibende) Theil, bestehend aus einem geeigneten elektrischen Leiter, ab...



Fig. 34.



Fig. 35.

Eine Reihe von Untersprüchen betrifft die Verwendung der Anordnung für die Übertragung schwingender Bewegung in kreisförmigen verschiedenen Ausführungsformen der Magnete, die Anbringung von Schaltvorrichtungen für die strangförmigen Wicklungen (zum Zweck der Steuerung) sowie die Anwendung des Erfindungsgegenstandes bei Dampfmaschinen, Dampfmaschinen und anderen Wärmerichtmaschinen, bei Pumpen, Fahrzeugen etc. als Ersatz des Schakrtriebwerkes und sonstiger einer mechanischer Übertragungsmitel.

No. 83.173 vom 6. December 1894.

Alfred Mattard in Marchienne-au-Pont, Belgien. — Doppelführer.

Der ringförmige Magnet A hat zwei radial nach innen gehende, einander nahe gelegene überlagernde Polstücke E. Hierdurch soll eine



Fig. 36.

möglichst grosse ungetriebene Energie bei möglichst geringem Gewicht der Magnete erzielt werden.

No. 83 190 vom 5. Januar 1895.

C. L. R. E. Menges in Haag. — Elektrisches Messgeräth mit regelbarem magnetischen Felde.

Bei vorliegendem Messgeräth geschieht die Zufuhr der zu seiner Wirkung notwendigen magnetischen Strömung durch eine Kontrollvorrichtung, welche die Stärke dieser Strömung jederzeit erkennen lässt. Ausserdem ist eine Vorrichtung vorgesehen, mittels welcher man diese Strömung nach Belieben ändern kann. Nach der Fig. 37 ist der Magnet N an die Polstücke N^1 aufgeschraubt. Das N^2 besitzt eine konische, δ eine cylindrische Anbohrung; in diesen dröhen sich mit Zapfen die magnetischen Polströme n und n^1 . Die letzteren

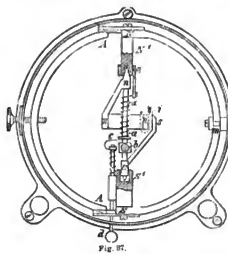


Fig. 37.

sind durch eine Achse aa aus nicht magnetischer Substanz mit einander verbunden. Zapfen und Lager sind derart beschaffen, dass eine kleine axiale Verschiebung der ganzen Vorrichtung aaa möglich ist. Der magnetische Zug wirkt wegen der konischen Form von n entsprechend. Diese axiale Verschiebung kann künstlich durch Drücken auf Knopf c mittels Feder e bewirkt werden. Der untere, kreisförmig gestaltete Theil von n bewegt sich in der Obertage einer Stromspule f (in Fig. 37 durch Pfeil angedeutet); die Spiralfeder n an f übert die messende Gegenkraft. Durch Verstellen des magnetischen Nebenschlusses AA bewirkt man nun, dass das System aaa eben schwebend erhalten wird, d. h. beim künstlichen Verstellen durch Vorrichtung d in den Einlagen verharret. Man kann so alle magnetische Strömung im Messfeld immer mit derselben Grösse erhalten.

No. 83 192 vom 12. Februar 1895.

World Flash Company in Chicago, Ill., V. St. A. — Telegraphischer Sender mit Tastenwerk

Auf einer davor sich drehenden geriffelten Treibrolle B sind Stromschlüsslinge E angeordnet, welche wechselseitig entweder mit ihrer

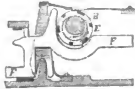


Fig. 38.

ebenfalls geriffelten Innenfläche in Eingriff mit der Treibrolle B anlaufen, oder in der Ruhestellung eingrifflos von den entsprechenden Tastenhebeln F gestützt werden.

No. 83 221 vom 19. September 1894.

A. I. Mix & Genest in Berlin. — Einrichtung zur selbstthätigen Verbindung von Fernsprechstellen eines Fernsprechnetzes mit einzelnen Stellen während des Dienstschlusses der Vermittlungsämter.

Nach Umschalten gewisser Theilnehmerleitungen von den Schrankklappen auf die Umschaltklappen unterricht die mit einem Stromschlüssel oder einer Stromschlüsselvorrichtung Fallklappe beim Herabhalten die Erdleitung und stellt die Verbindung mit dem Polzirkant etc. her.

No. 83 225 vom 10. März 1895.

Carl Erben und E. Bergmann in Berlin. — Elektrizitätszähler.

Die Erfindung bezieht sich auf Elektrizitätszähler derjenigen Art, bei welcher feste, von zu messenden Ströme durchflossene Spulen e die Schwingungen einer Umrühfeder f und damit den Gang einer F beschliessen, indem den Answichlungen der Umrühfeder ein veränderlicher Widerstand oder Spielraum gegeben wird. Zu diesem Zwecke ist hier die Umrühfeder mit einer zweiten Feder durch einen Hebelarm verbunden, dessen wirksame Länge unabhängig von Umrück durch den zu messenden Strom geregelt wird. Das äussere Ende der Feder f sitzt von dem starren Arm eines zweiarmligen Hebels g gehalten. Der andere Arm dieses Hebels, welcher die Schwingungen des äusseren Endes der Gangfeder f mitmacht, bewegt sich hierbei innerhalb einer Gabel e , welche von einer Spiralfeder gehalten, demnach um verschiedene Grösse Winkel hin- und hergeworfen wird (vgl. Fig. 89).

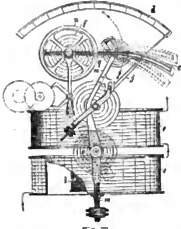


Fig. 89.

Diese als Dämpfung dienende Führungsgabel e ist in dem mit Achse a drehbaren Hebel g gefasst, und die Stellung dieses Hebels, und somit die Lage von g innerhalb der Gabel e , ist von der jeweiligen Stellung der beweglichen Spulen oder Magnete e abhängig, jedoch so, dass die Umrühbewegungen mit die vom Strom beinflussten Spulen oder Magnete e nicht mehr übertragen werden. Ausserdem ist hier die Einstellung der Spulen oder Magnete e und Skala d ablesbar eingerichtet.

No. 83 591 vom 17. Oktober 1894.

A. G. für Fernsprech-Patente in Berlin. — Kondensator Anordnung für Telegraphenleitungen zur Vermeidung von Störungen benachbarter Fernsprecheinrichtungen.

Die Kondensatoren C , welche in Telegraphenleitungen parallel zur Unterbrechungsstelle des Zeitengabels geschaltet sind, sind im Ruhezustand kurz geschlossen, sodass sie die



Fig. 91.

Kapazität der Leitung nicht beeinflussen und zur Beschädigung durch atmosphärische Entladungen geschützt sind.

No. 83 218 vom 10. Februar 1894.

Edmond Lachmann in Hamburg. — Stromzuleitungsmittel für elektrische Bahnen.

Die Erfindung bezieht sich auf Leitungskanäle derjenigen Art, bei welcher der obere

den Leiter e enthaltende Theil des Kanals nach Art der Taucherglocken luftdicht nach oben abgeschlossen und der Kanal in der Längsrichtung in mehrere Abtheilungen zerlegt ist. Diese Abtheilungen werden durch Gummiplatte g gebildet, welche luftdicht an die Seitenwände und Decke des Kanals anschliessen und an einer Wandfläche schirmtragend befestigt sind, um dem Stromabnehmer ausweichen zu können. Damit nun beim Durchgange des



Fig. 92.

Kontaktwagen ein luftdichter Abschluss zwischen den Abtheilungen bestehen bleibt, trägt hier der Wagen b noch eine Gummiplatte k , welche sich an die Kanalwänden luftdicht anschliesst.

No. 83 624 vom 26. März 1895.

Edison & Swan United Electric Light Company Limited und John Miles Morlat in London, England. — Schaltvorrichtung für elektrische Glühlampen.

Die durch ihre Verstellung die Öffnung bzw. den Schluss des Stromkreises veranlassende Stange G , die hiermit mit leitendem

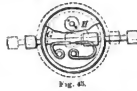


Fig. 93.

Ausatz H versehen ist, bildet zugleich mit ihrem Ende die Stifte des Bajonetverschlusses zum Befestigen der Birne am Sockel.

No. 83 225 vom 27. November 1894.

Simens & Halske in Berlin. — Elektrische Blockeinrichtungen mit verschiedenartiger Wirkung je nach der Stellung der von ihnen abhängigen Stellwerke.

Die Blockeinrichtungen sind derart mit Stellwerksvorrichtungen verbunden, dass je nachdem die letzteren vor der Blockierung der Blockeinrichtung einmal benutzt waren oder nicht, eine verschiedenartige Wirkung beim Blockiren eintritt. Dies geschieht dadurch, dass eine bei der Benutzung der Stellvorrichtung einwirkende und nach erfolgter Blockierung wieder verschwindende Lageränderung eines Apparathelms dann verwehrt wird, eine Umschaltung herbeizuführen. So können z. B. die verschiedenen Lagen eines mit dem Signalhebel in Wechselwirkung stehen-

den Tellers z , je nachdem der Signalhebel gezogen war oder nicht, zur Vorbereitung verschiedener Stromleitung benutzt werden, indem der Teller z im ersten Falle einen an der verlängerten Dinstange B sitzenden Hebel F über die Kontaktfläche R schiebt, sodass letztere dort beim Niederdrücken der Blockstange die Schaltung der Blockeinrichtung verändert. Blockapparate dieser Art eignen sich zur Sicherung eingeleiteter Bahnstrecken.

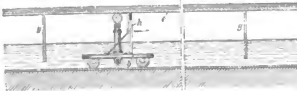


Fig. 94.

Sie stellen dann zwischen den die Strecke deckenden Signalen eine solche Abhängigkeit her, dass, so lange kein Zug an der Strecke

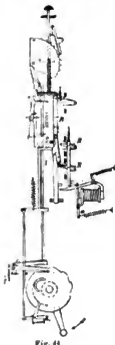


Fig. 44.

sich befindet, ein beliebiges der beiden Stationsfahrstige, und so lange dieselbe durch den Zug besetzt ist, eines der beiden Einfahrstige in die Fahrstellung gebracht werden kann.

No. 83270 vom 4. März 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Sicherungsvorrichtung für Starkstromleitungen.

Das von der Stromquelle entnommene Ende E der Arbeitsleitung L ist durch eine Hüllleitung H mit dem entgegengesetzten Pole der Stromquelle bei A verbunden, sodass Arbeits- und Hüllleitung hinter einander geschaltet sind. In diese Hüllleitung ist ein Kohlestrom-Elektromotor M eingeschaltet, welcher der-

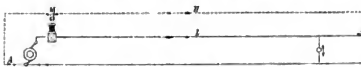


Fig. 45.

artig wirkt, dass er die Arbeitsleitung selbsttätig von der Stromquelle abschaltet oder auch ein Signal auslöst, sobald die Hüllleitung Stromfluss wirkt, was z. B. beim Zerreißen der Haupt- oder Hüllleitung eintritt.

No. 82855 vom 13. März 1893.

Siemens & Halske in Berlin. — Elektromagnet zum Heben von Eisenstücken.

Damit auch größere Werkstücke mit unregelmäßig gestalteter Oberfläche gehoben werden können, erhält der Elektromagnet eine Anzahl von nebeneinander gereihten Polschalen mit einem einschließbaren Eisenkerne, sodass

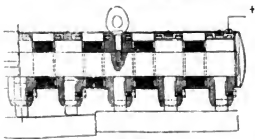


Fig. 46.

die Stufenflächen der letzteren mit dem zu hebenden Gegenstand auch dann in Berührung treten, wenn derselbe keine ebene Oberfläche besitzt.

No. 82730 vom 15. December 1894.

Adolf Kolbe in Frankfurt a. M. — Regelungs- verfahren für Drehstromerzeuger.

Dieses Regelungsverfahren soll bei geschlossen verketterter Schaltung angewendet werden. Es ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anschluss der mittleren Gruppenleitung b an die stromerzeugende Wicklung des Ankers (bei Untormern an die entsprechend untertheilten primären oder sekundären Spulen) gegen die Anschlüsse der Ankerleiter a und c, durch Vermittlung einer Bürste B bzw. H, verschiebbar gemacht ist. Dadurch lässt sich das Windungsverhältnis der Gruppen I II und damit die Spannung verändern.

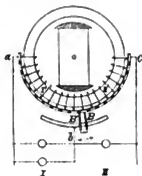


Fig. 47.

Die Regelung erfolgt nach den Angaben eines in die beiden Gruppen entsprechend geschalteten Differentialspannungsmessers.

No. 83229 vom 1. Januar 1895.

John Hopkins in London. — Verfahren zur Bestimmung der am Ende eines Verbrauchstromkreises bestehenden Potentialdifferenz an einem entfernten Orte.

Die Erfindung bezieht sich auf diejenige bekannte Messmethode, bei welcher man an Beobachtungsorte zwei Punkte C und D der beiden Stromleiter durch einen Widerstand verbindet und zwischen einem Punkt H dieses Widerstandes und einem entfernten Punkt II eines der Leiter ein Galvanometer G in Hintereinschaltung mit einer Normalzelle E einschaltet. Hier wird nun der Punkt II so gewählt, dass sich Widerstand DH zum unveränderlichen Widerstand des Strom-

kreises DBC verhält wie die EMK der Normalzelle zu der in B gewünschten Spannung.

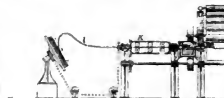
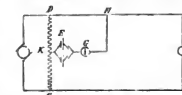


Fig. 48.

Es giebt somit der Galvanometerauschlag bzw. der durch Einstellung des Punktes K an Stromlosigkeit des Galvanometers abgegrenzte Widerstand DK ein Maass für die an der Verbrauchsstelle herrschende Spannung ab.



Die Normalzelle E kann auch durch ein Voltmeter und die Widerstände DK K C bei Wechselströmen durch geeignete Kondensatoren ersetzt werden.

No. 83254 vom 12. September 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur unmittelbaren Anzeige des Wertes elektrischer Widerstände.

Wenn in dem Stromschemata der Wheatstoneschen Brücke in jedem Zweig eine beliebige EMK wirkt und die Widerstände beliebig verschieden sind, also keine Widerstandseinstellung erfolgt ist, wenn ferner in dem einen Diagonalzweig D der Strom auf irgend eine Weise variiert wird, so ist das Verhältnis der Stromvariation in dem anderen festen Diagonalzweig d zu derjenigen in dem ersten veränderlichen Zweig d möglich, von sämtlichen elektromotorischen Kräften und nur abhängig von den Widerständen der 4 Seitenzweige und des festen Diagonalzweiges. Auf diesem Satz baut sich



Fig. 49.

das Messverfahren auf, indem obiges Verhältnis durch die Ablenkung des beweglichen Theils irgend eines passiven elektrischen Messgeräthes dargestellt wird. Zur Erzeugung der Stromvariationen können z. B. (vgl. Fig. 49) zwei Induktoren verwendet werden, deren primäre Spulen P p in die Zweige D d und deren sekundäre Spulen S s mit den richtigen Tollen r r bzw. mit den abdeckenden Rollen a a eines Galvanometers oder Elektrodynamometers verbunden sind. Für den Fall, dass in dem Zweige, dessen Widerstand auszuregeln ist, keine EMK wirkt oder Wechselstrom herrscht, wird ein Messgerät mit zwei auf einander senkrecht stehenden Spulenpaaren verwendet, von denen das eine in den einen, das andere in den anderen Diagonalzweig dancord eingeschaltet ist.

No. 83264 vom 21. November 1894.

John Robinson in Germantown, Philadelphia und William Julian Chantani in Philadelphia, Pa., V. St. A. — Vorrichtung zum Auftragen von Isolmaterial auf elektrische Leiter.

Die Vorrichtung zum Auftragen von Isolmaterial auf elektrische Leiter ist gekennzeichnet durch das Zusammenwirken zweier je vor und hinter der eigentlichen Auftragsvorrichtung A angeordneter Spannvorrichtungen K und N, welche den mit klebrigen, isolierendem Überzug versehenen Leiter l gleichzeitig umspannen, vorsehen und in drehende Bewegung versetzen, sodass ein zugethäter Streifen

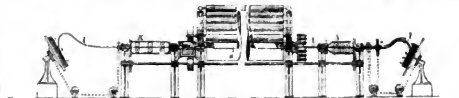


Fig. 50.

lockeren Isierigen Isolstoffes a sich selbstthätig entwickelt.

No. 83285 vom 22. September 1894.

James Swinburne in Teddington, England. — Arbeitsmesser für Dreiphasenstromanlagen.

Der Arbeitsmesser besitzt zwei feste Stromspulen, welche derart in die Leitungen eines Zweiges geschaltet sind, dass sie auf eine Spannungsspitze dieses selben Zweiges differential wirken. Wird ein Drehstrommotor von

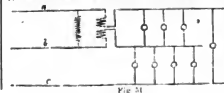


Fig. 51.

den Kleinern ab gepulst, so misst das Instrument die geleistete Arbeitsleistung, wenn der Motor in seinen 3 Stromkreisen gleiche Arbeitsleistung führt. Wenn die Arbeitsleistungen in den 3 Stromkreisen ungleich sind, z. B. wenn bei einem städtischen Beleuchtungs-system Lampen gebracht werden, so misst das Voltmeter die Arbeitsleistung zwischen dem mit ihm verbundenen Kleinem und wird mit einer entsprechenden Skala versehen.

VEREINSNACHRICHTEN.

Elektrotechnischer Verein Leipzig. Zum Besuche der Leipziger Elektrizitätswerke (Unterstation Magdaburger) fanden sich am Sonntag, den 16. Februar er., die Mitglieder in stattlicher Anzahl zusammen. Der Direktor des Leipziger Elektrizitätswerkes, Herr Ingenieur Kuchentwelter, begrüsste die Er erschienenen und gab in liebenswürdigster Weise die nötigen Erklärungen. Die Station ist angeschlossen mit zwei grossen Drehstrom-Transformatoren (System Lakmever) von je 550 000 Watt Leistung (sekundär), drei Gleichstrommotoren 110 V x 350 A und direkt mit diesen gekuppelt Zusatzdynamen je 100 A Leistung. Die drei Röhren ist eine Akkumulatorturbine von 26 Zellen, geteilt in 4 Batterien von je 26 Zellen, angeschlossen. Von jeder Batterie sind 4 Regulirzellen nach 4 Stunden im Zellen-schaltens abgezweigt. Die Zellen-schaltenspindeln werden durch Elektromotor betrieben und durch Hand bewirkte Schaltung die Anwendung der Zeilen-Beschaltung in's Abhängig gesetzt. Die Akkumulatorturbine ist die grösste der bis jetzt in Deutschland aufgestellten und hat die Elementen-zellen eine Kapazität von rund 1000 A-Stunden. Die Ladestromstärke beträgt 1460 A, die Entladestromstärke 1700 A maximal. Mit den Akkumulatoren können 6000 Glühlampen 3 Stunden betrieben werden; die Gesamtleistung der Maschinenanlage ist für 12000 Lampen berechnet; insgesamt können demnach 30 000 Glühlampen durch die Centrale gleichzeitig gespeist werden. Zur Zeit befindet sich nur einer der grossen Drehstrom-Gleichstromumformer in Betrieb, während der zweite als Reserve dient.

Für Leipzig ist bekanntlich der bemerkenswerthe Fall, dass in dem sogenannten inneren Ring (innere Stadt und einige demnach gelegene Stadttheile) Gleichstrom von 220 V nach dem weitestestens abgezweigt ist, während der sogenannte äussere Ring und die Vororte direkten Drehstrom erhalten. In der Hauptstation, Entrichter Strasse, deren spätere Beschaltung dem Verleger in Aussicht gestellt worden ist, wird durch 2 Wechselstromgeneratoren dreiphasiger Wechsel-, sogen. Drehstrom von 3000 V Spannung erzeugt, in konzentrischen Hochspannungskabeln nach der Unterstation geleitet und hier mittels der erwähnten Drehstrom-Gleichstromumformer in niedrig gespannten Gleichstrom (220 V) umgewandelt. Von diesem Gleichstrom gehen die drei Motoren des Gleichstrommotoren mit Zusatzdynamen, bzw. Akkumulatoren und in das Lichtsystem, bzw. Akkumulatoren ein, nach dem Drehstromsystem eingeleiteten grossen Centrale mit Akkumulatoren. Ueber letztere seien auch einige Zahlen gegeben: das Gewicht der geschilderten Batterie beträgt 7000 kg, die Schwefelsäure war zu Füllung nötig und für die Verbindungsleitung und die Abzweigungen nach den Zellen-Arbeitsstellen gesamt 1,5 km Kupferleitungen verwendet werden. Der Kapazität der Batterie beträgt 300 000 M. Die Verschiebungsgewicht beträgt 10 500 M jährlich, welche die Lieferfirma einen Wärrer zu stellen hat. — Nach etwa einer Stunde war die interessante Besichtigung beendet und sprach Herr Cuhrentwelter im Namen des Vereines Herrn Direktor Kuchentwelter seinen Dank für die freundliche Führung aus.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung für die Richtigkeit der Mittheilungen; liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Schutz physikalischer Institute gegen elektrische Gefahren.]

Auf das Schreiben des Herrn Dr. Fröhlich, 1.17.2. 1896, Heft 7, S. 118, gestatte ich mir folgendes zu erwidern:

Mein Vorschlag entspricht der von Herrn Prof. Dr. Toepfer ergänzten konstatirten Thatsache, dass es nicht genügt, die Erdströme zu kompensiren, sondern dass auch die zugleich und in demselben Sinne auftretenden direkten Wirkungen des Gebrauchstromes, welche nach seiner Ansicht sogar häufig, und bei dem Dresdner Institut jedenfalls überwiegen würden, mit berücksichtigt werden müssen und Folgebewährungen bedürftig.

Herr Dr. Fröhlich fügt sich jetzt veranlasst, an dieser Stelle von Unterschieden zu sprechen. Hierfür kann ich in meinen Auseinandersetzungen vom Mai 1895 keinen Grund finden, und ich kann seine Ausführungen keineswegs beipflichten.

Ich habe übrigens behauptet, dass dies oder jenes anders gemacht werden müsste, als Herr Dr. Fröhlich dies jetzt thut.

Anfänglich ist es nur so, dass Herr Dr. Fröhlich seine Einrichtug darauf einschränkt, dass bei ihr die Abzweigungen vom Hauptstrom in ungleichen Abständen angelegt werden müssen und dass er dem vorliegenden die Möglichkeit einer unethischen Behandlung gänzlich absprechen will.

Hauptsache ist und bleibt die, namentlich von Herrn Dr. Fröhlich sachlich angegebene Thatsache, dass man beim Anblick einer mit meiner Kombination von Drähten und Anstrichwiderständen nach Vorschlag 2 zum Schutz des Leitungsapparates, die Erde und einer mit Herrn Dr. Fröhlich's Kombination von Drähten und Widerständen versehenen Bahn Ueberbestimmung konstatiren muss.

Dresden, 21. 9. 96. Dr. M. Cörvus.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 29. Februar 1896.

Obwohl sich die Ultimofebruarunter-schiedliche Geldmarkt vollzog — Proportions-geld war nicht theurer wie 1% — war die Stimmung in der Berichtwoche doch fast durchweg matt. Bei Engländer verminderte der weitere Rückgang der italienischen Rente, dann sprach man wieder von der Börsenkommission und dem damit zusammenhängenden scharfen Rückgang der Kohlenwerte.

Privatdiskont 2% nach 2 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Ohne Geschäft.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zwischen 299 und 297,10 schwankend.

Berliner Elektrizitätswerke. Ewasmutter bis 292 resp. 290,75.

Mix & Genest. Matt; nach 192,10 zu 191 schliessend.

Elektrizitäts-A.-G., vorm. Schuckert & Co. Bei stillen Geschäft etwas poster bis 221. Das Bezugsrecht auf die neuen Aktien wurde mit 12% gehandelt.

Schwartzkopf. Still bei kleinen Schwankungen.

Deutsche Gas-Gliühlicht-Gesellschaft. Nach 995 nachgebend bis 944.

General Electric Co. Still 82,5.

Metall: Kupfer: fest.

Chilibras: Lstr. 46. 10 per 3 Mounts.

Blei: stetig.

Spanisches: Lstr. 11. 8. 9. p. t.

Allgemeine Oesterreichische Elektrizitäts-Gesellschaft Wien. Der Verwaltungsrath dieser Gesellschaft hat in seiner Sitzung vom 15. Februar d. J. beschlossen, das Aktienkapital dieser Gesellschaft, welches demselben 5 Mill. fl. beträgt, die Anzahl der Aktien von 5000 Stück Aktien à 300 fl., um eine Million, d. i. auf 6 Mill. fl. zu erhöhen. Die im Laufe des künftigen Monats stattfindende Generalversammlung wird dieses Beschlusses des Verwaltungsrathes zu ratifiziren haben. Schr.

Teplitzer Elektrizitäts- und Kleinbahngesellschaft. Die österreichische Staatsregierung hat der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien im Vereine mit der Firma L. & C. die Konzession für die Kleinbahngesellschaft der elektrischen Kleinbahn von Teplitz nach Elwald die Bewilligung zur Errichtung einer Aktiengesellschaft unter der Firma L. & C. Teplitz-Elwald-Verkehrsbahn-Gesellschaft mit dem Sitze in Teplitz erteilt und deren Statuten genehmigt. Die Konstituierung dieser Gesellschaft wird in der nächsten Zeit in Angriff zu werden. Die Kleinbahn Teplitz-Elwald selbst ist — wie unseren Lesern bekannt — seit Juli 1895, bzw. auf ihrer gemeinsamen Strecke seit Oktober 1895 in Betrieb. Schr.

Ungarische Elektrizitäts-A.-G. Der in der österreichischen Generalversammlung zur Vertheilung gelangte Bericht der Direktion hebt hervor, dass die Zahl der Abnehmer, wie auch der Konsum eine beträchtliche Steigerung aufweisen. Bei der Indoposter Antrags-rang am 31. December v. J. 1895 Konsumirten zum Strombezuge abgeschlossen, bei welchen 4913 Lampen, auf die 16-kwige Einheit reduziert, installirt waren. In Folge dieser zunehmenden Anzahl der Strombezüge, sowie der Erweiterung der Centralstation der Gesellschaft notwendig gemacht, die nach durchgeführt wurde. Von der Abtheilung das geschäftliche Leitungsbereich des Schwager-Gesellschafts, die sich der Anlage erwartete Schwierigkeiten entgegen-gesetzt haben und auch in der Villenbezugs-stellen genügendes Interesse gezeigt wurde. Der mit der Stadtgemeinde Fiume geschlossene Konzessionsvertrag wurde vom Minister des Innern genehmigt und die Gesellschaft hat den Bau der dortigen Centralstation, die noch im Laufe des Jahres 1896 in Betrieb gesetzt werden soll, in Angriff genommen. Entsprechend dem in der jüngsten Generalversammlung gefassten Beschlüsse wurden vorerst 10 000 neue Aktien im Nominalltrage von 1 Mill. fl. emittirt, die auch an dem 1896er Ertragsjahr participiren; die in Folge der Erhöhung des Aktienkapitals eingesclossene Transaktion wurde mit einem Nutzen von 354 008,96 fl. durchgeführt, welcher dem Reservecapital zufällt. Die Aktien der Gesellschaft sind im Börsenhandel des Abtheilung geföhrt. Der Bericht meldet ferner, dass die Erhöhung des Aktienkapitals auf 5 Mill. fl. in das Firmenprotokollregister eingetragen wurde; die Erhöhung des Aktienkapitals wird dagegen wird das Handelsgericht protokolliert, sobald nachgewiesen wird, dass die im Sinne des Beschlusses der vorigigen Generalversammlung beschlossene Erhöhung des Aktienkapitals im Betrage von weiteren 2 Mill. Kronen thatsächlich eingezahlt oder wenigstens im Sinne des § 169 des Handelsgesetzes Absatz 1 und 2, durch Aktien-Einziehung und entsprechende Einzahlung gedeckt sein wird. — Die Bilanz schliesst mit 254 178,47 fl. Reingewinn, welcher sich nach Hinzurechnung des Emissions-gewinnes von 254 008,96 fl. und des 1896er Ertrags-vortrages per 6798,94 fl. auf 515 476,77 fl. erhöht. Hieron beantragt die Direktion 360 000 fl. dem Reservecapital zuzuwenden, 24 000,40 fl. als Antheil anzuweisen, 220 000 fl. zur Bezahlung einer Dividende von 5,57 pct. per Aktie = 6 1/2% zu verwenden und 10 567,35 fl. auf neue Rechnung vorzutragen. Die Generalversammlung nahm den Vorschlag zur Kenntniss und die Vertheilung der Dividende auf den 1. März und erteilte das Absolutum. Schr.

Briefkasten der Redaktion.
Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht ist, ist Fortie beizulegen, sowie mit anzuzeigen, dass die Redaktion des Briefes. Dieser Brief in Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.
Nonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten, gegen die Rückgabe des Originaltextes auf kleineres Format nicht auswendig sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenlos zur Verfügung, wenn 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.
H. D. Chemnitz. Die Frage nach dem grössten Radius eines gleichstromvertheilungsbereiches kann nicht allgemein beantwortet werden, sondern nur nach genauer Erwägung aller lokalen Verhältnisse.

Schluss der Redaktion: 29. Februar 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: Oberst Kapf. und Ing. H. Wolf.

Ersschienen nur in Berlin, N. 24, Mühlengasse 3

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschienet seit dem Jahre 1859 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik - in wöchentlichen Hefen und berichtet, unter Leitung von dem hervorragenden Fachlehrer, über alle die Gesamtgebiete der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs in Auslands, aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ebenfalls unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mühlengasse 3
Preisprobenummer: III 106.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste Nr. 239) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20,- (M. 15,- für portofreie Verendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenbüchern zum Preise von 40 Pf. für die äquivalente Preisliste aufgenommen.

Bei 6 18 30 60maliger Aufgabe kostet die Zeile 50 30 20 10 Pf. für die Zeile berechnet.

Heftgeschichten sowie der direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

REKLAMEN 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, Mühlengasse 3.
Einsprechnummer III 106. Telegramm-Adress: Springer Berlin M. 24/25.

Inhalt:

- Händchen. S. 107.
- Einige Mittheilungen über den Betrieb der Hamburgischen Elektrizitäts-Werke. Von Max Meyer. S. 108.
- Ein neue Methode zur Messung von Induktionskoeffizienten. Von Dr. Hugo André Jasson. S. 120.
- Die neuen Vorschriften für elektrische Beleuchtung herangezogen vom Englischen Handelministerium. S. 121.
- Literatur. S. 123. Die Technik der Fernsprachweise in der deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung. Von G. Cramer. „The Electrician“ - ein neues technisches Wörterbuch mit Handbuch für 1896.
- Kleiner Mittheilungen. S. 127.
- Telegraphie. S. 124. Telegraphenverkehr in Belgien. S. 125. Elektrische Fahrpläne. Kontrolle bei Straßeneinbauten.
- Telephonie. S. 126. Fernsprechanlagen in Paris. Elektrische Beleuchtung. S. 124. Ludwigshafen. Elektricitätswerke. Kohlenförderung. - Bremen. - Neue elektrische Seile in Paris.
- Elektrische Bahnen. S. 124. Elektrische Straßenbahnen in Berlin.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 125. Rheingebirge (Überspannung Oberen).
- Verleuchtung. S. 125. Technische Hochschulen in Deutschland - Prüfungs- und Revisionsverhältnisse für elektrische Anlagen Länge & Tiersleben. - Gasometer in Kiewerthalen.
- Patente. S. 125. Anmeldeungen - Ertheilungen - Erklärungen. - Auszüge aus Patentberichten.
- Veranstaltungen. S. 125. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Stiftungsbericht). Hannover. - 50 Jahre Elektrotechnischer Verein. Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig.
- Briefe an die Redaktion. S. 128.
- Wissenschaftliche und gewerbliche Nachrichten. S. 128. Börsen-Handelsberichte. - Die Fünfs Perlen & Hüllchen. - Ostwäz. Müllstein a. H. - Die Elektricitäts- & Gaswerke von Lohmeyer & Co in Frankfurt a. M. - Herr Engelberg Carl Bus in Augsburg. - Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik. V. G. A. G. Hans & Co in Budapest.

RUNDSCHAU.

Ein neuer Vorschlag zur Lösung der wichtigen Aufgabe, ein galvanisches Element zu bauen, welches Kohle verzehrt, ist das Ergebnis einer Untersuchung von Dr. Alfred Coehn, der hierüber in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins vom 25. Februar d. J. eine mit größtem Interesse aufgenommene Mittheilung machte, welche im nächsten Hefte zum Abdruck kommen wird. Den Ausgangspunkt der Untersuchung bildet eine Thatsache, welche schon von vielen Elektrochemikern beobachtet, bisher aber immer nur sehr störend empfunden wurde, wenn es sich darum handelte, elektrodynamische Prozesse mit einer unedlen Anode auszuführen. Die hierzu meistens benutzte Kohle war nämlich unter dem Einfluss des Stromes durchwegs nicht in allen Flüssigkeiten genügend widerstandsfähig. Vielmehr zerfiel sie, wie dies n. A. schon Hansch bei der Elektrolyse von Salzsäure beobachtete, und in manchen Flüssigkeiten bildete sich hierbei eine den Elektrolyten braun färbende Lösung. In Schritt für Schritt vorwärts gehenden und genau geordneten Versuchen konnte nun Dr. Coehn feststellen, wie die Bedingungen sein müssen, damit die Kohle sich unter Oxydation, d. h. so löst, dass nur Kohlensäure und Kohlenoxyd an der Anode entstehen. Es fand sich eine bestimmte Temperatur und eine bestimmte Stromdichte, welche dieser Forderung entsprechen. Als Elektrolyt dient verdünnte Schwefelsäure, welche ebenfalls von bestimmter Concentration sein muss. Es gelang nun weiter, die an der Anode gelöste Kohle aus derselben Lösung an der Kathode niederzuschlagen. Damit ist bewiesen, dass die Kohle oder eine aus ihr entstandene Verbindung bei dem Transport der Elektrizität durch die Flüssigkeit hindurch eine wesentliche Rolle spielt. Um ein Element herzustellen, welches auf der Verbrennung der Kohle beruht, muss der dazu nöthige Sauerstoff an der Kathode zugeführt werden. Dies geschieht durch Verwendung von Bleisuperoxyd als Kathode. Das so aus Kohle, verunreinter Schwefelsäure und Bleisuperoxyd gebildete Element hat eine EMK von 1,03 V. es arbeitet in der Weise, dass an der Anode Kohle zu Kohlenoxyd und Kohlensäure verbrannt, während an der Kathode Bleisuperoxyd zu metallischem Blei reducirt wird.

Auf die Bedeutung, welche die Herstellung eines praktisch brauchbaren Elementes ähnlicher Art für die Technik haben würde, soll hier nochmals kurz hingewiesen. Bekanntlich ist das Problem schon sehr alt; schon zu der Zeit, als man die Dynamomaschine nicht kannte, stand es im Vordergrund des allgemeinen Interesses; mit der Erfindung der Dynamomaschine verschwand es eine Zeit lang von der Tagesordnung. Als aber diese und die Elektromotoren soweit verbessert wurden, dass sie die Umsetzung von Elektricität in mechanische Arbeit mit einem Nutzeffekt von über 90% leisten, tauchte von neuem die Frage auf, ob es nicht besser sei, Elektrizität in einem Element aus Kohle zu gewinnen und diese im Elektromotor in Arbeit umzusetzen, anstatt letztere mit Hilfe von Dampfmaschinen zu erzeugen, welche nicht mehr als höchstens 20% der in der Kohle enthaltenen Verleuchtungswärme auszunutzen vermögen. Unter den neueren Vorschlägen in dieser Richtung sei an das Element von Borchers erinnert („ETZ“ 1894, Heft 15, S. 620), dessen Wirkungsgrad indessen vielfach angezweifelt wurde, und welches praktische Ergebnisse bis jetzt nicht geliefert hat. Ähnliche Ziele werden auch von Brooks verfolgt („ETZ“ 1894, Heft 15

S. 550); dieser, sowie Korfa in Paris („Comptes Rendus“ 190 S. 615) wollen aus Kohle und geschmolzenen Salzen ein Element zusammenbauen. Am meisten Aehnlichkeit hat der Vorschlag von Coehn mit einer von den italienischen Gelehrten Bartoli und Pappasogli empfohlenen Zusanmstellung, welche Kohle und Platin in einer Lösung von Natriumlage gegenüber stellen¹⁾. Indessen erzielten diese nur elektromotorische Kräfte von 0,2-0,3 V.; sodass das neue Element mit 1,03 V. einen ganz wesentlichen Fortschritt aufweist. Gleichwohl lässt sich aus den zur Zeit vorliegenden Angaben noch nicht übersehen, ob sich die Neuerung zu einer praktisch brauchbaren Lösung des oben erwähnten Problems ausbauen lässt. Hierzu wäre es notwendig zu wissen, welcher Bruchtheil der erzeugten elektrischen Energie aus chemischen Quellen fließt und welcher auf Kosten der Umgebungstemperatur erzeugt wird. Dies würde sich auf Grund der von Helmholtz gegebenen Theorie durch Messung des Temperaturkoeffizienten der EMK feststellen lassen. Auch ist zu berücksichtigen, dass an der Kathode ein verhältnismässig kostbares Material, Bleisuperoxyd, zur Anwendung kommt. Würde es gelingen, diesen Stoff durch ein in der Natur unedleres und gegebenes Oxyd, wie z. B. Eisenoxyd, zu ersetzen, dessen Reduktion ein sich vorvertheilbares Endprodukt liefert, so würde dies die praktischen Aussichten der neuen Zusammenstellung wesentlich steigern. Wir hätten alsdann einen Vorgang, bei welchem, ähnlich wie in den Hochöfen, ein Metalloxyd mit Kohle zu reinem Metall reducirt wird, wobei aber die bei der Oxydation der Kohle frei werdende chemische Energie in Elektrizität umgesetzt wird. Es ist kaum zweifelhaft, dass diejenige Anordnung, welche aus einer entgeltlich Lösung des viel unrentierlichen Problems hervorgeht, sich in ihren Grundzügen dem zuletzt erwähnten Arbeitsgang anschließen wird.

Dr. Coehn hat in der Darstellung seiner Untersuchungen den größeren Werth auf die theoretische Seite der Frage gelegt. In dieser Hinsicht hat er zweifellos mehr geleistet, als seine bisherigen Vorgänger. Dass sich die Kohle unter Umständen an der Anode auflöst, war, wie wir Eingangs erwähnen, schon lange bekannt und unter Anderem auch von Bartoli und Pappasogli festgestellt worden. Die Bedingungen aber, unter welchen nur Auflösung der Kohle ohne Bildung von freiem Sauerstoff bei der Bleisuperoxydkathode im ersten Male klargeht. Auch hier taucht eine ganz klare von neuen Fragen auf. Welche Verbindung der Kohle ist es, die den braungefärbten Elektrolyten liefert? In welche Ionen spaltet sie sich unter dem Einfluss des Stromes? Noch ist es ja zweifelhaft, ob die Kohle selbst in der Lösung wandert, oder ein zusammengesetzteres Ion, welches ja immerhin die beobachteten Endprodukte liefern könnte. Besonders interessant ist natürlich auch die Frage, wie sich die an der Anode aufgelösten Gewichtsmengen von Kohle, bei der Verbrauch an Sauerstoff bei der Bleisuperoxydkathode oder die an einer Platinokathode niederschlagenden Kohlengewichte zum Faraday'schen Gesetze verhalten. Abgesehen von dem Urtheil über die Ansichte des ganzen Vorganges müsste sich hieraus ein Schluss ergeben auf das elektrochemische Äquivalent, welches der Kohle bei dieser Art von Vorgängen zukommt. Bekanntlich tritt der Kohlenstoff sowohl vierwerthig als sechs- werthig auf. Gelingt es, diejenige Form, in

1) Beibl. zu Wiedem. Ann. Bd. 89. 1892 und S. 606.

welcher er sich zum Träger der Elektrizität machen lässt, genauer festzustellen, so wird dies für die organische Chemie von starker Wichtigkeit noch gar nicht überschätzbar. Tragweite sein. Bisher hat die Elektrochemie auf dem Gebiete der Kohlenstoffverbindungen nur ganz vereinzelte Erfolge aufzuweisen, welche meist nur empirisch gefunden waren, daher weitere Erfolge geringeren nicht zulassen. Nirgends aber ist der Grundzack eklatanter zu Tage getreten, das nur rationelles Arbeiten weitgehende Erfolge zeitigt, als in der organischen Chemie. Einen ersten Schritt in dieser Richtung scheint Dr. Froehlich gehen zu haben.

Das Bestreben, die Rentabilität von Elektrizitätswerken zu erhöhen, hat zu verschiedenen Vorschlägen geführt, die alle den Zweck haben, unter Herabsetzung des Tarifes den Konsum von Strom zu steigern, ohne die Spitze des Stromdiagrammes wesentlich zu erhöhen. Man ist bestrebt, die Fläche des Stromdiagrammes zu vergrößern, nicht aber seine grösste Ordinate zu vergrößern. Dieser Zweck kann durch eine einfache Ermässigung des Preises der Kilowattstunden vorläufig noch nicht erreicht werden. Allerdings wird bei billigerem Strom die Zahl der Abnehmer und mithin die jährlich verkauften elektrische Arbeit steigen und es ist möglich, dass trotz des geringeren Strompreises der Unterschied zwischen Betriebsausgaben und Einnahmen sich günstiger stellt; solange jedoch der Strom hauptsächlich für Beleuchtung verwendet wird, kann der Belastungsfaktor der Anlage nie jene Höhe erreichen, welcher bei einer auf andere Zwecke ausgedehnten Verwendung des Stromes möglich ist. Um aber den Stromverbrauch für andere als Beleuchtungszwecke zu steigern, stehen zwei Wege offen. Man ermässigt entweder den Preis, so wie die Elektrizität unter allen Umständen die billigste Heizkraft für motorische Zwecke, Koch- und Heizrichtungen und chemische Verfahren wird, oder man führt einen Differenztarif ein. Im ersten Falle würde der Verbrauch von Strom im Allgemeinen so enorm sein, dass der für Licht entfallende Theil verhältnissmässig unbedeutend wird, die höchste Ordinate des Stromdiagrammes also nur wenig über seine mittlere Ordinate hervorragt. Es ist möglich, dass mit der Zeit die Elektrizitätswerke in die Lage kommen werden, Strom zu jeder Zeit und für jeden Zweck zu einem Preise abzugeben zu können, den wir heute für ganz unmöglich halten. Vorläufig jedoch ist die Anwendung der Elektrizität im häuslichen und gewerblichen Leben noch nicht so weit entwickelt, und es bleibt nur das zweite Mittel, nämlich der Differenztarif, anwendbar. Die Differenztarif kann dabei entweder nach dem Zweck, zu welchem der Strom gebraucht wird, und zwar unabhängig von der Zeit, oder nach der Zeit, während welcher er gebraucht wird, dann aber unabhängig vom Zweck, erfolgen. Die erstere Methode hat sich bei allen Elektrizitätswerken heute schon eingeführt, indem Strom zu anderen als Beleuchtungszwecken zu einem ermässigten Preise abgegeben wird. Die letztere Methode ist in vereinzelten Fällen mit Erfolg angewendet worden. In Bristol z. B. wird der Strom während der Zeit der maximalen Lichtlieferung zu 50 Pf. pro Kilowattstunde abgeben, tags- und nachts aber jedoch zu 33 Pf. Die Umschaltung von einem Tarif auf den anderen geschieht automatisch durch Uhren, die zu festgesetzten Zeiten einen Widerstand parallel zum Elektrizitätsmesser ein- und ausschalten. Eine andere

Lösung dieses Problems hat Dr. Rasch (ETZ 1895 Heft 47) vorgeschlagen und dabei gezeigt, welche Vorteile sowohl der Konsument als auch das Elektrizitätswerk erzielen. Herr Wright, der Elektriker der Stadt Brighton, hat ein System eingeführt, unter welchem der Konsument dazu geführt wird, wenig Lampen an einmal, aber dafür während desto längerer Zeit zu brennen, was natürlich das Stromdiagramm verbessert und seine Spitze herabdrückt. Dieses System ist jetzt seit etwa 8 Jahren in Gebrauch, und da 16 andere Städte in England es ummehrer eingeführt haben, kann seine Zweckmässigkeit wohl als erwiesen betrachtet werden. Neben dem Elektrizitätsmesser wird ein sogenannter Maximumanzähler angesetzt und in Serie mit der Hantelung verbunden. Die Konstruktion des Apparates ist höchst einfach. Ein U-förmiges Glasrohr hat rechts und links am oberen Theil der Schenkel kugelförmige Erweiterungen. Das Rohr ist zum Theil mit brauner Schwefelsäure gefüllt. Um die obere linke Kugel sind einige Windungen eines Hitzdrahtes gelegt, welcher in die Hantelung eingeschaltet wird. Durch die Erwärmung der Luft in der linken Kugel wird die Flüssigkeit im linken Schenkel herabgedrückt und im rechten gehoben, bis auch nach Aufhören des Stromes zurückgefallen wird. Nach dem Stand der Flüssigkeit, der einmal monatlich abgelesen wird, lässt sich bestimmen, wie gross der Maximalstrom gewesen ist. Das Instrument sieht unter Verchluss aus und wird von dem Inspektor einfach durch Neigen wieder für den folgenden Monat in den ursprünglichen Zustand versetzt. Bei der Abrechnung wird die Anzahl verbrauchter Kilowattstunden durch die maximale Leistung dividirt und so die mittlere Brenndauer bestimmt. Ist diese geringer als eine Stunde täglich, so zahlt der Konsument den vollen Preis von 50 Pf. pro Kilowattstunde, ist die Brenndauer grösser, so zahlt der Konsument von Ueberschuss nur 25 Pf. pro Kilowattstunde. Das Instrument wirkt erst, wenn der Strom 10 Minuten lang durch die Hitzdrahtspirale geflossen ist. Stromgestosse beim Durchbrennen der Sicherungen üben also keinen störenden Einfluss aus.

Einige Mittheilungen über den Betrieb der Hamburgischen Elektrizitäts-Werke.

Von Max Meyer, Nürnberg.

Bereits in den früheren Jahrgängen habe ich einiges statistisches Material zu dem Nachweise der Rentabilität elektrischer Centralstationen gebracht.

In der ETZ 1894 Heft 1 S. 1 und folgende bin ich im Besonderen zu dem Schlusse gelangt, dass der Anschluss neu eingerichteter oder bereits bestehender elektrischer Strassenbahnen den Werken zu einer weitkommeneren Ausnutzung ihrer Betriebsmittel und damit zu einer weiteren Verbesserung ihrer Rentabilität verhelfen kann.

In Nachstehendem gebe ich nun auf Grund der mir von der Direktion bereitwillig zur Verfügung gestellten Unterlagen die Ergebnisse der letzten Betriebsperiode der Hamburgischen Elektrizitäts-Werke wieder, bei denen zum ersten Male in Europa eine Kombination von Licht- und Strassenbahnbetrieb in solchem Umfange stattgefunden hat, dass aus den hier gewonnenen Resultaten wohl ein allgemeineres Urtheil gewonnen werden kann.

Eine eingehende Beschreibung der gemeinsamen Centrale in der Poststrasse ander Fohler des Herrn Direktor Max Ruppel, findet sich in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Jahrgang 1895, Seite 1809 bis 1817, auf welche bezüglich der Einzelheiten hier nur verwiesen werden kann.

Die Maschinenstation hat für die Stromlieferung zu Lichtzwecken 2 Maschinenätze von je 500 normalen und 800 maximalen PS, und 2 Akkumulatorbatterien für je 600 gleichzeitig brennende Lampen, zu Strassenbahnbetriebszwecken 3 gleich grosse Maschinenätze zur Verfügung, während ein ebensolcher Maschinenatz als gemeinsame Reserve dient. Eine weitere Ausdehnung dieser Station findet nicht statt, sondern die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorn. Schenker & Co., Nürnberg, hat für die weitere Stromlieferung im Auftrage der Hamburgischen Elektrizitäts-Werke ein zweites Werk in einer Entfernung von 1,8 km. in der Lauffille gemessen, von dem ersten gebaut, welches vorläufig mit ca. 5000 PS maximaler Maschinenkraft ausgerüstet ist.

Diese Centrale ist bereits seit December in Betrieb und unterstützt vorläufig die Poststrassenentrale bei der Stromlieferung für die Strassenbahn, um, wenn im Frühjahr auch auf den neuen Bahnhöfen der Hamburgischen Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft und der Hamburg. Altener Pflanzbahn-Gesellschaft der elektrische Betrieb eröffnet wird, die Poststrassenentrale groß für der Strassenbahnbetrieb Stromlieferung zu ermöglichen und für den Anschluss weiterer Lichtstationen frei zu machen.

Die Hamburgische Strassen-Eisenbahn-Gesellschaft versieht mit ihren elektrischen Bahnhöfen gegenwärtig ein Gebiet von ca. 80 km². Die Durchschnittslast der in Betrieb befindlichen Wagen betrug in den letzten Monaten 172 Motorwagen und 60 Anhängewagen. Die grösste Entfernung zwischen den Endpunkten der Bahn und der Centrale beträgt 11 km. Der äusserste Spannungspunkt ist 8 km von der Poststrassenentrale entfernt.

Die nachfolgenden Betriebsergebnisse beziehen sich auf die Periode der letzten 9 Monate, weil in dieser allmählich der normale Betrieb des Werkes, wie er dem Ausführungsprojekte zu Grunde lag, abgeschlossen von der theilweisen Inanspruchnahme der Reservetransformatoren für die Stromlieferung an Sonntagen, sich einstellte, und weil auch in diesen Monaten die aus obigen angeführten Zahlen sich ergebende Aenderung der Bahnhöfen bereits zum grössten Theil eingetreten war.

Den Umfang der Anschlüsse von Beleuchtungsobjekten und gewerblichen Motoren, der Stromerzeugung und Abgabe zeigen die folgenden Tabellen 1 und 2. Der in Tabelle 8 ausgewerthete, im Vergleich zu anderen bekannt gewordenen, sehr günstige Belastungsfaktor ist auf die ökonomisch günstigste Leistung der 5 Betriebsmaschinen mit 2600 PS bezogen. Die günstige Wirkung der Höhe dieses Faktors zeigt sich einerseits schon in den Nutzwirk der Akkumulatoren (Tabelle 2), welcher erfahrungsgemäss bei reinen Lichtcentralen in den Monaten schwächeren Konsums nicht unerheblich zu sinken pflegt, und in den Ziffern der durchschnittlichen Nutzstromabgabe pro 1 kg verbrannte Kohle, welche in dieser gleichmässigen Höhe wohl kaum bisher erreicht wurde (Tabelle 2), andererseits geben die nachstehenden Daten über die Ausnutzung des Brennmaterials und über die Betriebskosten (Tabelle 4 und 5) bedeuendes Zeugnis von den erzielten Vortheilen.

Tabelle 1.

| 1906
Monat | Zahl der | | Gehblampen | | In stallierte | | Motoren | | Insgesamt
Watt |
|---------------|-----------------|-----------------|------------|-----------|---------------|---------|---------|---------|-------------------|
| | An-
schlüsse | Abon-
nenten | Zahl | Watt | Zahl | Watt | Zahl | Watt | |
| April | 648 | 809 | 25 830 | 1 255 000 | 1115 | 360 500 | 62 | 194 790 | 1 717 950 |
| Mai | 681 | 877 | 25 824 | 1 257 100 | 1181 | 365 000 | 78 | 149 900 | 1 772 000 |
| Juni | 637 | 892 | 27 817 | 1 358 450 | 1171 | 379 000 | 96 | 172 900 | 1 904 950 |
| Juli | 666 | 914 | 28 811 | 1 374 700 | 1208 | 388 500 | 90 | 168 250 | 1 940 750 |
| August | 679 | 946 | 28 828 | 1 400 100 | 1260 | 408 000 | 94 | 169 000 | 1 994 400 |
| September | 690 | 972 | 29 8157 | 1 462 350 | 1299 | 414 000 | 101 | 200 000 | 2 077 150 |
| Oktober | 727 | 1047 | 31 807 | 1 513 100 | 1326 | 427 000 | 113 | 221 900 | 2 141 050 |
| November | 745 | 1056 | 31 804 | 1 513 400 | 1352 | 428 000 | 126 | 232 600 | 2 181 500 |
| December | 796 | 1072 | 31 861 | 1 539 350 | 1342 | 428 700 | 120 | 242 700 | 2 223 350 |

In der Berechnung der Ausgaben sind alle Abgaben an die Behörden als Entschädigung für Verleumdung der Kommission, Abschreibungen und Zinsen unberücksichtigt gelassen worden.

Da für die Centrale Poststrasse seitens der Polizeiverwaltung eine absolute Rauchverzeigerung vorgeschrieben ist, hat man sich zur Verwendung einer sehr theueren Kohle entschliessen müssen, und zwar verwendet man gegenwärtig eine englische Kohle, welche in das Werk abgefleht 19.10 M pro Tonne kostet und eine 9/16 fache Verdamplung ergibt.

In der neuen Centrale besteht eine Vor-schrift bezüglich Rauchverbrennung nicht.

Tabelle 2

| 1906
Monat | Von den Maschinen erzeugt | der Akkumulatoren | | Nutzleistung in Prozenten der installirten Leistung | In die | | | | Nutzleistung abgegeben | | | | Insgesamt | Verlust an Lichtenergie in Prozenten der abgegebenen Leistung | Pro Tag erzeugte Energie in Kilowattstunden | Durchschnittliche Anzahl an Betriebsstunden pro Tag | Vertheilung der abgegebene Leistung auf die verschiedenen Arten von Verbrauchern | |
|---------------|---------------------------|-------------------|-----------------|---|------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|---|---|---|--|----|
| | | Laufleistung | Reserveleistung | | Speiseleistungen | Rigener Verbrauch | Privatverbrauch | Öffentl. Beleuchtung etc. | Stromzählbetrieb | Motorenkilowattstunden | Verbrauch für Antriebskilometer | Insgesamt | | | | | | |
| April | 351 179 | 37 818 | 32 646 | 86.3 | 1.4 | 375 948 | 8 086 | 92 797 | 5 775 | 227 864 | 492 004 | 472 | 328 061 | 30.1 | 78.3 | 16 021 | 13 700 | 45 |
| Mai | 372 780 | 34 798 | 39 175 | 83.9 | 1.5 | 368 982 | 7 767 | 96 835 | 5 841 | 229 754 | 599 777 | 435 | 390 808 | 30.0 | 78.0 | 15 812 | 12 025 | 29 |
| Juni | 415 643 | 31 917 | 25 781 | 82.2 | 1.8 | 407 996 | 4 419 | 64 190 | 4 063 | 279 890 | 697 667 | 490 | 372 845 | 18.4 | 80.0 | 16 764 | 13 400 | 29 |
| Juli | 423 478 | 30 977 | 25 895 | 84.9 | 1.9 | 417 985 | 3 108 | 41 952 | 2 290 | 268 371 | 639 387 | 451 | 398 644 | 19.5 | 79.3 | 16 116 | 11 660 | 25 |
| August | 441 179 | 31 548 | 29 009 | 84.6 | 1.5 | 429 428 | 4 416 | 51 740 | 3 290 | 307 315 | 671 960 | 455 | 396 651 | 15.0 | 85.1 | 17 082 | 14 251 | 35 |
| September | 511 580 | 36 020 | 30 105 | 83.4 | 1.9 | 502 282 | 2 930 | 90 459 | 4 348 | 226 305 | 721 515 | 453 | 415 480 | 17.5 | 81.8 | 18 594 | 17 051 | 39 |
| Oktober | 604 541 | 48 799 | 28 419 | 87.7 | 0.9 | 580 517 | 4 791 | 130 463 | 5 949 | 246 257 | 754 248 | 459 | 497 472 | 17.9 | 86.6 | 21 587 | 19 495 | 41 |
| November | 697 003 | 47 850 | 41 008 | 86.1 | 0.9 | 647 647 | 5 339 | 163 175 | 6 510 | 360 786 | 777 430 | 464 | 535 910 | 17.3 | 81.5 | 24 568 | 21 901 | 45 |
| December | 698 363 | 46 626 | 49 799 | 87.3 | 0.9 | 687 323 | 5 879 | 187 611 | 7 404 | 395 818 | 805 510 | 477 | 586 311 | 14.8 | 84.5 | 25 622 | 22 428 | 46 |

Tabelle 3

| 1906
Monat | Betriebsdauer der Betriebsmaschinen | | Durchschnittliche Betriebsdauer jeder Maschine pro Tag | Belastung jeder Betriebsmaschine im Verhältnis ihrer normalen Leistung, bezogen auf | |
|---------------|-------------------------------------|-----------------|--|---|--|
| | pro Monat Stunden | pro Tag Stunden | | die durchschnittliche Betriebsdauer | den ständigen ununterbrochenen Betrieb |
| April | 1 812 | 48.7 | 8.75 | 102 | 37 |
| Mai | 1 108 | 28.7 | 7.15 | 100 | 30 |
| Juni | 1 282 | 46.1 | 9.22 | 90 | 34 |
| Juli | 1 347 | 43.5 | 8.70 | 94 | 33 |
| August | 1 878 | 44.5 | 9.90 | 96 | 35 |
| September | 1 519 | 50.6 | 10.1 | 100 | 42 |
| Oktober | 1 874 | 60.6 | 12.1 | 96 | 45 |
| November | 2 082 | 69.4 | 13.9 | 94 | 54 |
| December | 2 267 | 76.8 | 15.3 | 98 | 56 |

man wird also in dieser Beziehung noch billiger arbeiten können. Im Uebrigen hat sich auch hier bewährt, dass Werke, welche entfernt von den Kohlencentren liegen, im Allgemeinen mit denjenigen Kohlen an Ökonomiekosten arbeiten, d. h. den billigsten Dampf produciren, welche an der Gewinnungselle am theuersten sind, bzw. den größten Heizwerth besitzen.

Das in der Poststrasse beschäftigte Maschinenbedienungspersonal reicht theilweise auch schon zum Betriebe der neuen Centrale aus, sodass man hoffen kann, nach der definitiven Inbetriebnahme der letzteren, welche mit Dampfmaschinen von je 1000 bis 1200 PS arbeitet, für welche ein Dampf

Tabelle 4

| 1906
Monat | Steuern, Mieten, Versicherungen und Abschläge | | Verwaltungskosten, Gehälter und Löhne | | Unterhaltungs- und Reparaturkosten, Abschreibungsprämien | | Brennstoff | | Schmier-, Fats- und Dichtungsmaterial | | Gesamte Betriebsausgaben pro Monat | | | | | | | |
|---------------|---|--------------------|---------------------------------------|--------------------|--|--------------------|------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------|-------|------|------|--------|------|------|
| | ins-gesamt | pro Kilowattstunde | ins-gesamt | pro Kilowattstunde | ins-gesamt | pro Kilowattstunde | ins-gesamt | pro Kilowattstunde | ins-gesamt | pro Kilowattstunde | ins-gesamt | pro Kilowattstunde | | | | | | |
| April | 5 029 | 1.29 | 1.09 | 9 763 | 2.56 | 5.37 | 2 289 | 0.60 | 0.77 | 18 411 | 3.52 | 4.50 | 1 440 | 0.38 | 0.48 | 51 926 | 9.98 | 10.7 |
| Mai | 4 241 | 1.14 | 1.46 | 9 746 | 2.60 | 5.34 | 1 737 | 0.47 | 0.60 | 12 627 | 3.29 | 4.54 | 1 330 | 0.36 | 0.46 | 39 547 | 7.96 | 10.9 |
| Juni | 4 446 | 1.07 | 1.34 | 10 596 | 2.92 | 5.28 | 4 741 | 1.14 | 1.43 | 12 627 | 3.04 | 3.80 | 1 254 | 0.30 | 0.38 | 39 995 | 8.16 | 10.8 |
| Juli | 4 596 | 1.16 | 1.46 | 8 643 | 2.09 | 3.55 | 1 967 | 0.46 | 0.59 | 10 996 | 2.90 | 3.29 | 1 375 | 0.33 | 0.41 | 27 909 | 6.57 | 8.3 |
| August | 4 190 | 0.93 | 1.12 | 9 596 | 2.16 | 3.60 | 2 565 | 0.58 | 0.70 | 9 000 | 2.04 | 2.47 | 1 622 | 0.45 | 0.42 | 26 723 | 6.02 | 7.3 |
| September | 4 745 | 0.98 | 1.14 | 9 277 | 1.81 | 2.35 | 3 491 | 0.68 | 0.94 | 15 229 | 3.98 | 4.77 | 1 428 | 0.28 | 0.34 | 33 267 | 6.50 | 8.0 |
| Oktober | 3 011 | 0.50 | 0.62 | 9 777 | 1.62 | 2.01 | 5 720 | 0.95 | 1.17 | 15 410 | 3.56 | 3.16 | 1 646 | 0.27 | 0.34 | 35 594 | 5.91 | 7.3 |
| November | 3 096 | 0.47 | 0.58 | 11 690 | 1.71 | 2.09 | 4 457 | 0.68 | 0.88 | 16 973 | 2.43 | 2.98 | 1 937 | 0.30 | 0.36 | 37 479 | 5.71 | 7.0 |
| December | 3 577 | 0.57 | 0.68 | 13 686 | 1.99 | 2.35 | 4 676 | 0.65 | 0.78 | 17 060 | 2.45 | 2.91 | 1 916 | 0.57 | 0.62 | 41 344 | 5.94 | 7.0 |

1) Der Kohlenverbrauch der Monate August und September wurde verechnlich nicht genau getrennt.
2) Einschließlich Grundkosten.

Tabelle 5

| 1896
Monat | Von den
Maschinen
erzeugte
Kilowatt-
stunden | Nutzbar
abgegebene
Kilowatt-
stunden
insgesamt | Kohlenverbrauch einsech. An-
heiten in kg | | Pro 1 kg Kohle
einsech. Anheiten | | |
|---------------|--|--|--|----------------------------------|---|-------------------------------|-----|
| | | | insgesamt | er-
zeugte
Kilowattstunden | er-
zeugte
gegeben
Wattstunden | ab-
gegeben
Wattstunden | |
| April | 391 179 | 396 061 | 569 812 | 1.47 | 1.88 | 680 | 530 |
| Mai | 373 780 | 390 896 | 580 852 | 1.46 | 1.85 | 690 | 540 |
| Juni | 415 648 | 339 545 | 559 066 | 1.33 | 1.66 | 755 | 600 |
| Juli | 428 473 | 335 644 | 546 085 | 1.29 | 1.62 | 775 | 615 |
| August | 441 178 | 366 661 | 565 711 | 1.26 | 1.59 | 785 | 600 |
| September | 415 589 | 415 430 | 670 360 | 1.61 | 1.61 | 785 | 620 |
| Oktober | 604 841 | 497 472 | 767 867 | 1.80 | 1.61 | 770 | 620 |
| November | 657 908 | 585 910 | 834 180 | 1.27 | 1.55 | 790 | 645 |
| December | 685 303 | 686 211 | 906 901 | 1.80 | 1.55 | 766 | 646 |

verbrauch von 5,75 kg pro Inducirte Pferdekraft und Stunde garnirt worden ist, in dem vereinigten Betriebe die reinen Erzeugungskosten im Sinne der Tabelle 5 auf 5,5-6 Pf. pro Kilowattstunde herabdrücken zu können.

Eine neue Methode zur Messung von Induktionskoeffizienten.

Von Dr. Hugo Andriessen.

In einer früheren Nummer der „ETZ“ 1896, Heft 86, S. 529, wurde ein Auszug aus einer Arbeit von Prof. L. Graetz¹⁾ unter gleichem Titel veröffentlicht. Die praktische Ausarbeitung der Methode und die Konstruktion der dazu notwendigen Apparate sollen im Folgenden mitgeteilt werden. Das Wesentliche der von Prof. Graetz angegebenen Methode, die auf dem System der Wheatstone'schen Brücke mit Telephon, intermitirendem Strome und eingeschalteten variablen Induktionsrollen beruht, ist folgendes:

„Befinden sich in den Zweigen 1 und 2 (Fig. 4) der Brücke beliebige Selbstpotentiale L_1 und L_2 und ausserdem beliebige Induktions-Potentiale M_1 und M_2 , so schaltet man zunächst die inducirten Rollen alle in den Telephonzweig und zwar so, dass der Strom in allen dieselbe Richtung hat in Bezug auf alle die inducirenden Strom“. Man gleicht dann die Widerstände für sich und die Induktionen für sich ab. Die Gleichungen des Systems für die Röhre des Telephons sind aus den Kirchhoff'schen Regeln berechnet:

$$w_1 w_2 - w_3 w_4 = 0,$$

$$w_2 L_1 - (w_3 + w_4) (M_1 + M_2) = w_1 L_2$$

Bestehen die Selbstpotentiale L_1 und L_2 aus mehreren Theilen $\alpha_1, \alpha_1', \beta_1, \dots$ und $\alpha_2, \alpha_2', \beta_2, \dots$ so schreibt sich die Gleichung auch

$$w_2 (\alpha_1 + \alpha_1' + \dots) - (w_3 + w_4) (M_1 + M_2) = w_1 (\alpha_2 + \alpha_2' + \beta_2 + \dots)$$

Ist α_2 das gesuchte Selbstpotential und ist former $\alpha_1, \alpha_1', \alpha_2, \beta_2, \dots$ die bekannten Selbstpotentiale der Hilfsapparate, so bestimmt sich α_2 aus diesen Gleichungen durch zwei Ablesungen, falls die Konstanten der angewendeten Apparate bekannt sind. Es wurden zunächst in die Zweige 1 und 2 der Brücke die äusseren Rollen von 2 gleichen Rollenpaaren eingeführt, die unter dem Namen Kompensatoren später beschrieben werden sollen. Diese Kompensatoren, deren Selbstinduktionen in der obigen Gleichung etwa²⁾ durch α_1, α_2 bezeichnet sein mögen,

gestatten variable gegenseitige Induktionen M_1 und M_2 einzuführen.

Ausserdem aber wurden in dieselben Zweige die beiden Abtheilungen eines sogenannten Induktionskastens geschaltet, mit dessen Hilfe es möglich ist, ohne das Widerstandsverhältnis zu ändern, variable, aber genau bekannte Selbstpotentiale, die obigen α_1 , einzuführen und ein vorhandenes Selbstpotential, genau wie es bei Widerständen geschieht, abzugleichen. Es soll die Beschreibung der einzelnen Apparate, die Bestimmung ihrer Konstanten und die Methode der Messung im Folgenden angegeben werden.

1. Die Kompensatoren.

Die bei diesen Messungen notwendigen Kompensatoren, an welchen alle Metalltheile vermieden, und die Rollen so eingeklinkert wurden, dass sie leicht durch Rollen mit anderen Windungszahlen ersetzt werden konnten, wurden von Dr. Edelmann in München angefertigt. Die Fig. 1 und 2 stellen dieselben in Querschnitt und Vorderansicht dar. Auf einem Mahagonifussbrett ist eine Hartgummistütze A mit einer Hartgummischraube verschraubt. An A ist ein Hartgummiring B verschraubt, auf den man die grössere Rolle C aufschleiben kann. Im Ring befindet sich ein Hartgummistück D, in welches die innere Rolle E mit der Verschraubung F und der Schraube G befestigt werden kann. Das Hartgummistück D ist mit der inneren Rolle um die Eisenwinden H in Löchern von B drehbar und wird durch die Schraube K in dieselben eingespannt. Die Enden der Rollen C und E führen zu Drähten, die an Messingringe L, welche bei M durch kräftige Schrauben fest eingespannt werden können, verflochten sind. Die Messing-schrauben sind möglichst weit von den Rollen entfernt in der Fussplatte befestigt. An die innere Rolle E (Fig. 3) wird durch Eisenbrettschrauben ein Hartgummihügel F befestigt, welcher vor einen Hartgummistab mit Nonius aus Celluloid besitzt. Dieser Nonius bewegt sich über einer halbkreisförmigen Skala aus Celluloid, die in die Nuth eines Hartgummihalbkreises eingebettet ist. Letzterer ist auf Stützen aus gleichem Stoffe rechts und links verschraubt. Ausserdem ist noch erwähnt, dass die Skala verschiebbar ist und durch die Schrauben Q fixirt werden kann. Solcher Apparate sind 2 möglichst gleiche hergestellt worden. Den Kompensatoren sind 3 Rollenpaare mit folgenden Windungszahlen beigegeben:

| I | Drabtdicke | Windungen |
|-----|------------|-----------|
| I | 0,8 mm | 80 |
| II | 0,15 mm | 170 |
| III | 0,07 mm | 260 |

2. Die Brücke.

Bevor wir nun auf die Aufstellung der Kompensatoren, auf ihre Eichung und auf

die Eichung der ganzen Anordnungen eingehen, sollen noch einige Mittheilungen über die Brücke und deren Theile gemacht werden. Da in der Gleichung für unsere

Anordnung das Widerstandsverhältnis w_2/w_1 eine grosse Rolle spielt, so wurde es nöthig, den Brückenrand, der die Zweige 3 und 4 bildete, von Zeh zu Zeh zu kalibrieren, wozu die Methode von Strothal und Barns benutzt wurde³⁾. Um die einzelnen Messungen kontrollirbar zu machen, musste grosser Werth auf die Gleichmässigkeit der Kontakte gelegt werden. Es wurden des-

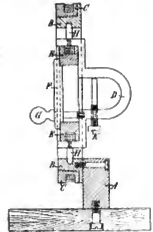


Fig. 1.

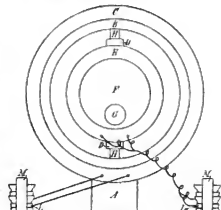


Fig. 2.

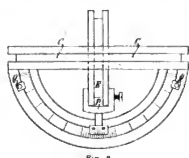


Fig. 3.

halb an allen Punkten, an denen häufige Aenderungen notwendig waren, Quecksilberpaße angebracht, während alle anderen Verzweigungspunkte durch Löthungen hergestellt wurden. Versuche mit Brückendrähten aus verschiedenem Material und mit verschiedenen Widerstände bestätigten das von Wien hergeleitete Gesetz, dass auch bei Wechselstrom und bei Gegenwart von Induktionsrollen die Wheatstone'sche Brücke am empfindlichsten ist, wenn die

¹⁾ Sitzungsberichte der math. physik. Klasse der k. bayr. Akad. d. Wiss. 1896, Bd. 24, Heft 2.

²⁾ Strothal und Barns, Wied. Ann. X, S. 186, 1882.

Widerstände in den 4 Brückenweigen gleich sind Es verhielt sich auch ein Eisendraht gerades, wie die Drähte aus anderem Metall. Bei allen Messungen wurde ein dünner Iliostanddraht als Brückendraht benutzt.

Aus der oben angegebenen Gleichung für unsere Brückenschaltung ersieht man, dass dieselbe Geltung hat für jede Art eines variablen Stromes, da die Schwingungszahl herauszufallen ist. Dieses wurde auch durch den Versuch bestätigt, indem man bei Benutzung von Intermittirenden Ströme dieselben Resultate erhielt, wie bei den Induktionsströme eines Ruhmkorff'schen Apparates und bei den Wechselströmen einer Wechselstrommaschine. Doch zeigte sich, dass das Telephon bei einem intermittirenden Ströme am besten anspricht. Bei der Messung sehr grosser Induktionskoeffizienten empfiehlt sich die Schaltung der Fig. 4, in welcher ein Stimmgabelunterbrecher mit ungefähr 80 Unterbrechungen in der Minute durch ein Element kurzgeschlossen ist. Von der Magnetwicklung

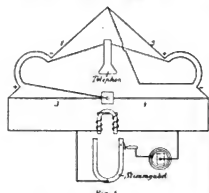


Fig. 4

des Stimmgabelunterbrechers sind jetzt 2 Drähte an die korrespondirenden Punkte der Brücke geföhrt. Auch ein helfender anderer Unterbrecher ist in gleicher Weise verwendbar. Bei Benutzung verschiedener Telephone wurden keine bedeutenden Unterschiede bemerkt; doch gab ein Telephone mit 0,5 mm dickem Drahte und geringem Widerstande die besten Resultate.

3. Herstellung von bekannten Selbstpotentialen zur Aichung

Für die Aichung der Brückenordnung mit den Kompositoren (Bestimmung der Konstanten derselben) wurde die Herstellung von bekannten Selbstpotentialen und gegenseitigen Induktionskoeffizienten notwendig. Es wurden zu diesem Zwecke mehrere Rollenpaare I II III IV und V VI gewickelt, von denen nur letzteres ausführlicher beschrieben werden soll. Die Rollen V und VI sind aus alten ausgetrockneten Mahagoniholz und zwar eine aus 12 einzelnen Stücken hergestellt. Letztere sind von einander getrennt, dass ihre Faserrichtungen sich kreuzen. In den Rand der Rollen wurde eine Nuth von ca. 2 cm Breite und 2 resp. 1 cm Tiefe eingehöhrt. Der innere Umfang der Rolle wurde in geeigneter Weise gemessen und ergab sich als Mittel aus guten Einzelmessungen gleich 142,74 cm für V und 145,548 für Rolle VI Die Breite der Nuth wurde an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Tiefen gleich 2,01 für V und gleich 1,988 für VI gemessen, wobei die grösste Abweichung 0,018 cm war. Die erste Rolle hat 16 Lagen von je 19 Windungen, die zweite 9 Lagen von je 21 Windungen. Zur Bewickelung diente ein mit Seide doppelt umspannener

Kupferdraht besten Materials, der ohne Umspannung 0,07 cm, mit Umspannung 0,085 cm Durchmesser hat. Jede Lage wurde mit hellem Paraffin bestrichen und mit einem Papierstreifen, der in Paraffin gekocht war, bedeckt. Der äussere Umfang der bewickelten Rollen war 154,003 cm für V und 151,89 für Rolle VI. Die Masse der Rollen waren demnach:

$$V. \quad a = 23.662 \text{ cm}; \quad n = 304; \quad g = 1.886; \\ a = 2.01 \text{ cm.} \\ VI. \quad a = 23.653 \text{ cm}; \quad n = 189; \quad g = 0.979; \\ a = 1.988 \text{ cm.}$$

wenn a, n und g bzw. die mittleren Radien, die Windungszahlen, die radiale Dicke und die axiale Dicke bedeuten.

Das Selbstpotential der Rollen war nach der Weinstein'schen Formel¹⁾ gleich:

$$V. \quad 92.968 \text{ Millihenry,} \\ VI. \quad 38.828 \text{ „}$$

wenn 1 Millihenry = 0,001 Quadrat ist. Waren die beiden Rollen in einem Abstand von 44,06 cm coaxial und parallel aufgestellt, so ergab die Formel für das gegenseitige Potential

$$M = 2.253 \text{ Millihenry}$$

Zur Kontrolle der berechneten Induktionskoeffizienten sind einige Messungen nach der von Rayleigh voreinfindigen Maxwell'schen Methode gemacht worden. Bei derselben wird der momentane Ausschlag beim Unterbrechen des Brückenstromes gemessen, wenn die Rolle, deren Selbstpotential bestimmt werden soll, einen Zweig der Brücke bildet. Es wurde in dieser Weise die Rolle V, Rolle VI und Rolle V + VI $\pm 2 M$ ermittelt, wobei M die gegenseitige Induktion der Rollen bedeutet, wenn dieselben in gleicher Weise, wie oben angeordnet wurde, aufgestellt wurden. Eine ausführlichere Mittheilung der Ergebnisse wird an anderer Stelle erfolgen. Die Resultate der Messungen nach der Maxwell-Rayleigh'schen Methode sind in der ersten Reihe der folgenden Tabelle enthalten, während die zweite Reihe die nach der Weinstein'schen Formel berechneten Werthe und die dritte die Differenz in Procent des Betrages von Rolle V enthält.

| gemessen | berechnet | Differenz |
|-----------|-----------|-----------|
| V 92.732 | 92.963 | 0,26% |
| VI 38.768 | 38.828 | 0,07% |
| M 2.997 | 2.253 | 0,89% |

Alle Werthe sind in Millihenry gerechnet. Da der gemessene Werth von M einstantig ist aus der Gleichung

$$V + VI + 2 M - (V + VI - 2 M) = 186.700$$

$$= 124.611$$

so kann sein Werth auch nur im Verhältnisse zur Grösse von V + VI genügend genau sein, wodurch sich die grosse Differenz hinreichend erklärt. Diese Unsicherheit ist der Grösse von M bei den allen Messungen zu Grunde gelegten Etalons geht natürlich auch auf die einzelnen folgenden Messungen über, wo sie namentlich bei kleinen Koeffizienten procentisch genommen nicht unbedeutend ist.

(Fortsetzung folgt.)

Die neuen Vorschriften für elektrische Beileuchtung.

Herausgegeben von Englischen Handelsministerium (Board of Trade).

In diesen Vorschriften wird unter „Hochspannung“ ein Potential verstanden, das zwischen je zwei Leitungen oder zwischen einer Leitung und Erde ein Potentialdifferenz von mehr als 500 V bei Gleichstrom und 300 V bei Wechselstrom, und von höchstens 500 V bei Gleich- oder Wechselstrom besteht.

Als Anlagen von „besonders hoher Spannung“ werden solche bezeichnet, bei denen die Potentialdifferenz 300 V übersteigt.

Unter „Erdschluss“ in diesen Vorschriften ist eine Leitung zu verstehen, durch welche der betreffende Theil des Stromkreises unter allen Umständen in einen guten leitenden Verbindung mit den freienten Erd-schichten gebracht ist.

A. Vorschriften zum Schutze des Publikums.

Allgemeines.

1. Spannung des an die Konsumenten abgegebenen Stromes. Die Spannung des den Konsumenten geleiteten Stromes darf für jedes Kleinverbraucher 250 V nicht übersteigen, ausgenommen wenn die besondere Genehmigung des „Board of Trade“ eingeholt ist. Diese Genehmigung soll nur für besondere Zwecke und hinsichtlich bestimmter Instrumente und des Unternehmers erteilt werden. Der Betrieb bleibt alsdann weiteren Vorschriften unterworfen, die der „Board of Trade“ sich vorbehalten.

2. Spannung des zur Speisung von Transformatoren dienenden Stromes. Die Spannung des eines Transformatorstation oder eines Transformator zum Grundstrom des Konsumenten spendenden Stromes darf 300 V, nicht aber die Grenzen des „Hochspannungsstromes“ übersteigen.

3. Berechnungen für Abgabe besonders hochspannenden Stromes. Besonders hochspannender Strom darf nur an Verteilungsstationen oder andere, in ausschliesslicher Benutzung des Unternehmers befindliche Transformatoren und mit schriftlicher Genehmigung des „Board of Trade“ abgegeben werden. Der Betrieb bleibt den zu erlassenden Bestimmungen des „Board“ unterworfen.

4. Strombelastung der Leitungen. Die Strombelastung der Leitungen darf nicht so hoch sein, um die Temperatur irgend eines Theiles bis zu solchem Betrage zu erhöhen, dass die physikalischen Eigenschaften der Isolation oder der spezifische Isolationswiderstand verändert werden. Die Erhöhung der Temperatur darf höchstens 30° F (16,7° C) übersteigen. Querschnitt und Leitungsfähigkeit von Verbindungsstellen müssen genügend sein, um örtliche Erhitzung auszuschließen; die Verbindungsstellen müssen gegen Korrosion geschützt sein.

5. Grösste Stärke der Leitungen. Der Querschnitt elektrischer Leitungen, die nach Erlass dieser Vorschriften verlegt werden, darf nicht geringer sein, als der eines Kreises von 1/4 Zoll (6,35 mm) Durchmesser. Besteht die Leitung aus Einzeldrähten, so muss jeder derselben ein genügendes Maß von No. 20 der Standard-Drähtreihe (3,2 mm) besitzen.

6. Isolationsmaterial. Sämmtliche Isolationsmaterialien für Leitungen und Apparate müssen von bester Qualität, dauerhaft und zweckentsprechend sein. Besondere Sorgfalt ist auf den Schutz der Isolation gegen äussere Verletzungen zu verwenden.

Bestehen eines veraltete oder theilweise aus Metall, so ist sie gut leitend mit Erde zu verbinden.

7. Isolationsprüfung. Jede verlegte Leitung ist vor Ingebrauchnahme einer Isolationsprüfung zu unterziehen, und zwar bei einer Spannung von wenigstens 900 V. Ueber das Ergebnis der Prüfungen haben die Unternehmer Buch zu führen.

8. Aufrechterhaltung der Isolation. Die Isolation jedes vollständigen Stromkreises, einschliesslich sämmtlicher Maschinen, Apparate und sonstiger mit den Leitungen in Verbindung stehenden Vorrichtungen, soll in solchem Zustande erhalten werden, dass der Stromverlust unter keinen Umständen von dem Höchstbetrage des einzuleitenden Stromes übersteigt. Es sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um

¹⁾ Der gemessene Werth soll an einer anderen Rolle überprüft werden.

²⁾ Weinstein, Zur Berechnung des Potentials von Rollen. Wied. Ann. XXI.

eingetretene Isolationsfehler sofort zu kennzeichnen und örtlich nachzuweisen. Jeder Fehler ist ohne Verzug auszubessern. Die Strömkesriehe die Isolationsprüfung. Strömkesriehe ist wenigstens einmal wöchentlich vorzunehmen. Die Ergebnisse sind Buch zu führen.

Die für solche Anlagen, die mehr als „Board of Trade“ die Isolationsprüfung, ist ein Theil des Strömkesriehe genehmigt hat, findet diese Bestimmung keine Anwendung, solange die Verbindung besteht.

10. Umhüllung von Hochspannungsleitungen. Jede nach Erlaß dieser Vorschriften verlegte Hochspannungsleitung nach ihrer ganzen Ausdehnung nach mit Isolationsmaterial umgeben zu sein, welches eine Stärke von wenigstens 1/2 Zoll (2,54 mm), und wenn die höchste Spannung 3000 V übersteigt, soll die Stärke der Isolationshülle wenigstens 3/4 Zoll bzw. Theile von 2 1/2 Zoll, wie die Zahl angibt, welche man erhält durch Division der Voltzahl durch 3000.

10. Isolationsprüfung von Hochspannungs Stromkreisen. Eine Hochspannungsleitung darf nicht in Gebrauch genommen werden, bevor die Isolation jedes einzelnen Theiles während einer Stunde einer Spannung ausgesetzt worden ist, welche die Gebrauchsspannung übersteigt, und zwar um 100% bei Leitungen und um 50% bei Maschinen und sonstigen Vorrichtungen.

11. Angebotskassenschalter für Hochspannungsleitungen etc. Alle Leitungen, Apparate etc. in Hochspannungsleitungen müssen durch passende derartige Angebotskassenschalter geschützt werden.

Für den Ausschalter einer konzentrischen Leitung, der mit Genehmigung des Board of Trade an Erde gelegt ist, sind die Unterbrecher zur Aerdung eines solchen Ausschalters nicht verpflichtet.

12. Transformatorien. In allen Fällen, wo ein Hochspannungsstrom zur Spaltung von Konsumenteileitungen transformirt wird, soll selbstthätige Angebotskassenschalter vorgesehen, welche die Konsumenteileitungen gegen zufällige Berührungen mit den Hochspannungsleitungen, entweder in oder anseits der Transformatoren, oder gegen Stromübergänge aus demselben schützen.

13. Höchstzulässiger Effekt in Hochspannungsleitungen. Eine Hochspannungsleitung darf, wenn unternirrt verlegt, höchstens mit 300 000 Watt beansprucht werden, ohne die Leitungsstärke zu überschreiten, ausser mit schriftlicher Genehmigung des Board of Trade. Es sind Mittel zur Verhinderung der Ueberschreitung dieser Grenzen vorzusehen.

14. Schutz gegen Blitzschläge. Wo irgend ein Theil einer Leitung mit einem leitungs-träger Blitzschlag ausgesetzt ist, ist er wirksam gegen solche Verletzungen zu schützen.

15. Berichterstattung über Unfall. Hat durch Explosion, durch Feuer oder sonst wie irgend ein Unfall sich ereignet, durch den Personen getödtet oder beschädigt worden sind oder hätten beschädigt werden können, so haben die Unternehmer sofort an den Board of Trade Bericht zu erstatten.

Laftleitungen, mit der erforderlichen Geschwinn, errichtet.

16. Grösster Abstand zwischen den Trägern. Jede Laftleitung ist mit 60 m zu befestigen, die nicht weiter als 300 Fuss (91 m) an grader Strecke und als 150 Fuss (45 m) in Kurven von einander entfernt zu sein.

17. Konstruktion und Aufstellung der Träger. Jeder Laftleitungsträger muss von demselben Material und gegen Winddruck, seitlichen Zug des Druckes, etc. durch Windung ungleichmässiger Spannung desselben geduldet und verfestigt sein. Der Sicherheitskoeffizient soll für Leitungen und Spandrähte mit wenigstens 6, für die anderen Theile mit wenigstens 12, der Winddruck mit dem Biegemoment von 50 lbs pro Quadratfuß (340 kg pro m²) angenommen werden. Für Schraubensicherung ist ein besonderer Zuschlag zu berücksichtigen.

18. Befestigung der Laftleitungen. Laftleitungen sind an den Isolatoren zu befestigen und so zu sichern, dass sie nicht von den Trägern herabfallen können. Für isolirte Leitungen dürfen keine unvollständigen Seilungen verwendet werden.

19. Höhe über der Erde und Entfernung von Gebäuden. Kein Theil einer Laftleitung darf weniger als 20 Fuss (6,1 m), bei Strassenkreuzungen weniger als 30 Fuss (9,1 m) von der Erdoberfläche entfernt sein, — in der Gegend von London 30 bzw. 30 Fuss, — in der Gegend von Farnham von Gebäuden oder anderen Gegenständen, ausser den Lei-

tungsträgern, muss wenigstens 5 Fuss (1,5 m), die senkrechte Entfernung wenigstens 7 Fuss (2,1 m) betragen, ausgenommen, wenn die Laftleitung in ein Gebäude eingeleitet werden.

20. Einführungsleitungen, von Laftleitungen ausgehend. Von Laftleitungen ausgehend: Einführungsleitungen sind so direkt als möglich an Isolatoren zu führen, und auf dem Grundstück des Konsumenten (an Gebäude etc.) nur mittels einer Leiter erreichbar, bittens! sind. Von dieser Stelle an werden sie nicht geschützt, und gehen weiter unten für die Konsumenteileitungen besorgt ist. Jeder Theil einer Einführungsleitung, der ausserhalb eines Gebäudes, aber innerhalb der Erde, ist durch einen Schutzferment ist, ist gänzlich in eine starke Gummihülle einzuschließen.

21. Kreuzungswinkel bei Strassen. Bei Kreuzungen einer Laftleitung mit einer Strasse soll der Kreuzungswinkel nicht unter 60° betragen. Die Spannweite soll so klein als möglich sein.

22. Kreuzen von Drähten. Wenn eine Laftleitung in der Nähe von Metallgegenständen verläuft, so haben die Unternehmer Vorsorge zu treffen, dass Berührungen auch beim Eintreten von Brüchen nicht stattfinden können.

23. Spandrähte. Jede Hochspannungsleitung muss mit Isolatoren durchgehenden Spandrähten angehängt werden, sodass sie einer unternormierten durch ihr Eigengewicht verursachten Zugbeanspruchung nicht ausgesetzt sind. Die Spandrähte, ob von Eisen oder Stahl, sind zu verzinken.

24. Ausschaltvorrichtungen für Feuerbrände. Bei Laftleitungen, die eine Länge von mehr als 1/2 engl. Meile (800 m) besitzen, sind Einrichtungen vorzusehen, die die Leitung abheben oder Theile davon verletzenden Theile der Leitung bei Feuersgefahr oder dgl. ohne Zeitverlust ausser Verbindung mit der Stromleitung gebracht werden können.

25. Instandhaltung. Jede Laftleitung einschliesslich der Träger, Konstruktionstheile und elektrischen Einrichtungen, die mit ihr in Verbindung stehen, ist sorgfältig zu überwachen, um in Stand zu halten.

26. Entfernung unbenutzter Laftleitungen. Eine ausser Benutzung gesetzte Laftleitung muss entfernt werden, wenn die Unternehmung nicht beabsichtigt, sie demnächst wieder in Gebrauch zu nehmen.

Andere Leitungen als Laftleitungen.

27. Konstruktion der Leitungen für elektrische Einrichtungen. Alle Kanäle, Röhren, Gehäuse und Verteilungskästen müssen aus demselben Material hergestellt sein, falls sie einer Feuersgefahr ausgesetzt sind, so müssen sie gegen Feuer geschützt werden, und die Unternehmung haben Vorsorge gegen Ausbreitung von Gasen in den Kanälen etc. zu treffen.

28. Kreuzung von Rohrleitungen u. dgl. Wenn elektrische Leitungen irgend welche metallischen Gegenstände kreuzen oder in deren Nähe vorbeiführen, so sind Massregeln zu treffen, um diese Gegenstände gegen elektrische Entladungen aus den Leitungen oder aus diese einschliessenden, metallenen Rohrleitungen zu sichern.

29. Elektrische Leitungsstärke. Elektrische Kanäle, Rohrleitungen, Gehäuse etc. Alle metallenen Kanäle, Rohrleitungen, Gehäuse etc. für elektrische Leitungen sind so zu wählen, dass sie die zu erwartenden Belastungen ohne Beschädigungen zu erdulden. Die Unternehmung haben Vorsorge gegen Ausbreitung von Gasen in den Kanälen etc. zu treffen.

30. Vorsichtsmaßnahmen gegen die Möglichkeit elektrischer Ladungen einzeln kurzer Strecken der Kanäle, die elektrische Schutz Leitungen an Strassenkreuzungen oder ähnlichen, die einzelnen Längen von metallenen Kanälen, Röhren oder Gehäusen verwendet werden, so ist durch besondere Massregeln zu verhindern, dass diese Schutzkreise elektrische Ladungen aufnehmen können.

31. Vorsichtsmaßnahmen bei Anwendung blanker Leitungen. Blanke oder nur theilweise isolirte Leitungen in Kanälen sind gegen Verschlingungen aus ihrer Lage zu sichern, irgend welche unisolierten Gegenstände aus dem Strom dürfen nicht unmittelbar in den Kanälen zu liegen kommen. Kein anderer Leiter darf für einen Strom von mehr als 30 V Spannung benutzt werden.

Gegen die Ausbreitung von Wasser in irgend einen Theil der Kanäle oder den Zutritt von Wasser zu den Leitungen und Isola-

tionen sind entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Bei Leitungsanlagen dieser Art, welche nach Erlaß dieser Vorschriften errichtet werden, müssen die Isolatoren leicht zugänglich sein.

32. Hochspannungsleitungen über der Erdoberfläche. Hochspannungsleitungen, die über der Erdoberfläche oder in Tunnel verlegt sind, welche sich nicht in anseits der Befestigung der Unterbrecher befinden, sind in ihrer ganzen Ausdehnung entweder in Röhren von hohlem Querschnitt oder in einem Tunnel in Mauerwerk oder Cement eingeleitet werden, oder mit starken, an Erde gelegten Metallgehäusen zu umgeben.

33. Hochspannungsleitungen in der Nähe anderer Drähte oder der Erdoberfläche. Verläuft eine Hochspannungsleitung in der Nähe anderer Drähte oder der Erdoberfläche, so ist sie durch geeignete Vorkehrungen möglichst zu sichern, dass die Erdoberfläche oder eine benutzbare elektrische Leitung durch Stromübergänge aus der Hochspannungsleitung elektrisch geladent werden können.

Verteilungskästen.

34. Verteilungskästen. Ausser den Bestimmungen für die Konstruktion von Gehäusen für elektrische Leitungen unter No. 27 soll in Betreff der Verteilungskästen folgendes gelten:

a) Die Deckel aller Verteilungskästen sind aus nichtleitendem Material zu sein, welches durch geeignete Werkzeuge abgenommen werden können.

b) Die Deckel aller Verteilungskästen, welche andere Hochspannungsapparate, wie Kabel enthalten, sind mit metallenen Bandern zu versehen, die unmittelbar unter die benutzbare Fabrikation gelegt werden; und durch entsprechende Vorkehrungen ist es unmöglich zu machen, dass die Deckel ausserhalb der Kästen oder irgend welche benutzbare, in der Strassenoberfläche liegenden Gegenstände durch Stromübergänge bei eintretenden Fehlern in die Erde elektrisch geladent werden.

c) Werden Verteilungskästen zur Unterstützung von Transformatoren benutzt, so ist der Eintritt von Wasser aus dem Erdhoden oder aus Rohrleitungen nach Möglichkeit zu verhindern. Bei Verteilungskästen, die in Verteilungskästen mehr als 1 Kubikyard (750 ft.) sind, ist durch Ventilation oder auf andere Weise dafür Sorge zu treffen, dass zufällig eintretende Feuchtigkeit nicht in die benutzbaren Theile der Funkenbildung eingeschlossen ist.

d) Alle Verteilungskästen sind regelmässig aus das Vorhandensein von Gasen zu untersuchen, und sind so zu sichern, dass die Verteilungskästen sich in der Nähe der betreffenden Verteilungskästen befinden, sofort durch den Unternehmer zu benutzbar zu sein.

Transformatorstationen.

35. Transformatorstationen. Transformatorstationen sind in einem Verteilungssystem, durch welche hochgespannter Strom auf die Verbrauchsspannung transformirt wird, die sich oder nicht auf dem Grundstück eines Konsumenten befinden, oder auf geeigneten Plätzen errichtet, die in anseits der Benutzung der Unterbrecher sind.

Einrichtungen auf den Konsumentellen.

36. Verantwortlichkeit der Unternehmer. Die Unternehmer sind dafür verantwortlich zu machen, dass die Unterbrecher ihrer Kontrolle stehenden, auf der Konsumenteileitungen elektrischen Leitungen, Leitungstheile und Apparate in betriebsfähigem Zustande sind, und in dieser Beziehung zweckentsprechend erhalten werden.

37. Feuersgefahr. Der Unternehmer hat alle Vorsichtsmaßnahmen anzuwenden, um bei der Versorgung der Konsumenteile Feuersgefahr auf dem Grundstück des Konsumenten zu vermeiden.

38. Sicherungen oder Unterbrecher. In jede Einführungsleitung in eine Konsumenteile, so nahe als möglich beim Einführungs-punkt, soll eine Sicherheitsvorrichtung, die in anderer selbstthätiger Unterbrecher eingeschaltet werden, oder mit einem verschlossenen Feuer-schloß versehen zu sein, angeschlossen sein. Diese Vor-schrift findet keine Anwendung auf Einführungs-leitungen, die durch Schutzstreifen in den Verteilungskästen gesichert sind.

39. Leitungen und Apparate auf der Konsumenteile. Alle elektrischen Leitungen und Apparate auf einer Konsumenteile sollen gut isolirt und durchaus gesichert sein gegen Verletzungen der Isolation oder den Zutritt von Feuchtigkeit. Die Konsumenteile sollen vollständig bündeliger Metallhülle, sofern sie nicht gut leitend an Erde gelegt ist, darf der Befähigung ausgesetzt sein. Alle Leitungen sind so zu befestigen und zu schützen, dass Strom-

übergänge auf beschaltete Metallgegenstände nicht stütten können.

40. Transformatoren und Hochspannungsapparate. In Hochspannungsanlagen, bei denen Transformatoren auf den Grundstücken von Konsumenten sich befinden, sind die sämtlichen Hochspannungsteile (die Einführungsleitungen und sonstigen Apparate) einschließlich des Transformators gänzlich in soviel Mauerwerk oder in festem Boden zu einschließen, die in gut leitende Verbindung mit Erde gesetzt sind.

41. Bril-Isolationsfehler in den Konsumentenleitungen. Diese sechs- bis achtstellige nicht bewirkt werden. Die Unternehmer dürfen die Leitungen eines Konsumenten nicht an die Brilgen anschließen, wenn sie sich nicht davon überzeugen können, dass durch die anschließenden Leitungen kein Stromverlust verursacht wird, der grösser ist, als ein Zubehörtastel des gesamten an den Konsumenten an der Ortsbehörde. Ehenen die Unternehmer die Herstellung eines Anschlusses an, so sind dem Konsumenten die Gründe mitzuteilen.

42. Unterbrechung der Stromleitung bei Entdeckung einer Fehlerstelle an den Konsumenten. Wenn der Unternehmer durch geeignete Untersuchungen oder auf andere Weise festgestellt haben, dass sich in irgend einem Stromkreise eine gefährdende oder erhebliche Konsumenten sich befinden, sind nicht ihre eigenen Leitungen sind, so kann ein legitimer Brand der Unternehmer, oder „Elektricitäts-Inspektor“, den Konsumenten zum Anpassen der Zeit die Untersuchung seiner Leitungen und Einrichtungen zu gestatten.

Nehmen die Unternehmer gemäss Absatz 42 die Dienste eines „Elektricitäts-Inspektors“ in Anspruch, so haben sie an ihn die festgesetzten Gebühren zu entrichten.

Ergibt eine solche Prüfung einen Fehler in den Leitungen und Einrichtungen des Konsumenten, der einen grosseren Stromverlust als ein Zubehörtastel des gesamten, dem Konsumenten zu liefernden Stromes herbeiführt, oder erhebliche Konsumenten sich befinden, so hat der Unternehmer die Stromleitung einzustellen und dem Konsumenten sofort Mitteilung davon zu machen. Der Bericht darf nicht wieder ausgestellt werden, wenn der Fehler abgestellt ist. — Diese Bestimmung soll die in dem abgeschlossenen Verträge oder sonstige dem Unternehmer etwa gewährte Ermächtigung zur Einstellung der Stromleitung nicht berühren.

43. Bericht an den Elektricitäts-Inspektor. Ist ein Konsument mit dem Verlangen des Unternehmers, die Unterbrechung der Unterbrechung und Wiederherstellung des Anschlusses nicht einverstanden, so kann er gegen Zahlung der vorgeschriebenen Gebühren die Unterbrechung seiner Einrichtungen durch einen „Elektricitäts-Inspektor“ beantragen.

Auf diese Bestimmung ist in jeder grossen den Bestimmungen der beiden letzten Vorschriften eingehend Mitteilung hinzuweisen.

Bogenlichtbeleuchtung.

44. Schutzvorrichtungen. Alle Bogenlampen sind so einzurichten, dass Nickschlagende Kohle oder Scherben zerbrochener Glöken nicht herabfallen können. In Räumen, in welche explosive Gase oder Staub eindringen könnten, dürfen Bogenlampen nicht verwendet werden.

45. Höhe über dem Boden. Bogenlampen für Strassenbeleuchtung müssen wenigstens 6 Fuss (1,80 m) oberhalb des Erdniveaus sich befinden.

In Strassen befindliche Bogenlampen für Privatbeleuchtung dürfen mit keinem ihrer Teile weniger als 8 Fuss (2,44 m) von Erdniveau entfernt sein.

46. Anhschalter. Für jede Bogenlampe in Hochspannungsstromkreisen ist ein in einem verschlossenen Gehäuse befindlicher Anhschalter vorzusehen, dessen Konstruktion folgende ist:

- a) die Lampe gänzlich vom Stromkreise zu trennen gestattet;
- b) seine sichere Handhabung in der Dunkelheit, ohne besondere Vorsichtsmassregeln, ermöglicht;
- c) das Entstehen von Lichtbögen, Funken und übermässiger Erhitzung bei seiner Handhabung ausschliesst.

47. Strafen für Uebertretungen. Wenn der Unternehmer eine Verletzung dieser Vorschriften übertrifft, so verfällt er in eine Strafe bis zu 10 Lstr. (300 M) für jeden Verstoß, und in eine tägliche Busse bis zu 10 Lstr. Die Erhebung einer Strafmassse gemäss dieser Bestimmung bedarf nicht die Handhilfe des Unternehmers für den durch seine Schuld entstandenen Schaden.

B. Vorschriften zur Sicherung der regelmässigen und ansehnlichen Energielieferung.

1. Benachrichtigung über die Betriebsannahme. Die Unternehmer haben wenigstens 48 Stunden vor Beginn der Inbetriebsetzung irgend eines Theiles des Leitungs- und Versorgungsnetzes von ihrer Absicht zu benachrichtigen.

2. Verpflichtung zur Energielieferung. Von Zeitpunkt der Betriebsannahme an sind die Unternehmer zur zeitgehörenden Energielieferung an den betreffenden Stromkreis aus geschlossenem Konsumenten verpflichtet. Die Energielieferung ist konstant anrecht zu erhalten, sofern nicht die Ortsbehörde ein anderweitiges Ueberkommen mit der Ortsbehörde getroffen hat. Zur Vorannahme von Isolationsprüfungen oder für andere mit dem Betrieb der Unternehmern zusammenhängende Zwecke kann die Ortsbehörde, wenn die Elektricitäts-Inspektor eräumt, den Unternehmer Erlaubnis erteilen zur Unterbrechung der Stromleitung für solche Zeiträume, wie sie es für angebracht erachtet. Dem Eintritt von solchen Unterbrechungen und deren voraussichtliche Dauer ist der Ortsbehörde sofort Bericht zu erstatten.

3. Vorschriften, betreffs Betriebs-einstellungen. Das Verteilungsnetz soll so angeordnet sein, dass im Fall der Abschaltung eines Theiles einer Verteilungsleitung für einen längeren Zeitraum als 24 Stunden keine Ausbesserungsarbeiten oder anderer Umstände die Leistung einer zu 200,000 Watt nicht über den Höchstbetrag von 100,000 Watt nicht übersteigenden Anzahl in solchen Fällen bis höchstens 80 Konsumenten in Mitteleuropa gezogen werden. Von jeder länger als eine Stunde währenden Betriebsunterbrechung ist, ausgenommen bei unvorhergesehenen Ereignissen, jedem Konsumenten Mitteilung zu machen.

4. Spannungshaltung. Während der gesamten Zeitdauer, in welcher die Unternehmern nach dem Verträge oder gemäss diesen Bestimmungen zur Energielieferung verpflichtet sind, muss eine bestimmte Spannung — die Spannung — an den Konsumenten vorliegen. Die Normalspannung kann in den verschiedenen Theilen des Verteilungsnetzes eine verschiedene sein. Diese Bestimmung wird als erfüllt betrachtet, wenn die Spannung nicht mehr als 2% in Hochspannungsanlagen, und nicht mehr als 3% in anderen Fällen von der betr. Normalspannung abweicht, sofern nicht etwa die Spannung ausserhalb der oben angegebenen Grenzen unbeständig in der Stromleitung eintritt.

5. Festsetzung der Normalspannung. Die Höhe der Normalspannung wird durch die Ortsbehörde festgesetzt und ist vor der Festsetzung der Ortsbehörde mitzuteilen. Änderungen an dieser Festsetzung können nur mit Erlaubnis der Ortsbehörde vorgenommen werden, und auch dann nur unter den von der letzteren festzusetzenden Bedingungen und nach einmütlicher, nach Vorschrift der Behörden zu erlassender öffentlicher Bekanntmachung der bestehenden Absicht, gegen eine Entscheidung bezüglich dieser Bestimmung kann der Unternehmer beim „Board of Trade“ Einspruch erheben, der abdann einmütlich entschieden wird.

6. Nutzerzahlung an den Konsumenten. Vor Beginn des Betriebes hat der Unternehmer jedem Konsumenten mitzuteilen, die Spannung an den verschiedenen Theilen der betr. Einführungsleitungen herrschen soll. Von dieser Spannung darf nur infolge behördlicher Genehmigung einer Änderung der betr. Normalspannung abgewichen werden, und nicht innerhalb einer Konsumente eine Transformation des Stromes statt, so hat der Unternehmer dem Konsumenten die Wahl zwischen zwei Spannungen zu lassen, deren eine in angegebener Höhe der andern ist. Die vom Konsumenten gewählte Spannung ist dann als Normalspannung zu betrachten. Änderungen an den Spannungsverhältnissen der bei Erläss dieser Bestimmungen bereits versorgten Konsumenten dürfen nur mit Einwilligung der Konsumenten vorgenommen werden.

7. Spannungshaltung an den Konsumenten. Spannungsschwankungen an den Klammern der Einführungslösungen der Konsumenten dürfen den Betrag von 4% keinesfalls übersteigen.

8. Strafen für Uebertretungen. Wird der Unternehmer eines Verstoßes gegen diese, die Energielieferung betreffenden Bestimmungen schuldig verurteilt, so verfällt er in eine Strafe bis zu 10 Lstr. (300 M) für jeden Verstoß, und in eine tägliche Busse bis zu 5 Lstr. (100 M) für jeden Verstoß, und in eine tägliche Busse bis zu 5 Lstr. (100 M) für

LITERATUR.

Die Technik des Fernsprechwesens in der Deutschen Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung. Lehrbuch für Post- und Telegraphenbeamte. Von O. Lanter, Kaiserlichen Post- und Telegraphen-Verwaltungsdirektor. Mit 100 farbigen gedruckten Abbildungen. Verlag von J. I. Korn (Max Müller) Breslau. 1896. 150 Seiten. Preis 4.50 M.

Dieses Buch zerfällt in 5 Abschnitte, welche nacheinander Apparate für den Fernsprechbetrieb, Stromerzeuger für den Betrieb des Mikrophons und des Fernsprechweckers, Schaltungen der Apparate, die in Fernsprechanlagen für den allgemeinen Verkehr, Schaltungen für Stadtfernsprecheinrichtungen, und Fernsprechverbindungsanlagen behandeln. In betreff dieses Rahmens wird ein für die Beamten der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung bestimmtes Lehrbuch geboten, welches denselben die Aneignung der erforderlichen Kenntnisse zur Fernsprechtechnik erleichtern soll. Das Buch behandelt deshalb ausschliesslich diejenigen Fernsprechanlagen und Einrichtungen, welche im Betriebe der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung Anwendung finden. Diese Begrenzung des Stoffes ist recht zweckmässig, insofern viele Gegenstände, welche in den meisten anderen Lehrbüchern des Fernsprechwesens behandelt werden, in dem vorliegenden Buch nicht vorkommen, da sie für die grössere Mehrzahl der Beamten einem unmittelbaren Nutzen bilden würden.

Soweit kann man mit dem „Plan des Buches“ einverstanden sein, — mit der Ausführung wird man es nicht sein können; dem Buch haftet so manches an, was zu Hedenken und zur Herabsetzung Anlass giebt.

In dem ersten Abschnitt behandelt der Verfasser zuerst das Telephon und dann das Mikrophon. Bei dem Zwecke des Buches ist es von grösster Wichtigkeit, dass diese beiden Apparate in ihren physikalischen Grundlagen und in ihrer Konstruktion derart klargelegt werden, dass der Lernende ihre Funktion vollständig verstehen kann. In der Darstellung der Fernsprechtechnik bildet, wird dem Schüler von vornherein jedes Interesse für die Gegenstände benommen, wenn er die Vorgänge in Telephon und Mikrophon nicht verstehen kann. Wie soll aber ein Schüler, wenn er nicht recht weitgehende physikalische Kenntnisse besitzt, folgende Erklärung der Wirkungsweise des Telephons verstehen können: „Die Schwingungen (der Membran) bewirken Veränderungen des den Raum zwischen Magnetpol und Membran ausfüllenden magnetischen Kreislages, infolgedessen in den Umläufungen U der an dem Polstrabe sitzenden Elektronenkontrolle Induktionsströme entstehen, welche durch die Leitung L zum Empfänger gelangen und durch dessen Umläufungen zur Erde abfliessen oder in einer Rückleitung sich ausgleichen. In letzteren Apparate bewirken diese Ströme Veränderungen der Auslenkung des in der Membran gegenüberliegenden Magnetpols, sodass Joch in Schwingungen gerathen muss, welche sowohl bezüglich ihrer Anzahl, als auch ihrer Weite und ihrer Umlaufzeit, die Schwingungen und Wirken von Haupt- und Nebenschwingungen zum Ausdruck zu bringen — auch bezüglich ihrer Schwingungszahl — dem Empfänger die Membran des Senders gleichartig schwingen lassen. Diese Schwingungen erzeugen endlich in der Lautschicht zwischen der Membran des Empfängers und der Membran des Senders, welche durch das Ohr die in den Sinder gesprochenen Worte deutlich empfinden lassen. Wir haben es also ...“

... und elektrischer Wellen zu thun, diese in dem Ohr des Empfängenden in Schallwellen umgesetzt werden.“ (S. 12)

Es dürfte nicht zu erübeln sein, hier diese Erläuterungen der Wirkungsweise des Telephons weitere Worte zu verfügen; man thut es in der That viele ähnliche Proben eines ausserordentlich stillen, aber sehr lebhaften Ausdruckssetzung und eines ungenügenden Anpassens an die Vorkenntnisse des Schülers. Es möge nur auf die Erläuterung des Mikrophons und die Auslegung der Schaltungen der Verbindungsanlagen hingewiesen werden; es ist ausgeschlossen, dass ein physikalisch nicht vorgebildeter Schüler aus diesen Abschnitten ein genügendes Verständniss gewinnen kann.

Auf Seite 10 in der Berliner städt. Edison- als Erheber der Induktionspole in Fernsprechbetriebe angeführt. Eine andere Nächstbesichtigte Seite 110 in der Berliner städt. Edison- merkmale angeführt, durch welche ein Verteilungsschalter sich von einigen anderen, vor-

her beschrieben unterschied; da wird genannt:

unter 3 Verringerung der Zahl der Umschalter,
 „ 4 Verringerung der Zahl der Umschalter.

Was die Ausstattung des Buches betrifft, so will ich mich mit Rücksicht auf das Vorhergesagte der Kritik enthalten; nur betreffs der Figuren mag angedeutet werden, dass Abbildungen wie Fig. 30, 41, 66 und 67 ihren Zweck nicht erfüllen können, es ist unmöglich, die Konstruktion des selbstthätigen Umschalters des Motorsinduktors (Fig. 67 zu erkennen). Fig. 70 liegt auf der Seite.

„The Electrician“. Electrical Trades Directory and Handbook for 1896. XIV. Ed. London. The Electrician Printing & Publishing Co. Price 7 sh 6 d.

Das vom Verlag des „Electrician“ herausgegebene Adressbuch, welches namentlich schon im 14. Jahrgange erscheint, hat sich uns in langjähriger Gebrauchs insbesondere für die englische und amerikanische Elektrotechnik als ein zuverlässiges und recht vollständiges Auskunftsbuch erwiesen, sodass wir dasselbe bestens empfehlen können. Die Einrichtung ist im Allgemeinen die alte geblieben, der Umfang aber wieder entsprechend dem Wachstum der Industrie erheblich größer geworden. Auch der bedeutende Teil, welcher Normativbestimmungen über elektrische Anlagen, eine große Anzahl von Tabellen etc. enthält, ist vermehrt und nach dem neuesten Standpunkte der Technik verbessert worden. U. A. sind hier elektrische Anlagen ab 6 Februar d. J. publizierten Vorschriften des Board of Trade, betreffend elektrische Anlagen, die wir auf S. 171 in wörtlicher Uebersetzung abgedruckt haben. Das Adressbuch umfasst 190 Seiten die bedeutendsten lebenden Elektrotechniker.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Telegraphenverkehr in England. Die gesamten Einnahmen der britischen Telegraphenverwaltung betragen im Jahre 1895 14 600 000 Lstr., gegenüber der Gesamtausgabe im Betrage von 2 798 063 Lstr., sodass die Bilanz pro 1895 mit einem Defizit von 141 687 Lstr. (gleich ca. 928 000 M.) abschließt.

Elektrische Fahrleitend-Kontrolle bei Strassenbahnen. Mehrere amerikanische Strassenbahngesellschaften erzielten es als zweckmäßig und wertvoll, im Bureau ihres Betriebsleiters einen Apparat anzubringen, welcher die auf den Strecken fortlaufende und sich gehende Wagenbewegungen auf einem Blatt Papier durch sichtbare, bleibende Zeichen darstellt, sodass der betraute Beamte jederzeit beobachten kann, ob die Fahrzeuge in allen Strecken regelrecht verkehren, oder ob und wo Hindernisse eintreten etc., und auf Grund dieser Beobachtungen stets in der Lage ist, unverzüglich abhelfende Verfügungen zu treffen. Die betreffende Einrichtung besteht aus einem im Dienstzimmer aufgestellten Chronographen, der einen angemessenen Anzeigekreis elektromagnetischer Hebelzüge um welchen jedes durch eine Drahtleitung mit einem auf einer bestimmten Strecke und Stelle angebrachten Stromschlüssel verbunden ist, welcher alle Schreibzeuge gemeinschaftlichen Batterie in Verbindung steht. Jeder Wagen, der einen Stromschlüssel passiert, macht dabei den betreuenden thätig, den Hebelzug des elektrischen Magnetes am Chronographen seinen Anker anzieht und mit einem mit bestimmter gleichmäßiger Geschwindigkeit sich bewegendem Papierstreifen in einem vorbestimmten Abstände die Ab- bzw. Abweichung des Papierstreifens geschieht durch den sehr genau gehenden Chronographen, sodass die Länge des innerhalb einer bestimmten Zeit denangetriebenen Papierstreifens gleich bleibt und bekannt ist. Da andererseits ebenso die Zeitabstände bekannt sind, in welchen sich auf jeder Strecke die Wagen fahren müssen, so können sich die Beamten berechnen, wieviel Zeichen bei regelrechtem Wagenverkehr innerhalb einer bestimmten Papierstreifenlänge erscheinen müssen. Um sehr rasch ersehen zu können, ob die auf den Fahrplan festgesetzt, sobald die Zeichen eines Schreibzeuges nicht in richtiger Zahl eintreffen, und dergleichen, kann eine Uebersicht über die Fahrzeugtauglichkeit in der Aufeinanderfolge der Fahrzeuge überhaupt durch angebrachte Abstände der Zeichen, Volliges Ausbleiben der Zeichen deutet schliesslich auf aussergewöhn-

liche Fahrtrümpelungen oder auf Betriebsstörungen; kurz, der Papierstreifen bietet fortlaufend das genaue Bild des gesammten Wagenverkehrs dar, sodass daher der Betrieb in der That einen wertvollen Behelf für die Ueberwachung und allfällige Reparatur des laufenden Fahrbetriebes. Die Nützlichkeit solcher Einrichtungen werden, wenn über dieselbe Frondruck lässt sich stamm nur dann der erstrebte Zweck ganz erreichen, wenn die Stromkreisekonstruktion, bzw. die Schreibzeuge angemessen zahlreich sind, werden, damit die verschiedenen Leitungen — mindestens innerhalb europäischer Städte — eine schwerwiegende Schaltleistung der Einrichtung, welche lediglich durch den Umsatz genullert wird, dass jede der Leitungen nebst einer als Betriebstelefonlinie der Strassenbahngesellschaft mitbenutzt werden können. Die Lincoln Electric Company in St. Louis verwendet bereits seit zwei Jahren mit vorzüglichem Erfolge eine oben geschilderte Einrichtung, welche nach den Angaben des Betriebsleiters der genannten Gesellschaft, Herr J. B. Bauhoff, von der Emerson Electric Manufacturing Co. in St. Louis, Mo., geliefert worden ist. Dieselbe benützt als Chronograph (vgl. Zeitschrift American Supplement No. 4088, vom 29. November 1895) hat 30 in einer Linie nebeneinander angebrachte Schreibzeuge, die sich entsprechend der verschiedenen Leitungen von einander unterscheiden zu lassen. Die Schreibstoffe sind Stahlplättchen, welche in der Bewegungsrichtung des Papierstreifens nur wenig federig; bei jeder Stromboje durchstreichen sie das Papier, weshalb an der unter den Schreibzeugen angebrachten Papierbahnrollen für jede Schreibboje entsprechend die Einkerbung angebracht ist. Der ca. 24 Zoll (60 cm) breite Papierstreifen läuft mit einer Geschwindigkeit von 4 Zoll (100 mm) in der Stunde und der ein- oder zwei Meter langer liegende, sichtbare Streifen stellt die eine Länge von nahezu 9 Zoll (225 mm), sodass er jederzeit einen Überblick über die gesammte, innerhalb der Betriebsstunden zwei Stunden stattgehende Verkehrsabwicklung darstellt. Am Papierstreifen sind Querstriche vorgedruckt, welche Minuten bedeuten; die Zeit des Bagtrages und die Zeit der Verweilenszeit der Fahrzeuge an bestimmten Anlässen das Uhrwerk einzurücken bzw. abzustellen ist, wird jedoch täglich erst mit Tinte vorgenommen. Die beschriebenen Streifen werden durch ein Uhrwerk, welches auch noch nachträglich Feststellungen zu ermöglichen.

Telephonie.

Fernsprechbüros in Paris. Mit dem 1. Januar d. J. wurden die Fernsprechbüros des „Journ. Telegr.“ zufolge den neuen Plan festgesetzt:

| | |
|--|-----------------------------|
| für Anschluss nach Klub- und Kaffeehäusern | 300 Frs. (480 M.) jährlich, |
| für Anschluss nach Klub- und Kaffeehäusern | 600 Frs. (480 M.) jährlich, |
| für Nebenstellen | 50 Frs. (40 M.) jährlich, |
| für Benutzung öffentlicher Sprechstellen (5 Minuten) | 25 Ct. (20 Pf.) |
| für Fernverbindungen: | |
| bis zu 25 km Entfernung (3 Minuten) | 25 Ct. (20 Pf.), |
| zwischen 25 und 100 km (5 Minuten) | 50 Ct. (40 Pf.), |
| für jede weiteren angelegenen 100 km | 50 Ct. mehr. |

Die Gebührensätze würden kann die Anerkennung deutscher Fernsprechnehmer finden.

Elektrische Beleuchtung.

Ludwigshafen. In Hett 9 S. 186 ist dazu zu bezeichnen, dass die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung des neuen Ladens in Ludwigshafen nicht der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, sondern dass die vollständige Licht- und Kraftanlage für den Ladens durch die Ludwigschafener elektrischen Unternehmungen der elektrischen Anlage für Hebezeuge der ELEKTRO-AG, vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, übertragen worden ist.

Elektrizitätswerke Eichdorf-Grünberg. Das aufangs Februar d. J. in Betrieb genommene Elektrizitätswerk in Grünberg i. Schl., welches ein 4000 kW Boher 25 km von Grünberg entfernt gelegene Wasserkraft ausnutzt und mit Drehstrom arbeitet, erbringt sich einer grossen Beheizung seitens der Einwohner. Am 1. Januar 1896 2000 Glühlampen, 10 Logenlampen à 10 A und 45 PS an Motoren angeschlossen. Die gesammte Maschinenkraft einschliesslich der Dampfmaschine beträgt 400 kWatt.

Brünna. Die Stadtgemeinde Brünna hat eine öffentliche Konkurrenz ausgeschrieben für die Errichtung und eventuell auch für die Betriebsführung einer städtischen elektrischen Straßenbahn zur Vermeidung dieser Stadt. Der Termin für die Einbringung der Offerten war am 1. März d. J. abgelaufen und hat am 2. März d. J. eine Sitzung des städtischen Ausschusses stattgefunden, in welcher die eingeladenen Offerten geöffnet wurden. Es sind im Ganzen fünf solche Anerbieten abgegeben worden, welche sich auf die Errichtung einer elektrischen Straßenbahn beziehen. Die Offerten sind: Herr Professor Zickler, Ingenieur Petritsch und Stadtdirektor Bürgart bestehend Submitté zum Stundum und zur Betriebsführung; eine Offerte der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien im Verein mit der Firma G. A. G. & Co., 2 Siemens & Halske in Berlin, 3 Elektrizitäts-A. G. G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg, 4 Compagnie de l'Industrie Electrique in Gent und 5 Mährische Gasbeleuchtungs-Gesellschaft. Schr.

Neuer elektrischer Sektor in Paris. Seit Anfang Januar 1896 besitzt Paris einen neuen elektrischen Sektor auf dem linken Ufer der Seine. Dieser Sektor ist ein Werk der Allgemeinen elektrischen Energieverteilung. Zwar sind bereits mehrere dahngehende Versuche gemacht worden, dieselben hatten aber keinen Erfolg erlangt. Diese sind die Versuche der Allgemeinen Gesellschaft und erhielt die Koncession übertragen. Sie mietete alsbald ein kleines Gleichstromwerk, welches am Pantheonplatz vorhanden war, ab, um es für die Versuche zu benutzen. Gestattete ihr einige Abonnenten zu bestehen und während dieser Zeit Studien für eine grosse Centralstation zu machen. Dieser Station ist gegenwärtig zum Theil fertig gestellt, sie liegt am Ufer der Seine zu Issy ausserhalb von Paris. Wir haben derselben kürzlich einen Besuch abgestattet und berichten kurz über die Hauptpunkte, die wir beobachtet haben. Wir schicken voraus, dass das Werk derart eingerichtet ist, dass es allen Ansprüchen der Abonnenten in Bezug auf Stromlieferung genügen kann. Der Dampf wird von 7 Höheren Kesseln mit einer Kapazität von 3000 kg Dampf pro Stunde bei 10 Atm. Druck geliefert. Im Ganzen stehen nach und nach 20000 kW zu Verfügung. Die Maschinen sind 3 horizontale zweifelhafte Compounddampfmaschinen, Type Crenson, von je 700 PS bei 100 Umdrehungen pro Minute. Die Dampfmaschinen treiben direkt eine zwischen beiden Cylindern montirte Wechselstrommaschine, System Ziperowski, die ebenfalls in den 7000 kW-Werken der Maschinenfabrik in Paris gebaut ist, einer Frequenz von 40 Perioden pro Sekunde leistet. Zwei Gleichstromerzeugmaschinen von je 70 kWatt und 110 V werden von zwei besonderen liegenden Dampfmaschinen angetrieben.

Das Verteilungsschaltwerk befindet sich auf einem grossen Balkon von 19 m Länge. Es enthält von der einen Seite bis zur andern der Reihe nach einen Belastungsstromkreis für die Parallelhaltung der Wechselstrommaschinen, ein Tableau für die Zuleitungen zu den Wechselstrommaschinen und die Schaltung derselben auf die Linie oder den Belastungs- und ein Tableau für die Zuleitungen und die Regulierung der Erzeugmaschinen, ein anderes für die Zuleitungen und Manipulation starrer Wechselstrommaschinen, ein drittes Schaltwerk für vorzüglich eingerichtete und dürfte für das richtige Funktionieren des ganzen Werkes gute Dienste leisten.

Die Leitungsschicht besteht aus konzentrischen Kabeln mit Jute- und Papierisolation, System Feltz & Guillaumont. Die Kabel sind mit Bleimarmor versehen und direkt unter eine doppelte Lage in die Erde gelegt. In jeder Seite von dem Werke zwei Spitzleitungen von 300 mm² aus, die eine Leuchte entaug und theilen sich dann, indem der eine Zweig durch einen Transformator in eine 110 Volt-Leuchte nach dem Boulevard du Montparnasse geht, um sich am Boulevard St. Michel wieder zu vereinigen. Durch diese Anordnung wird eine Spitzleitung in zwei getheilt. Ein anderer Zweig, der die Anschaltung derjenigen Theile ermöglicht, auf denen gerade irgend welche Arbeiten auszuführen sind. Die primären Stromkreise sind durch einen besonderen Transformator, deren sekundäre Stromkreise aus blanken Kupferkabeln bestehen; die letzteren sind mit Isolatoren versehen, die in der unteren Theile der betreffenden Bestenanden verbreitet sind. M. N.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn in Berlin. Das vom Magistrat bereits genehmigte, aber vom Polizeipräsidium aus unangelegtem Verkehrs-

harniss & Zl. abgelehnt. Projekt oder elektrischen Niveaubau, welche im Anschluss an die Hochbahn der Firma Siemens & Halske von der Oberleitung durch die Warschauer-, Potsdamer- und Thüringer-Stationen nach dem städtischen Centralviehhof führen soll, unterlag kürzlich der erneuten Prüfung der ersten Abtheilung des Polizeipräsidiums. Die Polizeibehörde hat sich jetzt für die Ausführung dieses Projektes einverstanden erklärt, sodass die Anlage der Bahn gesichert ist. Die Firma Siemens & Halske wird, namentlich an der Anschließung des Zentralviehhofes und an den Arbeiten so beschleunigt, dass die Niveaubahn Oberbaumbrücke (Centralviehhof) rechtzeitig mit der Anlage der elektrischen Hochbahn in Angriff genommen werden kann.

Elektrische Kraftübertragung.

Nikolajew (Government Cherson) Die A.-G. für Schiffbau, Eisenbauten und Glaserei in Nikolajew im russischen Gouvernement Cherson beabsichtigt die „Köln Zig“ antwortlich elektrische Kraftübertragung zu errichten von welcher aus sämtliche Maschinen und Betriebsvorrichtungen auf der Schiffwerft, in den Hüttenwerken etc. dieser Gesellschaft ihre Betriebskraft erhalten sollen. Nach der für Oktober d. J. in Aussicht genommenen Vollendung des Neubaus werden die Räumlichkeiten und Einrichtungen des Instituts ein gleichzeitiges Arbeiten von 1200 Strömungs- und Lichtmaschinen für die Lieferungen von Maschinen für die Uckeritt'schen Werken in Sensing (Belgien) übertragen.

Versuchsberichte.

Technische Hochschule in Darmstadt. Die zweite öffentliche Kaminbau-Prüfung im Jahr 1895 am 21. Februar d. J. 1400 bis 1500 Uhr. Die Erörterungsarbeiten des neuen Elektrotechnischen Instituts der technischen Hochschule zu Darmstadt fertiggestellt. Nach der für den Oktober d. J. in Aussicht genommenen Vollendung des Neubaus werden die Räumlichkeiten und Einrichtungen des Instituts ein gleichzeitiges Arbeiten von 1200 Strömungs- und Lichtmaschinen für die Lieferungen von Maschinen für die Uckeritt'schen Werken in Sensing (Belgien) übertragen.

Prüfungs- und Revisionsanstalt für elektrische Anlagen Lange & Gerrienne in Leipzig. Eine von der genannten Anstalt herausgegebene Broschüre zieht eine ausführliche Darlegung der Zwecke und Ziele der Revisionsarbeiten. Die Anstalt erstreckt sich nicht allein auf die Revision bestehender elektrischer Anlagen auf Betriebe und Feuerwerke, wobei die Vorschriften des Verbandes der Revisions- und Elektriker zu Grunde gelegt werden, sondern auch auf die Projektirung derselben, insofern sich die Prüfung der Kostenvorausschläge, die Erörterung der Montagearbeiten und die Abnahme der fertiggestellten Anlagen übernimmt. Da sich zur Ausführung solcher Anlagen in neuerer Zeit vielfach auch ausgebildete Elemente drängen, so ist es für Alle, welche eine elektrische Anlage besitzen oder herstellen lassen und nicht selbst in der Lage sind, zu beurtheilen, ob dieselbe sachgemäss projektiert und ausgeführt ist ein Bedürfniss. Projekt und Ausführung von inparteiischer und sachverständiger Seite prüfen zu lassen, zuzumal auch die Feuerversicherungs-Versicherer, die Revisions- und Elektriker, in denen sich elektrische Anlagen befinden, nur unter der Garantie übergehen, dass die letzteren nach bestimmten Vorschriften ausgeführt sind und alljährlich revidirt werden. Da die oben genannte Anstalt unter der Kontrolle der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Leipzig steht, so dürfte an der Eminentfähigkeit, sowie an der sachverständigen Ausführung der Prüfungen und Revisionen kein Zweifel bestehen.

Gasoknum in Kaiserstütern. Die im December 1894 stattgetretene Inbetriebsetzung des städtischen Elektrizitätswerkes hat sich den Einkommensverhältnissen nach einen erheblichen Einfluss angeeignet. Nicht allein ist eine grosse Anzahl von Privatkomponenten von der Gasbeschaltung zur öffentlichen Beleuchtung übergegangen, sondern auch der Bahnhof, welcher im vorigen Jahre 326 000 M. Gas verbraucht hatte, hat das Gas abgekauft und elektrisches Licht eingeführt. Die hierfür bewirkte Ersparnis ist ein Beweis des Aufwärtens eine Herabminderung des Gasoknum. Wenn trotzdem gegenüber dem Vorjahre im Jahre 1895 ein Gasverbrauch nur um 1/20 Anstieg von 329 000 M. Gas beobachtet wird, liegt der Grund hierfür in der Thatssache, dass das Gas zu Holz und Krattwecken immer grössere Verwendung findet. Bemerkenswerth ist das, was einzig dastehende Faktum, dass in Kaiserstütern der Kamin zu Gas für Holz und Krattwecken im letzten Jahre den für

Privatbeleuchtung überschritten hat. Während noch im Jahre 1894 der Gasbezug zu Holz und Krattwecken um ca. 20% hinter dem Privatgasverbrauch zurückstand, konnten 1895 von dem produzierten Gas 37,20% auf die Privatbeleuchtung und 80,01% auf den Bedarf zu Holz und Krattwecken. Insbesondere scheint sich die Verwendung des Gases zu Kamin- und Heizwecken viele neue Freunde erworben zu haben, während die für Krattwecke etwas abgenommen hat, denn die Zahl der Gasoknum hat sich, wie der Bericht der der Gasgesellschaft über das Elektrizitätswerk Elektrizitätswerk mit einer Gesamtleistung von 100 PS angeschlossen worden. Der Verwendung des Gases zu Koch- und Heizwecken steht, wie aus diesem skandinavischen Bericht hervorgeht, sicher noch eine grosse Zukunft bevor, während das Gas auf allen jenen Gebieten, wo der elektrische Strom auf der Hand liegende Vorteile besitzt, wie auf dem Gebiete der Beleuchtung und Kraftübertragung, trotz ausserer Gegenwehr doch schliesslich der Elektricität wird weichen müssen.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 27. Februar 1896.)

- Kl. 30. G. 9921. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilübertrieb. — Franz Gramp, Nürnberg; Peterhofstr. 44. 18. 7. 95.
 Kl. 31. B. 1211. Strassenbeleuchtung mit trichromem Betrieb. — Louis Krieger, Paris; Boulevard Malesherbes 168; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin NW., Luisenstr. 80. 19. 10. 95.
 — S. 9881. Elektrische Bremse. — Elmer Ambrose Sperry, Cleveland, City of Cuyahoga, Ohio, V. St. A.; Vertr.: A. Mühlh. u. W. Ziolecki, Berlin W., Friedriehstr. 76. 18. 9. 94.
 Kl. 21. D. 7120. Isolator mit Klemmspitze. — William Dittb. u. Albert Vickers, Syracuse, New York; Vertr.: M. J. Habilo, Berlin NW., Karlsruh. 8. 16. 9. 95.
 Kl. 75. G. 5054. Elektrolytischer Zersetzungsapparat. — Henry Carmichael, Malden, Middle, V. St. A.; Vertr.: Hans Wirth und Dr. B. Wirth, Frankfurt a. M. und W. Damm, Berlin NW., Luisenstr. 14. 24. 4. 94.
 Kl. 88. G. 10166. Elektrische Penduhr mit Doppelschaltwerk. — Francis Ernest Girard, Genf; Vertr.: A. B. Raymond und Max Wagner, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. 16. 3. 95. Der Patentsucher nimmt für diese Anmeldung die Rechte aus § 18. April 1892 auf Grund des schweizerischen Patentes No. 10074 vom 15. März 1895 in Anspruch.

(Reichsanzeiger vom 9. März 1896.)

- Kl. 30. G. 5429. Vorrichtung zur Verhinderung des Hissens von mit der Zuleitung verbundenen Theilströmen bei elektrischen Bahnen. — Jean Charlet u. Olivier Walser, Lyon, Parc de la Tête d'Or; Vertr.: C. Schmidt, Irin u. R. Kraemer, Berlin NW., Luisenstr. 22. 12. 1. 95.
 — J. 8767. Einrichtung zur elektrischen Vertheilung der Schienen elektrischer Eisenbahnen. — Fred. C. Jenkins, Hamburg; Kömstr. 14. 8. 10. 95.
 Kl. 21. J. 8767. Galvanische Tauchbatterie. — Philip M. Justice, 55 Chambers Lane, London; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. 26. 10. 95.
 — V. 2619 Einbau für galvanische Elemente. — Caspar Vogt, Berlin N., Krausenstr. 12a. 19. 10. 95.
 Kl. 85. K. 12 991. Elektrische Steuersrichtung für Schiffe. — Ch. Krämer, Berlin N., Luisenstr. 20. 14. 6. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 21. 89 287. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für Akkumulatoren. — M. Wäldel, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 3. Vom 31. 1. 94 ab.
 — 89 289. Einbau der Platten in Sammelröhren für Daniell'sche u. Zacherias'sche, Berlin, Spenerstr. 30. Vom 9. 8. 95 ab.
 — 89 291. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — Dr.

R. Nithack, Nordhausen, Spiegelstr. 18. Vom 19. 5. 95 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 71 500. 74 946. 79 083. 82 907.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 83 109 vom 20. März 1896

Albert Roger in Paris. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Aluminium.

Nach diesem Verfahren soll Aluminium auf unsere Weise dargestellt werden. Als Elektrolyt wird eine Alkalimittellösung, als Kathode Quecksilber und als Anode ein Aluminiumoxyd vermengte Kohle benutzt. Dadurch der elektrische Strom an der Kathode niederschlagende Aluminium verbindet sich mit dem Quecksilber zu einem Amalgam, aus dem es durch Auspressen in wasserleeren Beuteln oder durch Destillation gewonnen wird.

No. 83 307 vom 11. Oktober 1894.

Siegfried Schill in Charlottenburg. — Schaltung zur Verbindung von Vorwärmestellen ohne Elektroden.

Die Schaltung ist in der Weise eingerichtet, dass in die Röhrlänge die Mikrophone aller Sprechstellen losbar an eine einzige gemeinsame Leitung (die sogen. Mikrophonleitung) angeschlossen sind, während die Elektroden an die zugehörige Stationsleitung ebenfalls losbar gelegt sind. Hierdurch sind bei Sprechstellen mit n + 2 (d. h. bei Benützung der Elektroden mit n) Leitungen für die Schaltung erforderlich.

No. 83 685. vom 9. Mai 1894.

R. Hauch in Berlin. — Verfahren zur Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit mehrpoliger Elektroden.

Die Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit geschieht durch Verschiebung der Bürsten aus der neutralen Ebene, und zwar werden, aus derartige verschiedene Stellungen ohne Funkenbildung zu gestalten, die aneinander in den Polbahnen in lokomotor Weise Zonen geschaffen, in welchen die Ankerpole unimittelt bleiben, sodass der Kurzschluss durch die Bürsten vermieden wird.

Die Bürste mit starker Funkenbildung verbundene Ueberflächen der Bürsten aus einer der zulässigen Lagen in die andere zu umschalten kann, je nach der Lage der entsprechenden Schnittstellen des Stromwiderstandes ein bestimmtes Bürstenpaar angeordnet werden, von denen immer nur je ein Paar mittels eines Umschalters mit den Zuführungsleitungen verbunden wird. Ferner können an Stelle der Magnetpolabschlüsse Kammen aus einander getrennte Polvorsprünge angeordnet werden, die mit eigenen Wirkungen ausgerüstet sind und durch Umschalten des Erzeugerstromes je nach Erforderniss im positiven oder negativen Sinne polarisirt werden. Dabei ist die Anzahl der wirksamen Bürsten unverändert.

No. 83 273 vom 18. Juni 1894.

H. Hiltbringer in München. — Isolirung der Leitdrähte bei elektrischen Heizvorrichtungen.

Die Isolirung der Leitdrähte erfolgt durch Uberschichten, möglichst dünnwandige Perlen. Dadurch soll die Wärmeübertragung eine so vollkommen werden, dass die Drähte nicht bis zur Rothgluth erhitzen zu werden brauchen und daher der Oxydation nicht in so hohen Masse unterliegen, wie es bei den gebräuchlichen Anordnungen der Fall ist.

No. 83 535 vom 8. August 1894.

E. Solvay in Brüssel. — Wirksame Fläche für Elektrolyse.

Die wirksame Fläche für Elektrolyse bezweckt die Verminderung der von Strom zu überwindenden Widerstände und besteht aus schmalen Streifen aus nichtleitenden und leitenden Materialien, die wechselseitig rechtwinklig und abwechselnd polarität der Leiter; sie wird z. B. von den Schnittstellen mit einander gefügt, unter sich isolirt durch leitender Blätter oder Blätter, die aus einem gebildeten oder eine solche Fläche, welche eventuell bis zur Bildung von Röhren gerollt werden kann, so dass die Elektroden in diesem Schicht durch Druck, Schwerkraft oder Fliehkraftwirkung geleitet, wobei zur Beschleunigung der Bewegung des Elektrolyten Wärme zuge-

wendet bzw. zur Vermeidung der Benetzung die Fläche schwach gekrümmt sein kann. Die leitenden Streifen p, p' können stets über die nichtleitenden Streifen i , oder umgekehrt letztere stets über erstere hervorragen, und man

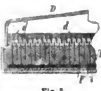


Fig. 4.

verbündet dann eine derartige Fläche, um die an den Polen auftretenden Gase von einander getrennt zu gewinnen, mit einem Deckel D , der für das Anfliegen und Abbleiten der Gase mit den leitenden Streifen p, p' überdeckenden flüchten d versehen ist.

Nr. 89 296 vom 30. November 1894.

Baron Henry Tindal in Amsterdam. — **Verfahren zur Ozonerzeugung.**

Die elektrischen Ozonerzeugungsgapparate, bei welchen eine Hintereinanderschaltung von mehreren Durchladungsabteilungen stattfindet und mittels dunkler elektrischer Ladungen molekular oder chemisch Veränderungen von Gasen, Gasgemischen oder dgl. hervorgerufen werden, sind dahin abgeändert, dass zwischen den einzelnen Durchladungsabteilungen Kühlvorrichtungen für die durchströmenden, in den vorher passierten Abteilungen erwärmten, molekular oder chemisch veränderten gasförmigen Stoffe angeordnet sind.

Nr. 89 323 vom 12. August 1894.

Richard Lamb in New York, V. St. A. — **Seilbahn mit elektrischem Betrieb zum Befördern von Lasten.**

Von zwei Seilen, die gleichzeitig als Strom- und abbleiter dienen können, trägt das eine A mit Hilfe von Rädern M die Treibmaschine, während das zweite Seil F mit einer von der elektrischen Treibmaschine M in Drehung versetzten Scheibe P durch die Umschlingung des Seiles Elgriff hat. Dies bewirkt, die vor-

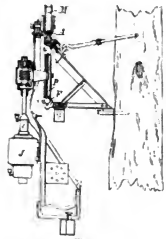


Fig. 6.

handelte Zugkraft unabhängig vom Betrage der Reibung zwischen Tragsseil A und Tragrad M nutzbar zu machen.

Nr. 89 860 vom 29. Januar 1895.

Siemens & Halske in Berlin. — **Weichen-Fahrstrassen- und Signalstellwerk.**

Anstatt wie bisher durch die Fahrstrassenschieber sämtliche vorher richtig gestellte Weichen einer Fahrstrasse vor dem Ziehen des Signals oder während des Ziehens desselben zu verriegeln, ist hier ein anderer Arbeitsgang insoweit eingeführt, dass durch die Verschiebung des Fahrstrassenschalters zunächst sämtliche Weichen der Fahrstrasse in die richtige Stellung übergeführt werden, soweit sie nicht schon richtig stehen. Wird nun der Schieber selbst in geeigneter Lage irgendwie verschlossen, so sind zugleich auch alle zugehörigen Weichenhebel verschlossen.

So werden in der Fig. 7 x. B. die Weichenhebel a und b durch eine einseitig kraftschlüssig mittels Auschlagstücke n auf Hebelstäben d der Weichenstellhebel übertragbare Bewegung des Fahrstrassenschalters s zunächst in die richtige Lage gebracht und sodann entweder durch besonderen Verschluss des

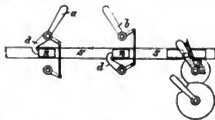


Fig. 7.

Schalters oder durch eine Weiterbewegung des letzteren verschlossen. Hierbei kann noch ein besonderer Schieber von der Beschaftenheit hinzutreten, das die selbige Umstellung sämtliche nicht in ihrer Grundstellung befindlichen Weichen in diese Stellung überführt und sie in derselben verschlossen hält.

Nr. 89 456 vom 96. April 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — **Einrichtung an elektrischen Blockapparaten zur zwangswisen Erzielung richtiger Bedienung.**

Die Erfindung umfasst Einrichtungen an den bekannten Siemens'schen Blockapparaten, welche unter Benutzung der je nach dem augenblicklichen Betriebszustande des Blockapparates verschiedenen gegenseitigen Lage von Rechen Z , Druckstange A , Blockstange B und Stellhebel stets nur die gerade erforderliche Handhabung zulassen, jede andere aber ausschließen. So lässt die mit dem Rechen Z

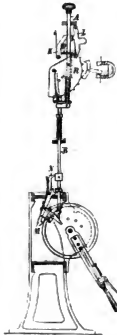


Fig. 8.

bzw. mit dem dieselbige Auf- und Abwärtsbewegung machenden Federkasten D einerseits und mit der Druckstange A andererseits in Wechselwirkung stehende Klinken K das Niederdrücken des Knopfes bei gesperrter Einrichtung nicht zu, während Klinken L das Emporgehen eines niedergedrückten Knopfes so lange verhindert, bis die Induktorkarte bei genügend langer gedrück. Ist. Ferner macht die mit dem Stellhebel, der Blockstange B und der bekannten, nur einmalige Umlagerung des Hebels zuziehenden Klinkenvorrichtung M in Wechselwirkung befindliche Klinken N die einmalige Umlagerung des Hebels erforderlich, bevor der Druckknopf der Einrichtung niedergedrückt werden kann. Diese angeführten Einrichtungen können einzeln oder vereint Verwendung finden.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 25. Februar 1896.

Vorsitzender:

Direktor im Reichspostamt Scheffler.

1.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung:

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Bericht der Kassarevisoren.
3. Vortrag des Herrn Ingenieur Klingenberg: „Über Röntgen'sche Strahlen“ mit Demonstrationen.
4. Mitteilung des Herrn Dr. Erwin von der Firma Siemens & Halske: „Über Modifikationen in der Erzeugung Röntgen'scher Strahlen.“
5. Vortrag des Herrn Dr. A. Raps: „Über neue Präzisionsinstrumente der Firma Siemens & Halske.“

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beauftragt.

Die in der Januar-sitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen. Das Verzeichnis derselben liegt aus und ist hierunter abgedruckt.

Die in den Vorstand und Technischen Ausschuss gewählten Herren haben die Wahl angenommen.

Der Technische Ausschuss hat zum Vorsitzenden Herrn Wilhelm von Siemens und zum stellvertretenden Vorsitzenden Herrn Nagle wiedergewählt und seine Mitglieder in die einzelnen Klassen vertheilt wie folgt:

Klasse I.

Telegraphic, Elektrische Signalwesen.
Vorsteher: Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath Elsasser.

A) Hiesige Mitglieder die Herren:
Billig, Geheimer Postrath.
Eberl, Oberpost.
Elsasser, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath.
Foerster, Dr., Professor, Geheimer Regierungsrath.

Goitz, General der Infanterie, Excellenz.
von Helner-Altenack.
von Kessler, General der Infanterie, Excellenz.
Müsch, Geheimer Postrath.
von Siemens, Wilhelm.
Wabner, Postrath.
West, Jdt. II.

B) Auswärtige Mitglieder die Herren:
Ulbricht, Bauath, Dr., Professor in Dresden.
Wiedemann, G., Geheimer Hofrath, Professor Dr. in Leipzig.

Klasse II.

Elektrische Maschinen und deren Anwendung. Beleuchtung, Kraftübertragung, Torpedowesen etc.

Vorsteher: Herr Fabrikbesitzer E. Nagle.

A) Hiesige Mitglieder die Herren:
von Dolivo-Dobrowolsky, Chielettriker.
Eissasser, Wirklicher Geheimer Ober-Regierungsrath.
Feussner, K. Dr., Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.
Foerster, Dr., Professor, Geheimer Regierungsrath.

Görges, H., Oberingenieur.
Goitz, General der Infanterie, Excellenz.
von Helner-Altenack.
von Kessler, General der Infanterie, Excellenz.
Nagle, E., Fabrikbesitzer.
Strecker, K. Dr., Ober-Telegraphen-Inspektor.
Weber, L. C. Dr. phil., Regierungsrath.
Wedding, W. Dr., Professor a. d. Königlich-Technischen Hochschule.

B) Auswärtige Mitglieder die Herren:
Arnold, E., Professor in Karlsruhe i. B.
von Gaisberg, Baumeister in Hamburg.
Gustard, O., Dr., Direktor des städt. Elektricitätswerkes in Hannover.
Heim, C. Dr., Professor in Hannover.

- Kolben, Emil, Ober-Ingenieur in Zürich.
- Salomon, B., Professor, Direktor in Frankfurt a. M.
- Uppenborn, F., städtischer Ingenieur t. Elektrotechnik in München.
- Voller, A., Dr. Professor, Hamburg.
- Wiking, F., Ober-Ingenieur, Nürnberg.

Klasse III.

Sonstige technische Anwendung der Elektrizität; Ausdehnung der wissenschaftliche Zweige, Theorie.

- Vorsteher: Herr Prof. Dr. K. Feussner.
- A) Hiesige Mitglieder des Herrn:
 - Elkasser, Wirklicher Gehelmer Ober-Regierungsrat.
 - Feussner, K., Dr. Professor, Mitglied der Physikalischo-technischen Reichsanstalt.
 - Foerster, W., Dr. Professor, rheinischer Regierungsrat.
 - Golz, General der Infanterie, Exzellenz.
 - van Heiner, Alteneck.
 - Kallmann, M., Dr. Elektriker der Stadt Berlin.
 - von Kessler, General der Infanterie, Exzellenz.
 - Kohrausch, F., Dr. Professor, Präsident der Physikalisch-technischen Reichsanstalt.
 - Strecker, K., Dr. Ober-Telegraphen-Ingenieur.
- B) Auswärtige Mitglieder des Herrn:
 - Hartmann, F., Fabrikant in Bockenheim.
 - Heine, C., Dr. Professor in Hannover.
 - Ostwald, W., Dr. Professor, Leipzig.
 - Rühlmann, B., Dr. Professor, Döbeln.
 - Salomon, B., Professor, Direktor in Frankfurt a. M.
 - Ulbricht, Raurach, Dr. Professor in Dresden.
 - Volt, E., Dr. Professor in München.
 - Wolffmann, G., Gehelmer Hofrath, Professor Dr. in Leipzig.

Die Vereinsmitglieder werden darauf aufmerksam gemacht, dass ihnen der *Leserzettel* des *Büchers des Kaiserlichen Patentamtes* (Linsen- und Mikroskop) täglich, mit Ausnahme der Sonntag- und Feiertage, von 9 Uhr früh bis 6 Uhr Abends zur unentgeltlichen Benützung zur Verfügung steht. Die Bücher besitzt neben den Veröffentlichungen des deutschen und vieler anderer Patentämter eine reichhaltige Sammlung von Lehr- und Handbüchern aus den Einzelgebieten der Industrie; besonders die neuesten Erscheinungen der technischen Literatur sind vertreten. Ausserdem liegen mehr als 400 Zeitschriften an.

Die Mittheilung des Herrn Dr. Erlwein über Modifikationen in der Erzeugung Röntgen'scher Strahlen¹⁾ ist nach dem Wunsche des Herrn Erlwein auf eine spätere Sitzung verschoben worden.

Herr Ingenieur Klingenberg hielt hieran den angekündigten Vortrag mit Demonstrationen, welche von dem anwesenden zahlreich besuchten Versammlung mit lebhaftem Beifall aufgenommen wurden. Hierauf anschliessend machte Herr Dr. Raps Mittheilung über seine selbstthätige Quecksilberluftpumpe, welche ebenfalls der Versammlung, im Beifolge vorgetragen wurde. Die neuen Präzisionsmessinstrumente der Firma Siemens & Halske, über welche Herr Dr. Raps in der Vereinszeitschrift berichtet wird, wurden nach Schluss der Versammlung den Interessenten orientirt.

Herr Dr. Alfred Erwin machte sodann Mittheilung über „Aetherdemonstrationen“, die er in einer der nächsten Hefen zum Abdruck kommen.

Herr Nagel erstattete hieran den Bericht über die Kassensachen. Die Mittheilung wurde wiederum mit der Heft 6 der „ETZ“ S. 97 abgedruckten Kassensache überliefert überreicht worden. Auf Antrag des Berichterstatters wurde dem Kassensachenkomitee Entschuldig ertheilt und der Dank für seine Geschäftsführung ausgesprochen.

Die nächste Vereinsversammlung wird nicht in gewöhnlicher Weise abgehalten werden, sondern mit einer Abo-Unterhaltung unter Vorführung verschiedener interessanter Gegenstände und Experimente aus dem Gebiete der Elektrotechnik verbunden sein. Es ist schon in der Vereinszeitschrift Heft 4, 1896, S. 86 Näheres über diese Veranstaltung mitgetheilt worden. Diejenigen Herren, welche geneigt sind, sich bei den Vorbereitungen zu betheiligen, werden sich erbeten, baldmöglichst Herrn Oberlegraphen-Ingenieur Dr. Strecker, Oranienburgerstrasse 26, hiervon Mittheilung zu machen.

Schluss der Sitzung 9 1/2 Uhr Abends.

Nächste Sitzung (Elektrotechnische Abendunterhaltung):

Donstag, den 24. März 1896.

Schettler, Nobelschiffthürer, Vorstandender.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 840. Obst, Max, Ingenieur.
- 841. Pflümecke, August, Elektroingenieur.
- 842. Preyner, Osw. Dr. phil. Ingenieur.
- 843. Siemens & Halske, Betriebsleitung der Elektrischen Strassenbahn, Pankow-Gesundbrunn.
- 844. Mollenhauer, Otto, Ingenieur.
- 845. Henne, Rud. Ingenieur.
- 846. Murrmann, Hans, Ingenieur.
- 847. Seldemann, Otto, Ingenieur.
- 848. Akkumulatorenwerke System Heyl (Zinnemann).
- 849. Brauer, Bruno, Ingenieur, Charlottenburg.
- 850. Kraetzke, Max, Ingenieur.
- 851. Reulschke, Gustav, Dr. phil.
- 852. Schroeder, Robert, stud. rer. electr.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

- 3991. Rügenrot, Richard, Elektrotechniker, Erlangen.
- 3992. Ott, Carl, Elektrotechniker, Winterthur.
- 3993. Schellenberg, Gotthold, Professor, Freiburg i. B.
- 3994. Wulmar, Richard, Direktor, St. Imier (Schweiz).
- 3995. Schindler, Conrad, Ingenieur, Wien.
- 3996. Rodensteinler, Franz, Elektrotechniker, Wien.
- 3997. Renner, Wilhelm, Oberingenieur, Budapest.
- 3998. Furrer, Adolf, Ingenieur, Zürich.
- 3999. Meyer, Robert, Techn. Eisenbahnsekretär, Stuttgart.
- 4000. Becker, Adoll, Ingenieur, Wien.
- 4001. von Patten, Theodor, Egbert, cand. rer. electr. Darmstadt.
- 4002. Landolt, Jacob, Elektriker, Lehrer der Monteurschule, Biel.
- 4003. Hercke, V., Mechaniker u. Werkmeister, Rudolstadt.
- 4004. Schwobda, Paul, Ingenieur, Wien.
- 4005. Bergthold, Gustav, Ingenieur, Wien.
- 4006. Engelmann, Friedrich, dipl. Ingenieur, Aachen.
- 4007. Oury, Gabriel, Ingenieur für Elektrotechnik, Biaga.
- 4008. Lebaech, Gustar, cand. electr. Darmstadt.
- 4009. Technikum Mittweida.

Hansoverscher Elektrotechnischer Verein.

I. In der Sitzung vom 14. Januar d. J. hielt Herr Ingenieur Peschel einen Vortrag über „Hansinstalitionen“. Der Vortragende gab einen geschichtlichen Überblick über die Entwicklung der Installationen, unter Vorlegung von Modellen, Werkzeugen und Apparaten, und behandelte vor Allem eingehend die heutigen Installationsmethoden in besseren Wohnräumen. Am den Vortrag schloss sich eine lebhafte und eingehende Besprechung. Dem Herrn Vortragenden wurde für seine interessanten und lehrreichen Mittheilungen vom Vorstandern namens des Vereins besonderer Dank abgeleistet.

2. In der Besprechung über „Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen“ wurde beschlossen, das gesammelte Material dem Verbands zu übermitteln.

3. Die in voriger Sitzung am Eintritt in den Verein angemeldeten Herren Elektrotechniker Carlowitz und Schiller wurden aufgenommen.

I. In der Sitzung vom 26. Februar hielt Herr Oberingenieur Ilgner einen Vortrag über „Elektrische Kraftübertragungen mit besonderer Berücksichtigung des Drehstroms“. Der Vortragende entwickelte die Grundsatze der elektrischen Kraftübertragung und gab einen Überblick über die allmähliche Entwicklung derselben. An der Hand von Zeichnungen und Skizzen behandelte er sodann insbesondere die Verwendung des Drehstroms für Kraftübertragung. An dem Vortrag schloss sich eine eingehende Besprechung an. Der Vortragende beantwortete die Frage des Wirkungsgrades der elektrischen Kraftübertragung behändigt wurde. Dem Herrn Vortragenden wurde für seine Ausführungen lebhafter Beifall zu Theil.

2. Der Vorsitzende berichtete, dass am Anfang der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie in diesem Jahre Herr Professor von Oettingen in Hannover einen Vortrag aus dem Gebirggebiete der Elektrotechnik und Elektrochemie halten werde. Es wurde beschlossen, gemeinsam mit dem hannoverschen Bezirksverein der Deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie und dem Bezirksverein deutscher Ingenieure dafür zu sorgen, dass ein solcher Vortrag am 26. März in Stuttgart gehalten werde.

3. Die Herren Ingenieure Jaeger, Lange und E. Theohrhen meldeten sich zur Aufnahme in den Verein.

4. 2. In der vom Verbands Deutscher Elektrotechniker zu bildenden Kommission für Kupfernormen wurde der Vorsitzende, Direktor Dr. Vorkel, als Delegirter ernannt.

Unter verschiedenen anderen Mittheilungen wurde u. A. von Herrn Direktor Dr. Rosenthal einiges über die Ernte Wasserwerke und die Ansetzung der Rhome-Wasserkraft für Gewerbe und Industrie durch Wassermotoren berichtet.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Leipzig.

In der letzten ordentlichen Generalversammlung der Elektrotechnischen Gesellschaft wurde mittels des Vorsitzenden Herrn Lindner daran hingewiesen, dass die Gesellschaft in der jüngsten Entwicklung erlaube. Sie hielt im verflossenen Jahre 6 gut besuchte Sitzungen ab und leitend, die in der Sitzung vom 1. März d. J. wurde der Vorstand der Deutschen Elektrotechniker über die Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen. Weiter nahm eine grössere Anzahl der Besprechungen, die von dem Vorstand der Herren Prof. Dr. Drande und Privatdocent Dr. Wiedeking im Physikalischen Institut der Universität Theil. Ihre Mitgliederzahl stieg auf 90, in ihrem Rechnungswerk schloss sie mit einem Kassenbestand von 748.56 M. Ab. Die Versammlung erstellte, nachdem die Revisoren, die Herren Schiebe und Dunkel, den Bericht über die Rechnungswerk in aller Ordnung ausgesprochen, den Schatzmeister einstimmig Entlastung und nahm hierauf den Bericht des Herrn Horn über die unter dem Kuratorium der Gesellschaft stehenden Anlagen und Entwicklungsanstalt für elektrische Anlagen der Herren Lange und Gericione entgegen. Diese Anstalt, gut beschäftigt, hat im vergangenen Jahre die Gesellschaft in Leipzig besucht und geprüft und für 10 grössere Anlagen Projekt ausgearbeitet.

Die Vorstandswahl ergab für den stützungs-gemässen anberoderten ersten Vorsitzenden Herrn M. Lindner die Wahl des Herrn Dr. Th. Horn als ersten Vorsitzenden, die Herren Dr. Jar. G. Max als Stellvertreter, die Elektrotechniker Lindner als ersten Schriftführer, Ingenieur Neuneyer als Stellvertreter und Verlagsbuchhändler Georg Leiner als Schlichter. Die Herren Ingenieur Donath in Dresden, Leutz und Averdiel in Auerdiel in Dresden wurden in Anerkennung ihrer Verdienste an die Gesellschaft zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt.

Am 22. Februar hielt Herr Oberingenieur H. Götges von der Firma Siemens & Halske, Berlin, in einer gemeinsamen Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft und des Elektrotechnischen Vereins zu Leipzig einen Vortrag über „die Verwendung des Drehstroms zu häuslichen und gewerblichen Zwecken“.

Der Vortragende stellte im Hinblick auf das Leipziger Elektricitätswerk, welches die innere Stadt mit Gleichstrom, die äussere Stadt mit Drehstrom auszurüsten, die Verbindung beider Stromarten gegenüber. Beim Gleichstrom kann man durch Anwendung der Mehrleitersysteme höhere Maschinenspannungen anwenden, beim Drehstrom durch Verwendung von Transformatoren. Die Drehstromtransformatoren sind ruhende Apparate, die vielfach in besonderen Säulen, ähnlich den Ausleitern, im Strassenraum aufgestellt sind.

Sie wandeln den hochgespannten Drehstrom in niedrigspannten und gefahrlosen Drehstrom, der durch Kabel in die Häuser geleitet wird. Bedenken sind, dass die Spannung des Wechselstromes und gefahrlosen Drehstrom, welche letzterer als eine Kombination von drei Wechselstromen ist, mit dem Gleichstrom Maschine höherer Drehkräfte, die Wechselstrom in der Art führen, dass in gleichem Masse Anlehnung der unheimlicher jeder Draht die Wegleistung und die Häuser bildet die Wirkleistung des Stromes zur Maschine überträgt. Charakteristisch für den Drehstrom ist, dass die Spannungen zwischen je zwei beliebigen Leitern gleich gross sind, und dass man je zwei Leiter Lampen anschalten hat, sodass man stets drei Lampengruppen erhält.

Das Glühlicht ist bei Drehstrom genau dasselbe wie bei Gleichstrom, während es bei Drehstrom durch eine andere Vertheilung und

ein leises Flimmern, das übrigens an den beleuchteten Gegenständen nicht so sehr ist, von Bogensicht bei Gleichstrom unterscheidet. Auch ist die Spannung im Drahtnetz der Erhaltungsgeschwindigkeiten kaum nach Drosselspannen zu verwenden, die weniger Verluste verursachen. Ihre Verwendung, um einzelne Lampen an das Netz anzuschließen, ist insbesondere vorteilhaft, vielmehr sind hierzu kleine Logenlampentransformatoren zu empfehlen.

Während Wechselstrom und Gleichstrom für die Beleuchtung als gleichgültig betrachtet werden, zeigt sich der Drehstrom dem Wechselstrom aus dem Gebiete der Kraftlieferung bedeutend überlegen. Die Wechselstrommotoren sind theoretisch, weniger praktisch, vorteilhaft, begünstigen auszulassen, was besonders bei Aufzügen, Landmaschinen etc. bemerkbar wird.

Rehder erklärte hier zunächst die von Prof. Ferraris entdeckte Eigenschaft des Drehstromes, ohne mechanische Bewegungen eine Rotation magnetischer Pole hervorzuheben, und schloss hieran eine kurze Beschreibung der Drehstrommotoren. Diese laufen mit sehr konstanter Tourenzahl, sind aber an bestimmte Touren (1000, 1000, 750 etc.) gebunden. Die Leerlaufverluste sind gering, man darf daraus aber nicht auf einen bedeutenden Verbrauch elektrischer Energie schließen, vielmehr ist der Wirkungsgrad auch bei geringerer Belastung sehr hoch. Die Motoren sind in allen Größen vorhanden, eignen sich aber nur für kleine Leistungen. Bei grösseren Motoren muss man Schaltungen anwenden, an die drei Bürsten der Anlasserstromschleife für die Bürsten habe sehr geringe Abnutzung, weil Feuer an ihnen nicht auftritt, und gestatten dem Motor, in jeder Richtung zu laufen. Die Motoren eignen sich besonders für Aufzüge, welche der Anlasserstromschleife durch einen Centrifugalregulator ausgestattet sein kann. Man kann die Motoren auch mit Hilfe der Erregenschaltung anlassen, die ein Spezialität der Firma Siemens & Halske bildet. Hierbei wird eine Umschaltung der Wicklung des rotierenden Theiles benutzt, durch einmündiges Umlagern eines Ringes vorgenommen wird. Ein Anlasser ist dem nicht mehr erforderlich.

Der Drehstrommotor besitzt im Wesentlichen dieselben Vortheile wie der Gleichstrommotor und weicht durch seine Einfachheit und Leistungsfähigkeit weit in der Nothwendigkeit eines dritten Drahtes aus, der, einmal verlegt, niemandem stört.

Was die Verwendung zum Heizen und Kochen angeht, so ist hierzu der Drehstrom ebenso gut geeignet wie der Gleichstrom. Eine Reihe von Patenten sind in England, Motoren und Apparaten aus den Werkstätten von Siemens & Halske veranschaulicht die Ausführungen, an die sich noch einige weitere Anfragen und Erläuterungen über die Messung des Drehstromes und seine Verwendbarkeit für elektrische Bahnen anschloss.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.

[Schaltung für Dreileitersysteme.

Gestatten Sie mir nachstehende Erwiderung auf die Bemerkungen in Heft 8 dieses Jahres, welche meine Note hervorgerufen hat.

Der Einwand betrifft die Richtigkeit der Schaltung beim Laden der gesammten Batterie mit Hilfe der Zusatzmaschine würde, wenn er zutreffend wäre, nicht allein die in Frage stehende, sondern alle anderen Ladungskombination treffen, die für Zusatzmaschine in Anwendung bringt. Es verhält sich die Sache so, dass die Spannung der Zusatzmaschine gerade der Spannung der vorgeladenen Schaltungen jeweils entspricht und entsprechen soll. Wenn Zellen vermittelst der Ladohbel abgeschaltet werden, so wird gleichzeitig auch die Zusatzspannung entsprechend abgeändert. In Wirklichkeit passiert nichts schlimmeres dabei, als dass die Zellen zwischen Lad- und Entladebel mit etwas anderer Stromstärke geladen werden, wie die übrigen, und zwar das nur vorübergehend.

Bezüglich der Festsicht des Herrn Uppenhorn kann ich mir erlauben, dass mir dieselbe nicht zu Gesicht gekommen ist.

S. Petersberg, 18. 2. 96.

N. N. Löwenitz.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekbericht.

Berlin, den 7. März 1896.

Die Tendenz der Börse bleibt matt. Im Wochenberichten verminderte der Abschluss der Diskontogewellschaft, der über 40 Millionen an Abschreibungen verwendete, und der scharfe Rückgang der Italienschen Rente, infolge der Niederlage in Abyssinien. Dazu kam dann weiter noch eine sehr hohe Tendenz für Kohlenwörter. Der Schluss der Woche war für Italiener erhold, doch im Allgemeinen blieb die Tendenz matt, da auch die Bilanz der Deutschen Bank infolge der Höhe der Debitoren keinen guten Eindruck machte.

Privatnotend 2%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Nach 100,50 zu 100 schliessend.

Allgemeine Elektrizität-Gesellschaft. Eröffneten zu 227,75, gaben vorübergehend bis 226,75 nach und schlossen sehr fest zu 229.

Berliner Elektrizitätswerke, 229,75 resp. 231,50.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft. Nach 380 wieder fest bis 390, aber matter zu 381 schliessend.

Mix & Genest. Zunahm fest zu 181,50; Schluss wieder 180.

Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. 220 ca. Bezugsrecht 197%.

Schwartzkopff. Wenig matter bis 309.

General Electric Co. Still 297%.

Westinghouse Electric Light Co. Ganz ohne Geschäft zu 53 ca.

Metalle: Kupfer: Ewas leichter.

Hilfsbarren, Lstr. 64. per 3 Monate.

Blei: Still.

Spanisches: Lstr. 11 5 p. t.

Die Firma Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mühlheim a. Rh., theilt uns mit, dass sie an Stelle ihres am 15. Januar d. J. verstorbenen Direktors Herrn Vertriebs Herr Peter Kaufmann jetzt Herrn Ludwig Ziesenis mit ihrer Vertretung für Berlin und Vororte beauftragt hat. Das Bureau ist wie bisher Berlin G., Wallenstrasse 43.

Die Elektrizitäts A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. hat in Hannover eine Zweigabtheilung errichtet und mit der Leitung desselben Herrn Ingenieur P. B. Günther, welcher längere Zeit bei der Firma thätig war und gelegentlich auch, sich mit ihren Systemen bekannt zu machen, betraut.

Herr Ingenieur Carl Bab in Augsburg theilt uns mit, dass ihn die Firma Brewster, Boverl & Co. in Baden (Schweiz) die Generalvertretung für das Königreich Bayern ausschliesslich der Rheinpfalz übertragen habe.

Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. Die Aktionäre dieser Gesellschaft werden zu einer ausserordentlichen Generalversammlung am den 19. d. M. eingeladen, für welche folgende Gegenstände an die Tagesordnung gesetzt sind:

1. Bericht über die Geschäftsablage, die Erfolge der Akkumulatoren, Darlegung der Finanzlage der Gesellschaft, Bericht über den Stand des Patentrecesses.
2. Beschlusfassung über Erwerbung der Oesterreichisch-Ungarischen Patente, betreffend die Erfindung der Dividendenantheile, sowie von Gütern, System Hirschwald, Schaller & Brünemann.
3. Beschlusfassung über Stundung der Dividendenantheile für das erste Geschäftsjahr, Ausgabe der Dividendenantheile im Falle der Ueberlassung des Oesterreichisch-Ungarischen Patents zu einem günstigen Erwerbspreise.
4. Beschlusfassung über die Erhöhung des Aktienkapitals bis zum Betrage von 1500000 M. und Beschlusfassung über die den neuen Aktien einzuräumenden Rechte event. Bezeichnung derselben Fusion der Gesellschaft mit einer anderen.
5. Beschlusfassung über Abänderung der Statuten, namentlich der §§ 2, 5, 11, 18, 22, 25, 36.

6. Beschlusfassung über Ankauf eines Fabrikgrundstücks und Erweiterung der Fabrikanlagen in Malsden-Hütte.
7. Ergänzungs- resp. Nachwahl des Aufsichtsraths.

Wir schliessen hiermit die Mittheilung, dass das Patent No. 90490 über Zusatzpatenten wieder auf die Gesellschaft übertragen worden ist (vgl. FZT 2 1896 S. 126 u. 167).

A.-G. Ganz & Co. in Budapest. Am 26. Februar d. J. hielt der Verwaltungsrath dieser Gesellschaft seine Bilanzsitzung ab, in welcher über das Ergebniss des abgelaufenen Geschäftsjahres berichtet und für die künftige Entwicklung des Unternehmens wichtige Beschlüsse gefasst wurden. Das vorstehende Geschäftsjahr schloss mit einem Reingewinn von über 700 000 K. und ist mit Einschluss des Gewinnvortrages aus dem Vorjahre insgesamt ein Betrag von 860 000 K. zur Vertheilung an die Aktionäre disponibel. Der Verwaltungsrath wird der Generalversammlung vorschlagen, eine Dividende von 100 fl. pro Aktie gleich 25% zu vertheilen (im Vorjahre 30% pro Aktie). Die weiteren Beschlüsse dieser Sitzung beziehen sich auf die Ausgestaltung und Erweiterung der Elektrotechnischen Abtheilung der Gesellschaft, die von dem in demselben Direktion vorgezogene Referat ist ausserordentlich bemerkenswerth insbesondere mit Rücksicht darauf, dass Berliner Kapital bei dieser Direktionsanbahnung in Massverhältnisse herangezogen und mitwirken wird. Wir geben im folgenden die wichtigsten Daten des dieses Gegenstand behandelnden Direktionsberichtes wieder.

Nach demselben hat die Direktion dort in der jüngsten Zeit wiederholt aufgetauchten Plan einer Abtrennung der elektrischen Abtheilung der Unternehmung nicht fallen gelassen und beschlossen, die elektrische Abtheilung in Oden, den gesteigerten Anforderungen entsprechend, zu vergrössern, bzw. ein neues Gebäude zu erbauen, und die Fabrik in Leobersdorf ebenfalls zu erweitern, resp. für die Herstellung elektrischer Arbeiten aller Art einzurichten. In Verbindung damit wurde das Ergeben der nächsten Zeit auf den Berliner „Union“, Elektrizitäts-Gesellschaft und der Firma Loewe & Co. A.-G. geführten Verhandlungen eröffnet und beschlossen, mit diesen beiden Firmen ein neues Gesellschaftsverhältnis zu treten. Diese Verbindung hat in technischer und geschäftlicher Beziehung eine grosse Bedeutung. Denn ebenso wie die Ganz & Co. ein sehr grosses Unternehmen für vertretenes System der elektrischen Wechselstromanlagen die erste Stelle einnimmt und eine unbedeutende Superiorität geniesst, sind die oben genannten Berliner Gesellschaften, namentlich als Repräsentanten aller im Besitze der General Electric Company (früher Edison & Co.) in Oden beherrschende Patente, auf dem Gebiete der elektrischen Wechselstromanlagen hervorragend. Der gegenseitige Austausch wird daher allen Beteiligten zu Gute kommen. Behufs Beschaffung der nothwendigen Mittel wird die Direktion der Generalversammlung die Vernehmung des Aktienkapitals im Nominallbetrage von 480 000 fl. durch Emission von 1200 Stück Aktien in Vorschlag bringen, auf welche den Besitzern der alten Aktien des Bezugsrecht eingeräumt wird. Insofern die Aktionäre dieses Recht nicht ausüben sollten, wird die Generalversammlung die Erlöse mit der Budapest A.-G. für elektrische und Verkehrsunternehmungen" sich verpflichtet, die Aktien für zu übernehmen. Der in dieser Weise der Generalversammlung vorgelegte Plan ist ein sehr guter, und die Direktion wird sich bemühen, dass die Aktionäre entsprechend an ihr Interesse zu gewähren, als dies schon jetzt der Fall war.

Es ist zweifellos, dass die Generalversammlung diese Anträge ihrer Verwaltung mit Befriedigung betrachten und zustimmend aufnehmen wird. Die Beschlüsse dieses Jahreszielens sind, die Aktienfähigkeit des grossen Unternehmens beträchtlich zu steigern und gestützt durch die neuen und werthvollen Beziehungen zwischen der ungarischer und Berliner Gesellschaft, als dies schon jetzt der Fall war.

Schr.

Schluss der Redaktion: 7. März 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: Robert Kapp und Jul. K. Wolf.

Expeditoren nur in Berlin, N. 24 Montbijouplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschließt — im 50. Jahrgang 1900 vereinigt mit dem früher in München erscheinenden „Centralblatt für Elektrotechnik“ — ein weites Feld und beruht, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität umfassende Vorkenntnisse und Praxis in Originalarbeiten, Rundschau, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs in Anzeigen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mitteilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Montbijouplatz 3.

Fernsprechanzeige: III, 120.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Privatliste No. 2100) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (M. 24.— bei postfreier Zustellung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die jeweilige Postliste angenommen.

Bei 6 12 18 24 30 36 42 48 54 60 66 72 78 84 90 96 102 108 114 120 126 132 138 144 150 156 162 168 174 180 186 192 198 204 210 216 222 228 234 240 246 252 258 264 270 276 282 288 294 300 306 312 318 324 330 336 342 348 354 360 366 372 378 384 390 396 402 408 414 420 426 432 438 444 450 456 462 468 474 480 486 492 498 504 510 516 522 528 534 540 546 552 558 564 570 576 582 588 594 600 606 612 618 624 630 636 642 648 654 660 666 672 678 684 690 696 702 708 714 720 726 732 738 744 750 756 762 768 774 780 786 792 798 804 810 816 822 828 834 840 846 852 858 864 870 876 882 888 894 900 906 912 918 924 930 936 942 948 954 960 966 972 978 984 990 996 1000

Stellungs-behalten bei direkter Aufgabe mit 90 Pf. für die Zeile berechnet.

REKLAMEN werden nach Vereinbarung billigt.

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. 24, Montbijouplatz 3.

Fernsprechanzeige III 120. Telegramm-Adresse: Springer-Berlin, Reichlin.

Inhalt:

- Rundschau. S. 170
- Feder die elektrische Leitfähigkeit von Ceraur und Selen. Von Dr. St. Lindbeck. S. 180
- Wärmemessung von Dreiphasenströmen. Von Dr. Behn-Eschenburg. S. 186
- Eine neue Methode zur Messung von Induktionskoeffizienten. Von Dr. Hugo Adami. (Schluss von S. 112.) S. 192
- Die Akkumulatorenfabrik in Amerika. S. 195
- Literatur. S. 192. Leitfaden der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Von Otto Lueger. — Elektrotechnik und Licht. Von Dr. O. Lehmann
- Chronik. S. 197. Paris (Société Internationale des Electriciens).
- Kürzere Mitteilungen. S. 197
- Telephonie. S. 198. Erweiterung des Fernsprechnetzes. — Fernsprechnetze Wien-Krakau. — Fernsprechnetze in England.
- Elektrische Beleuchtung. S. 198. Gross-Großlicht bei Augsburg. — London. — Statistik der elektrischen Centralstationen in Frankreich
- Elektrische Bahnen. S. 198. Elektrische Straßenbahn in Spanien. — Elektrische Straßenbahnen in Deutschland. — Elektrische Bahn Kassel-Hofbrunn-Wiesbaden.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 198. Elektromagnete zur Hochspannung. — Elektrisch betriebene Bergwerksmaschinen.
- Verkehrsmittel. S. 198. Erzielung kräftiger Höchstgeschwindigkeiten. — Das Technikum der freien Universität Bremen. — Das in englischen Elektrizitätsunternehmungen investierte Kapital.
- Fakten. S. 198. Anmeldegesetz. — Zerschlagungen. — Erhebungen. — Verurteilungen. — Leuchtstrahlen. — Erhebungen. — Anzüge aus Patentberichten.
- Vermischtes. S. 198. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins („Der Kühle-Jäger“). — Mitteilung von Dr. Alfred Cohnen. — Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Mitteilung an die Mitglieder über die IV. Jahresversammlung. — Export nach Bengalen). — Dresden (Die Elektrotechnische Zeitschrift). — Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.
- Briefe an die Redaktion. S. 199
- Flüssigkeit und geschweißte Verbindungen. S. 199. Bismutwiderstand. — Union-Elektrolichtgesellschaft in Berlin.

RUNDSCHAU.

Kürzlich wurde im englischen Parlament an den Vertreter des Generalpostmeisters eine Anfrage gerichtet, welche sich auf die Dauer des Betriebes der Interurbanen Fernsprechnetze bezog, wobei der Fragesteller darüber Klage führte, dass durch die Einstellung des Betriebes während der Nacht vielen Benutzern eine früher gelobte und ausgenutzte Erleichterung entzogen worden sei. Der Vertreter des Generalpostmeisters antwortete, dass die Prüfung dieser Angelegenheit die Postbehörden überzeugt habe, dass die Benutzung der Linien ausserhalb der Dienststunden der Telegraphenämter gar zu gering sein würde, um eine Aufrechterhaltung des Betriebes während dieser Zeit zu rechtfertigen.

Nimmt man die sehr hohen englischen Gebühren — die, wie wir schon früher (J. 172: 1895 S. 414 und 518) mittheilten, die Höhe von 7.50 M. (London-Dublin) und 8.60 M. (Dublin-Plymouth) erreichen — in Betracht, so erscheint es unzweifelhaft, dass die englische Postverwaltung eine wesentliche Ersparnis durch die Zurückziehung der am günstigsten finanziellen Erfolge ihrer neuen interurbanen Fernsprechnetze erzielen würde, wenn sie den Betrieb ihres interurbanen Fernsprechnetzes auf die Nacht ausdehnen und für diese Zeit einen billigeren Gebührensatz festsetzen würde, der den deutschen Einheitspreisen von 1 M für alle Entfernungen über 30 km näher käme, als der jetzt bestehende Tagessatz. Ihre jetzigen Einnahmen würden sicherlich dadurch nicht geschmälert werden — denn Gespräche, welche jetzt abgewickelt, erleben aus gesellschaftlichen Gründen keinen Aufschwung. In dieser Beziehung ist die Verkehrslinie auf der Linie Berlin-Wien lehrreich, indem während der Betriebsstunden nur dringende Gespräche, für welche die dreifache Gebühr entrichtet werden muss, zur Erledigung kommen können. Es ist also nicht zu befürchten, dass bei der Einführung billiger Nachtgebühren eine Verringerung der jetzigen Tagessätze eintreten werde, dagegen würde eine grosse Anzahl von weiteren Gesprächen, namentlich persönlicher Natur, ermöglicht werden, welche bei den jetzigen hohen Gebühren aus nachliegenden Gründen nicht zu Stande kommen. Damit würde dann die wirtschaftlich unrationelle Einrichtung beseitigt werden, dass die britische Kapitalanlage von rund 20 Millionen Mark, welche die englische Postverwaltung in diesem Angelegenheit schon in Interurbanen Fernsprechnetze angelegt hat, während 8 bis 10, ja sogar 12 Stunden täglich brach liegt, statt, wie es das Interesse der Nation erfordert, möglichst weitgehend nutzbar gemacht zu werden.

Dieser letztere Gesichtspunkt wie überhaupt die Interessen eines erleichterten und entwickelten Verkehrs lassen auch hier im Lande die Einführung des Nachtbetriebes im Fernsprechnetze als erwünschelt erscheinen, ohne dass dabei von der Einführung einer billigeren Nachtgebühr die Rede sein kann, da die jetzigen Gebühren aus durchaus missig angesehen werden müssen. Selbstredend hat aber die Einführung des Nachtbetriebes auf den Interurbanen Linien keinen Sinn, solange nicht die durch die letzteren verbundenen Ortsnetze auch Nachtbetrieb haben. In dieser Beziehung möchten wir dringend für einen kontinuierlichen Betrieb aller Fernsprechnetze mit mehr als 200 oder 300 Anschlüssen plaidieren. Dass hierfür das Bedürfnis vorliegt, geht daraus hervor, dass sich in allen grösseren europäischen Fernsprechnetzen mit Ausnahme

von Stuttgart und Amsterdam kontinuierlicher Betrieb besteht und nicht erhalten wird. Halten wir einmal Rücksicht auf die Betriebszeiten ausserhalb des Reichs-Postgebietes.

In Bayern haben München, Nürnberg und Fürth dauernden Betrieb, die übrigen Städte von 7 Uhr Morgens bis 9 oder 11 Uhr Abends.

In Württemberg hat Stuttgart offen von 7 Uhr Vorm. bis 10 Uhr Nachm., die übrigen Städte von 7 oder 8 1/2 Uhr Vorm. bis 6 1/2 Uhr Nachm.

In Ostpreussen haben Wien, Triest und Prag dauernden Betrieb, die übrigen Städte von 7 oder 8 1/2 Uhr Vorm. bis 8 oder 9 Uhr Nachm.

In Ungarn hat Budapest dauernden Betrieb; die Dienststunden in den übrigen Städten sind uns nicht bekannt.

In der Schweiz haben alle Aemter mit mehr als 200 Theilnehmern dauernden Betrieb.

In Italien haben die sämtlichen Netze in der Lombardei und sonst die meisten grösseren Netze dauernden Betrieb; bei den andern ist die Betriebszeit von 7 oder 8 Uhr Vorm. bis 8 oder 9 Uhr Nachm.

In Frankreich haben Paris und 11 grössere Städte dauernden Betrieb, die übrigen kleineren Städte von 7 oder 8 Uhr Vorm. bis 8 oder 9 Uhr Nachm.

In England haben die meisten grösseren Aemter dauernden Betrieb.

In Holland haben die Aemter in Arnhem, Dordrecht, Haarlem, Zuyphen und Utrecht dauernden Betrieb; das Amt in Amsterdam von 8 Uhr Vorm. bis 10 Uhr Nachm., diejenigen in Rotterdam und den Haag; in diesen beiden Städten ist jedoch ein Beamter während der Nacht zugegen, um Anschlüsse mit den Polizeistationen und den Feuerwehrestationen herzustellen, und die gleiche Einrichtung besteht in kleinen Netzen mit durchweg kürzerer Betriebszeit, mit der Erweiterung jedoch, dass auch Anschlüsse mit Aerzten bewerkstelligt werden.

In Belgien haben alle grösseren Städte dauernden Betrieb, die kleineren von 5 oder 7 Uhr Vorm. bis 9 oder 11 Uhr Nachm.

In Dänemark hat Kopenhagen dauernden Betrieb, die übrigen Aemter sind offen von 6 oder 8 Uhr Vorm. bis 8 oder 10 Uhr Nachm.

In Norwegen sind die Aemter in Christiania und in den übrigen grösseren sowie in vielen kleinen Städten dauernd geöffnet; sonst dauert der Betrieb von 6, 7 oder 8 Uhr Vorm. bis 8, 9 oder 10 Uhr Nachm.

In Schweden haben alle wichtigeren Städte dauernden Betrieb; in den kleineren Aemtern sind die Dienststunden von 7 oder 8 Uhr Vorm. bis 8, 9 oder 10 Uhr Nachm.

In Portugal endlich haben alle Aemter dauernden Betrieb.

Die Dienststunden in Spanien, Russland und Finnland, sowie in den Balkan-Staaten sind uns nicht bekannt; indessen geht schon aus den vorstehenden Angaben zur Genüge hervor, dass in allen grösseren Netzen ein hinreichendes Bedürfnis nach einem dauernden Betriebe vorhanden ist, um die resultierende geringfügige Erhöhung der Betriebsgebühren vollständig zu rechtfertigen. Zieht man aber in Betracht, dass es sich bei der Einführung des Nachtbetriebes nicht nur um eine allgemeine Verkehrs-erleichterung, sondern ganz besonders um eine Erhöhung der persönlichen Sicherheit und Wohlfahrt handelt, indem die Theilnehmer jederzeit Anschluss erhalten können mit Polizei, Feuerwehr und Arzt, so erscheint der dauernde Betrieb aller grösseren Aemter nicht nur wünschenswert, sondern dringend geboten.

Ueber die elektrische Leitungsfähigkeit von Cement und Beton.

Von Dr. M. Lindbeck.

(Mittheilung aus der Physikalisch-Technischen
Koblenzanstalt.)

Die Erdströme, welche bei elektrischen Strassenbahnen auftreten, die mit oberirdischer Stromzuführung und Schienenrückleitung arbeiten, haben die im verflossenen Jahre so eingehend diskutierten Störungen im Gefolge. Diese Störungen sind bekanntlich verschiedener Art. Eingehende Erfahrungen liegen aus der letzten Zeit über die magnetischen Störungen wissenschaftlicher Institute vor. Doch darf man bei der Behandlung der Frage auch andere mögliche Störungen, wie das elektrolytische Anfrösen unterirdisch verlegter, metallischer Röhren und die Einwirkung der Erdströme auf Schwachstromanlagen nicht aus dem Auge verlieren.

Unter den zur Verhütung solcher Störungen vorgeschlagenen Hilfsmitteln sind principiell jedenfalls solche zu bevorzugen, die nicht nur Störungen einer bestimmten Art an einem bestimmten, eher begrenzten Ort aufheben, sondern die das Uebel an der Wurzel bekämpfen, d. h. den Stromanstoss aus den Schienen verringern und somit alle Arten von Störungen nach Möglichkeit gleichzeitig beseitigen.

Auf diese Gesichtspunkte hat Herr Prof. Dr. Ulich in seiner Einleitung zur „Diskussion über die Frage der Störungen wissenschaftlicher Institute durch elektrische Bahnen“¹⁾ wiederholt aufmerksam gemacht. Prof. Ulich ist der Ansicht, dass selbst bei Belbehaltung des Systems der Schienenrückleitung den elektrischen Bahnen eine Reihe von Mitteln zur Verminderung der Störungen bis auf praktisch zulässige Grenzen zur Verfügung stehen, als deren wirksamstes er die Vergrößerung des Schienenwiderstandes gegen Erde ansieht. Auch der Elektriker der Stadt Berlin, Herr Dr. Kallmann, drückt in einem auf der 35. Jahresversammlung der Deutschen Vereinigung von Gas- und Wasserfachmännern gehaltenen Vortrage²⁾ seine Ansicht dahin aus, es sei „erforderlich, die Stromleitung möglichst auf die Schienen zu beschränken und von dem Erdreich fern zu halten.“

Bei der in Amerika (üblichen Art des Unterbaues (Schienen auf imprägnirten hölzernen Längsschwellen oder auf eng an einander liegenden Querschwellen) sind in Bezug auf den Stromanstoss aus dem Gleise die Verhältnisse offenbar bedeutend günstiger als bei neuen Strassenbahnen in deutschen Städten, wo man die Schienen auf Beton verlegt und auf diese Weise vor aus den im Folgenden beschriebenen Messungen hervorgeht, gerade eine gute Erdverbindung herstellt. Trotzdem scheint in Amerika die elektrolytische Einwirkung der „vagabundirenden Ströme“ auf die in der Nähe der Strecke eingebetteten Metallrohre bedeutliche Missstände im Gefolge zu haben.

Die Intensität der Erdströme ist hauptsächlich durch das Verhältniss w_1/w_2 bedingt, wo w_2 den Widerstand von einer Längeneinheit Gleis gegen Erde und w_1 den Leitungswiderstand des Gleises selbst für diese Längeneinheit bedeutet. Die Kenntniss der elektrischen Leitungsfähigkeit von Materialien, die beim Unterbau der oben er-

wähnten Klasse von elektrischen Bahnen Verwendung finden, ist somit von grossem praktischen Interesse.

Cement und Cementbeton.

Die in der Reichsanstalt untersuchten Materialien hatten die Form von parallel-epipedischen Blöcken (Fig. 1) von 10 × 10 cm Querschnitt und 40 cm Länge. Etwa 3 cm

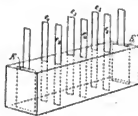


Fig. 1.

von beiden Enden entfernt wurden bei der Herstellung der Blöcke Elektroden EE' aus durchlöcherem Eisenblech (Lochgrösse ca. 1 cm²) von 8 × 8 cm Fläche eingesetzt, die, mit einem aus dem Block herausragenden Stiel versehen, eine Stromzuführung auf den ganzen Querschnitt ermöglichen. In der Mitte (e_1, e_2) und nach beiden Seiten hin je 10 cm von der Mitte des Blockes entfernt waren auf einem senkrechten Querschnitt je zwei Streifen (e_3, e_4 und e_5, e_6) aus durchlöcherem Blech von ca. 2,5 cm Breite angeordnet (sekundäre Elektroden), welche eine Bestimmung des Widerstandes des zwischen ihnen befindlichen Materials selbst, mit Ausschuss der durch Stromausbreitung und Polarisation bedingten Fehler, gestatteten und auch die Regelmässigkeit der Stromverteilung und die Gleichförmigkeit des Materials zu kontrolliren erlaubten; überdies waren von jedem Material mindestens zwei Blöcke vorhanden.

Zur Untersuchung gelangten zunächst Blöcke aus

1. reinem (Rüdersdorfer) Cement
2. 1 Theil Cement 3 Theile Sand,
3. 1 " " 5 " Kies,
4. 1 " " 7 " Kies.

Die Blöcke wurden von einem erfahrenen Maurer in Holzformen von den angegebenen Dimensionen hergestellt; die abnehmbaren Wände der Formen waren mit Oel beschichtet, um die Blöcke nach dem Trocknen leicht entfernen zu können. Vorher liess man die Elektroden möglichst genau an den angegebenen Stellen in die noch weiche Masse ein.

Die Widerstandsmessungen erfolgen in der Regel damit (vergl. Fig. 2), dass man aus einem Stageswiderstandskasten B_1 den zu messenden Block X (sets unter Benutzung der Elektroden EE') und einer Anzahl (meistens 10) kleiner Akkumulatoren B_2 einen Stromkreis bildete und mittels eines Hallwachs'schen Elektrometers H die Potentialdifferenzen an den sekundären Elektroden des Blockes mit dem Spannungsfall in einem im Widerstandskasten passend ausgewählten Widerstand verglich (Umsetzer U_1). Die Nadel des Elektrometers wurde mit 50 bis 90 V (Batterie B_2) geladen; ein Quadrantenpar lag an Erde, das andere wurde auf das zu ermittelnde Potential gebracht; bei jeder Messung wurden die beiden Quadrantenpaare mittels eines Umschalters C_1 gegen einander vertauscht. Das Hallwachs'sche Instrument ist ausgezeichnet durch die Konstanz seiner Einstellung, die Unempfindlichkeit gegen mechanische Erschütterungen und sonstige äussere Beeinflussungen; die Genauigkeit

der damit zu erzielenden Messungen ist infolge dieser Eigenschaften eine sehr erhebliche. Für die vorliegenden Untersuchungen war indessen eine Genauigkeit der Einzelmessungen von etwa 1% voll kommen ausreichend. Zur Kontrolle wurden zahlreiche Messungen in der Weise angestellt, dass man das Elektrometer durch ein Galvanometer ersetzte, dem ein Widerstand von 20 Megohm vorgeschaltet war. Die elektrometrisch und galvanometrisch ermittelten Werte waren innerhalb der Genauigkeitsgrenzen der Messung identisch (vergl. d. Tabelle).

Die folgende Tabelle enthielt die Messungen an den Blöcken der oben erwähnten Zusammensetzung; die Blöcke wurden am 8. und 10. Juli 1886 hergestellt und nach einigen Tagen aus den Formen herausgenommen, um an der Luft gut austrocknen zu können; die ersten Messungen fanden 2½ Monate nach der Herstellung statt.

Von jeder Sorte kamen zwei, mit den Zahlen I und II bezeichnete Blöcke zur Untersuchung; an jedem einzelnen Block wurde ferner der Widerstand (mit wenigen Ausnahmen sowohl zwischen den Elektroden e_1, e_2 (vergl. Fig. 1), als auch zwischen e_3, e_4 gemessen; deshalb finden sich in der Tabelle für jeden Block zwei mit den Buchstaben a und b überschriebene Spalten. Die mittleren Elektroden wurden nur zu Kontrollmessungen benutzt; bei diesen ergab sich z. B. die Summe der Widerstände der Strecken $e_1 e_2$ und $e_3 e_4$ immer mit grosser Annäherung gleich dem Widerstand der Strecke $e_5 e_6$ aber nur dann, wenn in diesen Messungen nicht auch die Leitzangswiderstände an den Elektroden eingingen, wie dies bei Verwendung der gewöhnlichen Widerstandsmethoden der Fall gewesen wäre. So liess sich mit der beträchtlichen Telefonendliche Einstellungen zwar recht scharf vornehmen, sie galien auch Zahlen, welche mit den elektrometrisch erhaltenen ungefähr übereinstimmten, jedoch war die Bedingung theilweise sehr unvollkommen erfüllt, dass die Summe der Widerstände zweier je 10 cm langer Stücke gleich dem Widerstande eines Stückes von 20 cm war.

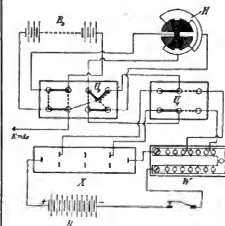


Fig. 2.

Zur Umrechnung des beobachteten Widerstandes auf den in der Tabelle aufgeführten Widerstand von 1 cm² wurden die thatsächliche Entfernung der sekundären Elektroden von einander natürlich nachgemessen. Auf die Bestimmung der Temperatur der Blöcke legte man kein besonderes Gewicht; die angeführten Zahlen sind die Angaben eines Thermometers, dessen Gefäss längere Zeit mit dem Block in Berührung war.

¹⁾ STA 1896, Heft 10, S. 417.

²⁾ S. d. i. i. i. g. s. Journal 36, S. 864, 1896.

| Reiner Cement | | | | | | 1 Th. Cement, 3 Th. Sand. | | | | | | | | |
|--|------|------------------|---|------|------------------|---------------------------|---|------------------------------|------------------|---|------|------------------|-------------|------|
| Block I | | | Block II | | | Bemerkungen | Block I | | | Block II | | | Bemerkungen | |
| Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | | Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | | |
| a | b | t | a | b | t | | a | b | t | a | b | t | | |
| 28. IX. | 445 | 445 | 17.0 | 465 | 460 | 16.3 | 80. IX. | 1295 | 1405 | 17.0 | 1555 | 1490 | 16.7 | |
| | 485 | 485 | 17.2 | 450 | 460 | 17.2 | | 1345 | 1390 | 16.9 | 1490 | 1455 | 16.4 | |
| | 435 | 485 | 17.2 | — | — | — | | 1. X. | 1430 | — | 16.3 | 1490 | 1455 | 16.5 |
| 30. IX. | 460 | 460 | 15.7 | — | — | — | | | | | | | | |
| | 460 | 460 | 15.9 | — | — | — | | | | | | | | |
| Beide Blöcke werden 1 Stunde in Wasser gestellt. | | | | | | | Block I 2 Stunden in Wasser | | | | | | | |
| | 225 | 205 | 16.5 | 240 | 230 | 16.5 | | 140 | — | 16.8 | — | — | — | |
| | 290 | 290 | — | — | — | — | | 2. X. | 175 | 175 | 16.7 | 1490 | 1455 | — |
| 1. X. | 305 | — | 15.9 | 305 | 305 | 15.9 | | Block II 2 Stunden in Wasser | | | | | | |
| 2. X. | 340 | 335 | 16.0 | 345 | 345 | 16.0 | | 160 | 135 | — | — | — | — | |
| Beide Blöcke etwa 22 Stunden in Wasser. | | | | | | | Block II 2 Stunden in Wasser | | | | | | | |
| 3. X. | 180 | 120 | 15.5 | 155 | 145 | 15.6 | | 3. X. | 290 | 230 | 16.0 | 165 | 108 | 16.4 |
| 9. X. | 200 | 200 | 16.2 | 205 | 200 | 16.1 | | 4. X. | 395 | 390 | 17.0 | — | — | — |
| 28. X. | 464 | 460 | 17.6 | 500 | 490 | 17.9 | | 5. X. | 555 | 550 | 17.6 | 390 | 385 | — |
| 29. X. | 480 | 475 | 16.9 | 590 | 510 | 16.6 | | 9. X. | 515 | 505 | 16.2 | 495 | 490 | 16.0 |
| | | | | | | | | 28. X. | 1220 | 1205 | 17.0 | 1205 | 1165 | 17.0 |
| | | | | | | | | 29. X. | 1270 | 1205 | 16.8 | 1300 | 1260 | 17.1 |
| Am 2. XI. werden die Blöcke etwa 3/4 Stunden auf über 100°C erhitzt. | | | | | | | Am 2. XI. werden die Blöcke 3/4 Stunden auf über 100°C erhitzt. | | | | | | | |
| 4. XI. | 985 | 940 | 18.6 | 1300 | 1270 | 18.8 | | 6. XI. | 740 000 | 725 000 | 18.0 | 100 000 | 155 000 | — |
| 6. XI. | 1080 | 1080 | 18.2 | 1310 | 1320 | 18.4 | | 6. XI. | 605 000 | 565 000 | 18.3 | 108 000 | 155 000 | 19.1 |
| 11. XI. | 1330 | 1360 | 18.1 | 1400 | 1360 | 18.1 | | 4. XII. | 590 000 | 580 000 | 17.1 | 180 000 | 165 000 | — |
| 2. XII. | 2160 | 2220 | 17.0 | 1850 | 2000 | 17.0 | | | | | | | | |
| 4. XII. | 2120 | 2600 | 17.7 | — | — | — | | | | | | | | |

| 1 Th. Cement, 5 Th. Kies. | | | | | | 1 Th. Cement, 7 Th. Kies. | | | | | | | | |
|--|----------|------------------|---|----------|------------------|---------------------------|--|---------|------------------|---|------|------------------|-------------|------|
| Block I | | | Block II | | | Bemerkungen | Block I | | | Block II | | | Bemerkungen | |
| Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | | Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | Widerstand in Ohm für 1 dm ² | | Temperatur in °C | | |
| a | b | t | a | b | t | | a | b | t | a | b | t | | |
| 3. X. | 3710 | 3880 | 17.5 | 4260 | 4380 | — | 3. X. | 5120 | 4610 | 17.3 | — | — | — | |
| 4. X. | 3680 | 3850 | 18.5 | 4150 | 4310 | 18.8 | 4. X. | 5020 | 4580 | 18.5 | 4820 | 5230 | 18.4 | |
| 7. X. | 3900 | 4060 | 19.0 | 4400 | 4680 | 18.9 | 7. X. | 5500 | 4920 | 18.9 | 4970 | 5170 | 19.0 | |
| Beide Blöcke 2 Stunden in Wasser. | | | | | | | 2 Stunden in Wasser. | | | | | | | |
| | 210 | 220 | 17.5 | 215 | 415 | 17.0 | | 9. X. | 615 | 575 | 17.9 | 320 | 320 | 17.9 |
| 9. X. | 570 | 585 | 19.1 | 500 | 510 | 17.9 | | 11. X. | 1275 | 1165 | 18.3 | 560 | 620 | 17.9 |
| 11. X. | 940 | 975 | 18.2 | — | — | — | | 20. X. | 3980 | 3570 | — | 3800 | 4110 | 18.0 |
| 28. X. | 2580 | 2720 | 18.0 | 3320 | 3450 | 18.0 | | 30. X. | 4130 | 3730 | 18.4 | 4010 | 4310 | 18.1 |
| 29. X. | 2740 | 2990 | 17.0 | 3580 | 3755 | 17.6 | | | | | | | | |
| Am 31. X. 45 Stunden auf über 100°C erhitzt. | | | | | | | Am 31. X. 45 Stunden auf über 100°C erhitzt. | | | | | | | |
| 1. XI. | 5560 000 | 5580 000 | 17.8 | 4950 000 | 4900 000 | 17.7 | | 1. XI. | 6960 000 | 7150 000 | 18.2 | 6200 000 | 6480 000 | 17.4 |
| 5. XI. | 2250 000 | 2360 000 | 17.8 | 2050 000 | 2050 000 | 17.8 | | 5. XI. | 3150 000 | 3150 000 | 17.5 | 2350 000 | 2600 000 | — |
| 5. XII. | 1500 000 | 1600 000 | 17.0 | 1500 000 | 1500 000 | 17.3 | | 5. XII. | 1800 000 | 1800 000 | 17.3 | 1670 000 | 1780 000 | 17.1 |

Aus der vorstehenden Tabelle ergibt sich Folgendes: Der elektrische Leitungs-widerstand von Cementdicken und Blöcken aus Cement mit Sand bzw. Kies (Cement-leton) ist im lufttrockenen Zustand relativ gering und zwar ist er am niedrigsten für reinen Cement und um so höher, je mehr Sand oder Kies dem Cement beigelegt ist. In demselben Verhältnis wächst aber auch die Porosität des Materials, was sich deutlich durch die Widerstandsabnahme kund gibt, welche die Blöcke erfahren, nachdem sie einige Zeit in Wasser gestan-den haben. So sinkt der Widerstand der Cementblöcke nach ca. einstündigem Liegen in Wasser auf etwa den dritten Theil des Widerstandes im lufttrockenen Zustand; bei der Zusammensetzung 1 Theil Cement und 8 Theile Sand dagegen genügt schon ein zwei-stündiges Einlegen in Wasser, um den

Widerstand um den zehnten Theil herunter-zudrücken; bei den beiden Betonarten nimmt schliesslich der Widerstand der feuchten Blöcke auf etwa den zwanzigsten Theil ab. Auf Grund dieser Messungen kommt man zu dem Schluss, dass die oben erwähnte Anordnung des Unterbaues elek-trischer Bahnen den Austritt von Strom in die Erde sehr begünstigen muss, besonders, wenn die Betonschicht, auf der die Schienen ruhen, nach oben durch ein Asphaltbahn abgedeckt ist, welche ein gutes Austrocknen des Betons verhindert. Wie energiereich Beton die Feuchtigkeit freisetzt, geht auch aus Messungen hervor, die an den Blöcken an-gestellt wurden, nachdem man sie mehrere Stunden auf über 100°C. in einem grossen Heizkasten erhitzt hatte. Hierdurch stieg z. B. der Widerstand von 1 dm²/dm² der Sorte 1 Theil Cement 7 Theile Kies auf 6

bis 7 Megohm, während im lufttrockenen Zustand (3 Monate nach der Herstellung) der Widerstand nur 5000 Ω betrug. Aehnliche Ergebnisse lieferte die Betonsorte 1 Theil Cement 5 Theile Kies; in beiden Fällen nahm allerdings der Widerstand vielleicht durch Aufsaugen von Feuchtigkeit aus der atmosphärischen Luft in einem Monat wieder auf den dritten Theil des einige Zeit nach dem Erhitzen beobachteten Widerstandes ab. Bei den Cementblöcken war die durch das starke Erhitzen eintretende Widerstands-änderung im Vergleich mit den anderen Blöcken sehr gering. Der Widerstand stieg zunächst etwa auf 1000 Ω und dann in einem Monat noch weiter auf ca. 2000 Ω an. Legt man einer Überschlagsrechnung für den Widerstand eines auf Cementbänken verlegten Gleises gegen Erde den höchsten

in der Tabelle aufgeführten Widerstand von lufttrocknen Material zu Grunde (wie 5000 Ω dm²/dm³), so kommt man für die Länge von 1 km auf Beträge, die unter 1 Ω liegen.

Asphalt-Beton.

Herr Prof. Ulbricht leitet in seinem oben erwähnten Vortrag die Aufmerksamkeit auch auf ein „Asphaltbeton“ genanntes Material, das in Dresden bereits mehrfach für baulichen Zwecken Verwendung gefunden hat. Auch dieses Material wurde in der nämlichen Form, wie die bereits besprochenen Materialien, in die Untersuchung einbezogen. Der Asphaltbeton besteht aus gefälliger Mithellung von Herrn Prof. Ulbricht aus 50% Steinkohlenschlag, 20% lehm- und sandfeinm Gröbkies, 12% Asphalt, 10% Steinkohlentheerpech und 10% deutschem Steinkohlentheer; das Material kann jedoch je nach dem Verwendungszweck in den Mischungsverhältnissen geändert werden.

Es würde wenig Zweck haben, die Messungsergebnisse an den einzelnen Blöcken hier ausführlich mitzuteilen, da man bei den ausserordentlich hohen Widerständen, um die es sich stets handelte, nicht sicher sein konnte, ob man es auch wirklich in der Leitfähigkeit des Materials oder mit Oberflächeneinwirkung zu thun hatte. Es wurde z. B. an einem mit Syent-Klarschlag hergestellten Block im trockenen Zustand für 1 dm² ein Isolationswiderstand von rund 290 Millionen Ohm beobachtet; der Block wurde nun 2 Stunden vollständig in Wasser getaucht; 2½ Minuten nach dem Herausnehmen aus dem Wasser ergab sich der Widerstand zu 160000 Megohm. Selbst nachdem der Block unmittelbar 6 Wochen in Wasser gestanden hatte, betrug der Isolationswiderstand noch ca. 17000 Megohm. Ähnliche Resultate erhielt man mit anderen Blöcken aus Asphaltbeton. Das Material ist demnach für Wasser praktisch undurchlässig.

Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass unter Verwendung von Asphaltbeton das Gleise sich dauernd gegen Erde so gut isoliren lassen würde, dass Erdströme von Belang nicht mehr entstehen könnten. Der Asphaltbeton wäre dabei auf den Cementbeton in einer verhältnissmässig dünnen Schicht aufzubringen, wodurch die Herstellungskosten der Bahn nicht erheblich erhöht würden.

Die Diskussion der Mittel, die zur Verminderung der Störungen elektrischer Bahnen in Frage kommen können, hat schon manchen beachtenswerten Vorschlag gezeitigt. Möchten die vorstehenden Zeilen dazu beitragen, dass man einmal einen Versuch mit isolirter Verlegung der Gleise machte, um so das in letzter Zeit nach manchen Richtungen diskreditirte System der oberirdischen Zuleitung und Schienenrückleitung für solche Fälle wieder zu Ehren zu bringen, wo dasselbe sich zur Zeit von ökonomischen Gesichtspunkten aus als allein verwendbar erweist und solange die Einführung des Akkumulatortriebes nicht nicht für thunlich erachtet wird.

Ein derartiger Versuch würde wohl am ehesten entschieden, inwieweit die Behauptung die Herr Kapp kürzlich¹⁾ gegen die isolirte Verlegung der Schienen geäußert hat und die zu der oben erwähnten Ansicht des Herrn Prof. Ulbricht im Gegensatz stehen sich als gerechtfertigt herausstellen.

Wattmessung von Dreiphasenströmen.

Von Dr. Behn-Keehenburg.

Wenn kein Mittelreiter zur Verfügung steht und die Belastung in den drei Leitern ungleich ist, kann gelegentlich die Wattmessung von Dreiphasenströmen Schwierigkeiten bereiten. Ich möchte im Folgenden ein Auskunsftsmittel vorschlagen, das bei den üblichen Wattmetern von Gauß und Siemens & Halske²⁾ ganz besonders aber bei den als Wattmeter geschalteten Dynamometern von Siemens & Halske leicht auszuwenden ist.

Der Widerstand der Nebenschlusspule S_1 soll klein sein gegenüber dem für die vorliegende Spannung vorzuschaltenden Induktionsfreien Widerstand. Man benutzt nun zwei gleiche Vorschaltwiderstände r_1 und r_2 , die beide von einem Ende der Nebenschlusspule abgezweigt und zwischen dieses Ende und je einen Hauptstromleiter II und III geschaltet werden. Der Strom des

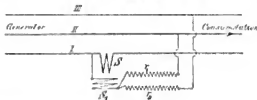


Fig. 8

dritten Leiters I geht durch die Hauptstrompule S_1 des Wattmeters, mit welcher das andere Ende der Nebenschlusspule verbunden ist. Die Theorie dieser Schaltung ist leicht ersichtlich. Durch die Nebenschlusspule geht die Summe der beiden durch die Widerstände geleiteten Ströme, welche einzeln proportional und in gleicher Phase sind mit der Klemmenspannung zwischen dem Hauptstrom des Wattmeters und einem der beiden anderen Hauptströme.

Auf diese Weise geht der Ausschlag des Wattmeters direkt die gesammte Energie der Dreiphasenströme an, auch für ungleiche Belastung der einzelnen Phasen.

Man ersetzt bei dieser Methode die Summe der Wirkungen zweier Nebenschlusspulen oder zweier aufeinanderfolgender Messungen mit je einem Nebenschlussstrom durch die Wirkung der Summe beider Nebenschlussströme in einer Spule.

Eine neue Methode zur Messung von Induktionskoeffizienten.

Von Dr. Hugo Andriessen.

(Fortsetzung u. Schluss von S. 171.)

4. Bestimmung der Konstanten der Apparate.

Man schalte die äusseren Rollen der oben beschriebenen Kompensatoren in die Zweige 1 und 2 der Brücke, die inneren Rollen in der aus Fig. 4 S. 171 ersichtlichen Richtung in den Telephonkreisläufen und vervollständige die Brücke durch den Draht, der die Zweige 3 und 4 bildet, und durch den Stromerzeuger. Nennen wir jetzt die Selbstpotentiale der äusseren Kompensatorrollen P_1 und P_2 die gegenseitigen Potentiale bzw. M_1 und M_2 so besteht die mit Hilfe der Kirchhoff'schen Gleichungen erhaltene Beziehung:

$$u_1 P_1 \pm (u_1 + u_2) (M_1 + M_2) = u_2 P_2$$

wobei das Vorzeichen des Gliedes, in welchem die gegenseitigen Induktionen M_1 und

M_2 stehen, noch unbestimmt ist. Das Vorzeichen dieses Gliedes bestimmt sich erst durch das Vorzeichen der Gradablesungen auf den Kompensatoren. Diese lassen ja, wie schon ausgeführt wurde, ohne Kreds theilung, die aus 0° nach beiden Seiten reicht. Stellt man dieselben nun so auf, dass ihre Skalen nach innen liegen und bezieht sie, wie in Fig. 4 S. 171, so gilt das positive Vorzeichen in unserer Gleichung, wenn man die in der genannten Figur gezeichnete Schaltung beobachtet.

Die eigentlichen Messungen wurden eingeleitet durch die Aenderung des Brücken drahtes und durch die Aenderung der Kompensatorrollen. Wie schon Rayleigh, welcher die Kompensatoren³⁾ zuerst, wenn auch in anderer Schaltung benutzt hatte, mitgetheilt hat, sind bei den von ihm berechneten und hier angenommenen Dimensionen der Kompensatoren (innere Rolle gleich 0.55 der äusseren) die Werthe der gegenseitigen Induktion der Grade bis zu

$\pm 90^\circ$ den Grad ablesung vollständig proportional. Zur Einstellung der Kompensatorrollen auf Null entfernt man dieselben aus ihrer Schaltung, schließt durch die äussere Rolle einen intermitirenden Strom und schliesst die innere Rolle durch ein Telephon kurz. Nachdem jetzt die innere Rolle bis zum vollständigen Verschwinden des Tones gedreht ist, schließt man die Skala bis zur Uebersetzung des Zeigers mit dem Nullpunkt der Skala.

Es wurde nun die Brückenschaltung hergestellt und ein Rollenpaar, welches eine gegenseitige Induktion von ungefähr 10⁹ der Kompensatoren hatte, so eingeschaltet, dass die äussere Rolle im Zweige 2 der Brücke, und die innere Rolle im Telephonkreise lag. Wenn jetzt der Kontakt auf der Brücke so lange verschoben und die Einstellung der Kompensatorrollen bis zum Verschwinden des Tones in Telephon verändert war, so erhielt man 2 Kompensatorablesungen, a und β . Entfernte man nun die innere Rolle aus dem Telephonkreise, so musste man auf dem Kompensator I von a bis a_1 drehen, um wieder die Ruhe herzustellen. Es ist daher die gegenseitige Induktion der beiden Rollen = $a - a_1 = N$. Schaltete man jetzt die Rolle wieder in den Telephonkreis und veränderte den Kompensator II bis zum Verschwinden des Tones, so erhielt man die Ableseung β_1 und es ist auch $\beta - \beta_1 = N = a - a_1$. Indem man jetzt wieder die Vergleichsrolle entfernte und den Kompensator I verschob etc., konnte man die verschiedenen Theile der Kompensatoren mit derselben gegenseitigen Induktion und dadurch unter sich vergleichen. Die folgende Tabelle enthält eine solche Beobachtungsreihe.

Die an jeder Stelle stehenden Kompensatorablesungen geben die Ablesungen ohne Einschaltung der inneren Halbrolle in den Telephonkreisläufen. Die erste und die letzte Vertikale enthalten die gegenseitige Induktion dieser Rolle in Grad den Kompensatoren. Abgesehen von den 4 ersten und den 4 letzten Werthen ergibt dieselbe vollkommene Proportionalität zwischen den Gradablesungen und der gegen-

³⁾ Rayleigh, Selbstinduktion und Widerstand veränderter Leiter, Phil. Mag. XXI, XXII.

¹⁾ Die Versuchsbloche waren von der Firma A. Prägn in Dresden geliefert.

²⁾ RTZ 1896, Heft 3.

³⁾ Die exakte Schwingenzeit bezieht sich selbstverständlich nicht auf Wattmeter mit zwei Nebenschlusspulen.

schigen Induktion und für letztere den Werth 10,46⁹ als Mittel aus 16 Einzelbeobachtungen. Für die Drehungen zwischen

| Dreh-
kreis | Comp. I | Comp. II | Diffe-
renz |
|----------------|---------|----------|----------------|
| | 64.4 | 63.7 + | |
| | 64.1 | 61.4 + | 12.3 |
| 12.5 | 61.9 | 61.4 + | |
| | 61.9 | 40.3 + | 11.1 |
| 11.0 | 40.9 | 40.3 + | |
| | 40.9 | 30.0 + | |
| 10.4 | 30.5 | 30.0 + | |
| | 30.5 | 19.5 + | 10.5 |
| 10.2 | 19.3 | 19.5 + | |
| | 19.3 | 9.0 + | 10.5 |
| 10.7 | 9.6 | 9.0 + | |
| | 9.6 | 1.5 + | 10.5 |
| 10.3 | + 0.7 | 1.5 + | |
| | + 0.7 | 11.8 + | 10.3 |
| 10.6 | + 11.3 | 11.8 + | |
| | + 11.3 | 22.3 + | 10.5 |
| 10.5 | + 21.6 | 22.3 + | |
| | + 21.6 | 22.7 + | 10.4 |
| 10.4 | + 22.0 | 22.7 + | |
| | + 22.0 | 43.4 + | 10.7 |
| 10.8 | + 42.8 | 43.4 + | |
| | + 42.8 | 54.5 + | 11.1 |
| 11.0 | + 53.8 | 54.5 + | |
| | + 53.8 | 66.7 + | 13.2 |
| 12.1 | + 65.9 | 66.7 + | |

35⁰ und 70⁰ wurden nach der angegebenen Tabelle die Korrektionsgrößen berechnet und in Kurven gezeichnet, welche die Grösse derselben abzulesen gestatten. Bei den Angaben der Brückenablesungen und der Kompensatorgrade werden nur die korrigierten Werte angegeben werden. Ferner ist noch zu bemerken, dass zunächst die Kompensatorrollen mit den höchsten Windungszahlen eingeschaltet sind. Hat man eine bekannte gegenseitige Induktion zur Verfügung, so kann man den Gradwert der Kompensatoren bestimmen. Es wurde hierzu das Rollenpaar V und VI, welches mehrfach erwähnt wurde, benutzt. Wenn man nämlich die eine der beiden Rollen in dem Zweig 2 der Brücke einschaltet und mit Hälfte des Brückenkontaktes, der Kompensatoren und etwa noch notwendiger Hilfsrollen bis zum Verschwinden des Tones im Telephone abgleicht, so erhält man 2 Kompensatorablesungen α_1 und α_2 . Die Gleichung der Brücke:

$$P_1 + \left(1 + \frac{w_2}{w_1}\right) M = \frac{w_2}{w_1} P_2$$

geht dann über in

$$I_1 + \left(1 + \frac{w_2}{w_1}\right) \alpha_1 f_1 + \alpha_2 f_2 = \frac{w_2}{w_1} (I_2 + V),$$

wo $\alpha_1 f_1$ und $\alpha_2 f_2$ die durch die Kompensatoren eingebrachten gegenseitigen Induktionen bedeuten. Da aus der eben mitgetheilten Tabelle hervorgeht, dass der Gradwert der Kompensatoren gleich ist, so ist $f_1 = f_2 = f$ und

$$I_1 + \left(1 + \frac{w_2}{w_1}\right) f (\alpha_1 + \alpha_2) = \frac{w_2}{w_1} (I_2 + V) \quad (1)$$

Wenn man jetzt die Rolle VI in den Telefonkreis schaltet und die inneren Rollen der Kompensatoren bis zum Verschwinden des Tones im Telephone dreht,

so ergeben sich die Ablesungen β_1 und β_2 und die genaunte Gleichung lautet jetzt

$$I_1 + \left(1 + \frac{w_2}{w_1}\right) f (\beta_1 + \beta_2) + M = \frac{w_2}{w_1} (I_2 + V); \quad (2)$$

Aus der Subtraktion der beiden Gleichungen folgt

$$f = \alpha_1 + \alpha_2 - \beta_1 - \beta_2$$

Der Nenner war gleich 16238⁹. M nach der Messung gleich 2997 MilliHenry, woraus folgt, dass $f = 0.054$ MilliHenry pro 1⁰ ist. Die gegenseitige Induktion eines beliebigen anderen Rollenpaares kann jetzt in gleicher Weise gemessen werden und man erhält:

$$N = f (\alpha_1' + \alpha_2' - \beta_1' - \beta_2')$$

N kann hier sowohl positives als auch negatives Vorzeichen annehmen, wodurch angedeutet wird, ob die induzierte Rolle in Beziehung zu ihrer inducierenden Rolle so geschaltet ist, dass sie deren Selbstinduktion vermehrt oder vermindert.

Zur Bestimmung der Selbstpotentiale der äusseren Kompensatorrollen P_1 und P_2 wurden folgende Messungen gemacht: In den Zweigen 1 und 2 der Brücke lagen nur die äusseren Kompensatorrollen.

$$\text{Widerstandsverhältnis } \frac{w_2}{w_1} = 0.9687.$$

$$\text{Kompensatorablesung } \alpha = -2^{\circ}$$

Hierzu wurde noch in den Zweig 1 die Rolle VI und 700 S. E. bifilaren Widerstand geschaltet. Der Widerstand von 700 S. E. war zur Abgleichung unbedingt erforderlich wegen der Grösse des Selbstpotentials der Rolle VI. Die Ablesungen waren:

$$\frac{w_2'}{w_1'} = 5.3409; \quad \beta = -92^{\circ}.$$

Diesen Messungen entsprechen die Gleichungen

$$P_1 + \left(1 + \frac{w_2}{w_1}\right) \alpha f = \frac{w_2}{w_1} P_2$$

und

$$P_1 + VI + J_{26} + \left(1 + \frac{w_2}{w_1}\right) \beta f = \frac{w_2'}{w_1'} P_2'$$

Hieraus ergibt sich durch einfache Berechnung, wenn man das Selbstpotential der bifilaren Rolle J_{26} gegen das grosse Selbstpotential von VI vernachlässigt

$$P_1 = 6.3002 \text{ MilliHenry.}$$

$$P_2 = 6.4292 \text{ „}$$

Zur Kontrolle der Methode schaltete man jetzt in den Zweig 1 die Rolle V und 1800 S. E. und erhielt die Ablesungen

$$\frac{w_2''}{w_1''} = 12.4892; \quad \gamma = -49.4^{\circ}.$$

und zufolge der Gleichung

$$P_1 + V + J_{180 \text{ S. E.}} + \left(1 + \frac{w_2''}{w_1''}\right) \gamma f = \frac{w_2''}{w_1''} P_2''$$

den Werth $V + 1800$ S. E. = 86.219 MilliHenry. Das Selbstpotential der Rolle V ist gleich 92.722 MilliHenry. Ein so grosser Fehler musste hier erwartet werden, da zunächst das Selbstpotential von 1800 S. E. (bifilaren) Widerstand vernachlässigt werden musste, da ferner unter sehr ungünstigen Umständen bei einem Widerstandsverhältnis von 1:12.5 gemessen wurde. Da die Vernachlässigung des Selbstpotentials von 700 S. E. (Hülflar) bei der Bestimmung von P_1 und P_2 jedenfalls einen Fehler in ihrem Werthe hervorbringt, so wurde, um über die Grösse dieses Fehlers Aufschluss zu erhalten und um P_1 und P_2 genauer zu bestimmen, noch folgende Messung gemacht:

Im Zweige 1 lag die Rolle V + 200 S. E. im Zweige 2 Rolle VI.

$$\frac{w_2}{w_1} = \frac{237.108}{101.115}; \quad \alpha = 48.62.$$

Rolle VI und die aus denselben erhaltenen Werte von P_1 und P_2 wurden zunächst als richtig angenommen. $J_{200 \text{ S. E.}}$ vernachlässigt, was hier gesehen kann, da die fibrigen Selbstpotentiale mindestens 500 mal grösser sind. Die Rechnung ergab:

$$V = 93.698 \text{ MilliHenry.}$$

ein Werth der vom wahren Werth nur um 1% abweicht. Nämlich empfiehlt es sich, nicht die aus der Messung von VI erhaltenen Werte von P_1 und P_2 den weiteren Rechnungen zu Grunde zu legen, sondern die Werte von P_1 und P_2 neu aus der weit günstigeren Messung mit den Rollen V + 200 S. E. und VI zu bestimmen. Die Rechnungen ergaben dann:

$$P_1 = 6.008 \quad P_2 = 5.876 \text{ MilliHenry.}$$

welche Werte als richtig angenommen wurden. Die Fehlergrenze der Methode ist demnach vorläufig noch höchstens 1/2% des Betrages.

Als Beispiel für die Messung des Selbstpotentials einer beliebigen Rolle dienen folgende Bestimmung einer Rolle, deren innerer Durchmesser 1 cm, deren Länge 10 cm war, und die mit 1390 Windungen eines Drahtes bewickelt war, dessen Durchmesser mit der Umspannung 0.065 cm betrug. Nachdem die Rolle in den Zweig 1 der Brücke geschaltet und die Brücke abgeglichen war, ergaben sich die Ablesungen:

$$\frac{w_2}{w_1} = 1.0929;$$

$$\alpha = -67.7$$

$$P_1 + x + \left(1 + \frac{w_2}{w_1}\right) \alpha f = \frac{w_2}{w_1} P_2$$

Nach Einsetzung der Werte für P_1 , P_2 und f ergab die Rechnung

$$x = 2.635 \text{ MilliHenry.}$$

5. Der Induktionskasten.

Wie schon an einem Beispiele gezeigt wurde, ist die Messung von Rollen mit kleinen Potentialen bis etwa 3 MilliHenry mit Hilfe der Kompensatoren einfach zu bewerkstelligen. Auch bis 30 MilliHenry wird man mit Hilfe schon gemessener kleinerer Rollen keine Schwierigkeiten finden und auch wenig Zeit gebrauchen, da die Bestimmung der Konstanten für ein Kompensatorpaar nur ein einziges Mal vorgenommen zu werden braucht. Sobald aber die zu messenden Selbstpotentiale gross werden im Verhältnis zur gegenseitigen Induktion der Kompensatoren, geht man zur Vortheil der Methode über. Um auch solche Rollen mit Leichtigkeit messen zu können, wurde der sogenannte „Induktionskasten“ hergestellt. Durch denselben wird zunächst die Messung von Widerstand unabhängig gemacht und dann wird das zu messende Selbstpotential durch Rollen mit Selbstinduktionskoeffizienten abgeglichen, gerade so wie es bisher bei der Abgleichung von Widerständen üblich ist. In dem Induktionskasten sind Rollen mit Selbstinduktionskoeffizienten, die die Grösse von 0.1, 0.2, 0.25, 0.5, 1, 2, 9 MilliHenry haben in dem für die Praxis anzufordernden Apparate wurde man vielleicht bis 5 Henry gehen, wie zu einem Widerstandskasten zusammenstellt. Ausserdem enthält der Kasten Rollen, die mit diesen Rollen gleichen Widerstand, aber nur geringes Selbstpotential haben da sie bifilar gewickelt sind. Man gleicht demnach, wenn das Selbstpotential einer beliebigen Rolle gemessen werden soll, zunächst den Widerstand derselben mit Gleichstrom so

ab, dass der Schleifkontakt möglichst in der Mitte des Brückenarmes steht. Ersetzt man jetzt den konstanten Strom durch intermittierenden und das Galvanometer durch ein Telegraph, so kann man den zu messenden Induktionskoeffizienten im Zweige I kompensieren durch die äußeren Rollen des Induktionskastens im Zweige 2, indem man zugleich das Widerstandsverhältnis wahrt durch gleichzeitiges Hin- und Herumschalten der äußeren Rollen des Induktionskastens in den Zweig 1. Man wird so ein Tonminimum erhalten, welches durch die Kompensatoren vollständig abgeglichen werden kann. Natürlich muss der im Zweige 2 benutzte Abgleichswiderstandskasten in Bezug auf Selbstpotential gewählt sein, wenn sein Selbstpotential nicht zu vernachlässigen ist.

Der Induktionskasten wurde in folgender Weise hergestellt: Es wurden von Drechsel Holzrollen gelehrt, die eine Nuth von 10 cm Länge und $\frac{1}{2}$ cm Tiefe hatten. Die Rollen haben einen Durchmesser von 1 cm in der Nuth gemessen. Zur Bewickelung diente ein Draht, der bei 50 Voltspannung 0,085 cm dick war und von welchem 242 Windungen in eine Lage gehen. Auf eine solche Rolle wurden nun 10 unverbundene Lagen aufgewickelt und dann der Reihe nach gemessen, indem zunächst das Selbstpotential der ersten Lage, dann der 2-ten und schliesslich aller 10 Lagen bestimmt wurde. Aus diesen Zahlen liess sich zunächst interpoliren, welche Windungszahlen den Rollen mit 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2 Millihenry ungefähr entsprechen. Es hatten demnach die Rollen folgende Windungszahlen:

| Millihenry (nominal) | Windungen |
|----------------------|-----------|
| 0,1 | 285 |
| 0,2 a | 400 |
| 0,2 b | 400 |
| 0,5 | 557 |
| 1 | 976 |
| 2 a | 1386 |
| 2 b | 1380 |
| 5 | 2430 |
| 10 | 3446 |

Drahtdicke 0,085 cm.

Die übrigen Rollen wurden mit einem Drahte unwickelt, der 0,012 cm Durchmesser hat in einer Lage von 10 cm 494 Windungen hat.

| Millihenry (nominal) | Windungen |
|----------------------|-----------|
| 20 a | 3570 |
| 20 b | 3570 |
| 50 | 7500 |
| 100 | 8488 |
| 200 a | 7516 |
| 200 b | 10880 |

220 a + 200 v = 200

Wie in der vorhergehenden Tabelle giebt die 1. Reihe dieser Tabelle den Nennwerth der Rollen, die 2. ihre Windungszahl. Der Werth 200 Millihenry konnte auf einer Rolle nicht erzielt werden, weshalb er auf die beiden Rollen 200 a und 200 v vertheilt wurde. Es war nun nicht beabsichtigt, die Rollen genau nach ihrem Nennwerth abzugleichen, sondern es sollte nur der Nennwerth ungefähr erzielt und die Abweichungen von ihm genau gemessen werden. Die äußeren Rollen wurden nur nach dem Widerstande der äußeren abgemessen. Doch ist dieses alles für die Kopirung des Apparates gleichgültig, da geringe Veränderungen des Durchmessers der Rollen, des Drahtmaterials und des Drahtquerschnittes einen zu grossen Einfluss auf das Selbstpotential ausüben, als dass man die Rollen

nur nach diesen Maassen ohne Abgleichung des Selbstpotentials kopiren könnte. Die äußeren Rollen haben folgende Windungszahlen:

| Äußere Rollen | Windungen |
|---------------|-----------|
| 0,1 | 285 |
| 0,2 a | 400 |
| 0,2 b | 400 |
| 0,5 | 557 |
| 1 | 976 |
| 2 a | 1250 |
| 2 b | 1340 |
| 5 | 2500 |
| 10 | 1784 |
| 20 a | 3570 |
| 20 b | 3570 |
| 50 | 5500 |
| 100 | 7846 |

Die ersten 8 Rollen sind mit Draht von 0,035 cm Durchmesser, die übrigen mit solchem von 0,012 cm bewickelt. Während die 3 ersten Rollen bilar gewickelt sind, erhielten die übrigen die Chaperon'sche Wickelung¹⁾, bei welcher nur die einzelnen beachtlichen Lagen vom Strome in entgegengesetzter Richtung durchflossen werden.

Es mögen jetzt die Messungen einiger Rollen des Induktionskastens angegeben werden. Es ist bei jeder Messung angegeben worden, in welchem Zweige der Brückenarmordnung mit den Kompensatoren die zu messende resp. die Hilfsrollen geschaltet waren.

Zweig 1: Rolle 2 a.

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,0007; \alpha = -56,1^\circ; L_{2a} = 2,568 \text{ Millih.}$$

Zweig 1: 2 b.

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,0894325; \alpha = -57^\circ; L_{2b} = 2,588$$

Zweig 1: 2 b. Zweig 2: 5 Millihenry (nominal)

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,0365; \alpha = 102,63^\circ; L_5 = 6,872$$

Zweig 1: 2 b; 5. Zweig 2: 10 (nominal); Bif. 10.

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,1626; \alpha = 106,6^\circ; L_{10} = 16,388$$

Zweig 1: 10. Zweig 2: 20 a (nominal); Bif. 5.

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,509; \alpha = 49,4^\circ; L_{20a} = 32,236$$

Zweig 1: 10. Zweig 2: 20 b (nominal); Bif. 5.

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,5813; \alpha = 61,7^\circ; L_{20b} = 31,913$$

Zweig 1: 10. 20 a; 20 b. Zweig 2: 50 (nominal)

$$\frac{w_2}{w_1} = 0,7282; \alpha = -61,3^\circ; L_{50} = 54,386$$

Zweig 1: 10; 20 b; 50. Zweig 2: 100 (nominal)

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,1317; \alpha = -55^\circ; L_{100} = 115,602$$

Zweig 1: 50. Zweig 2: 200 u.

$$\frac{w_2}{w_1} = 0,5294; \alpha = 76,3^\circ; L_{200u} = 53,147$$

Zweig 1: 50; 100; 200 u. Zweig 2: 200 v (nominal)

$$\frac{w_2}{w_1} = 0,7361; \alpha = 34,27^\circ; L_{200v} = 164,387$$

Hierzu ist noch zu bemerken, dass die Selbstpotentiale der äußeren Rollen bei der

Rechnung der unter L aufgeführten Selbstpotentiale vernachlässigt wurden. Dessen Messungen schliesst sich noch eine Messung der äusseren Kompensatorrolle, deren Windungszahl oben mit 80 angegeben wurde, an. Die Messung ergab:

$$\text{Zweig 1: } P_1' \frac{w_2}{w_1} = 1,0680488; \alpha = -23,63^\circ;$$

$$P_1' = 1,0767$$

Es wurden jetzt in dem Kompensator I die äussere und die innere Rolle durch die eben gemessene Rolle P_1' mit ihrer inneren Rolle ersetzt, und der Gradwerth des Kompensators I mit diesen Rollen bestimmt. 30° bei Kompensator I waren gleich 3,79° bei Kompensator II , sodass

$$f = \frac{3,79}{30} f = 0,1263 f = 0,00232 \text{ Millihenry}$$

pro 1° des Kompensators I war. Wurden jetzt auch die beiden Rollen des Kompensators II durch die Rollen P_1' ersetzt, so gestattete folgende Messung die Bestimmung von P_2' :

Zweig 1: P_1' . Zweig 2: P_2' .

$$\frac{w_2}{w_1} = 0,9794; \alpha = -4,345^\circ; P_2' = 1,0486$$

Mit den Kompensatoren in ihrer jetzigen Einrichtung wurden folgende Messungen vorgenommen:

Zweig 2: 0,1 (nominal).

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,8217; \alpha = -54,4^\circ$$

Zweig 2: 0,2 a (nominal).

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,4900; \alpha = -62,7^\circ$$

Zweig 2: 0,2 b (nominal).

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,489433; \alpha = -62,7^\circ$$

Zweig 2: 0,5 (nominal).

$$\frac{w_2}{w_1} = 1,8481; \alpha = -55,2^\circ$$

Zweig 2: 1 (nominal).

$$\frac{w_2}{w_1} = 2,2743; \alpha = -29,2^\circ$$

Die Resultate dieser Messungen sind mit den schon vorher bestimmten Werthen der übrigen äußeren Rollen des Induktionskastens in der folgenden Tabelle, deren zweite Kolonne die wahren Werthe dieser Rollen enthält, zusammengestellt.

| Nominal | Wahrer Werth |
|---------|------------------|
| 0,1 | 0,086 Millihenry |
| 0,2 a | 0,206 " |
| 0,2 b | 0,2041 " |
| 0,5 | 0,69 " |
| 1 | 1,261 " |
| 2 a | 2,556 " |
| 2 b | 2,583 " |
| 5 | 6,872 " |
| 10 | 16,388 " |
| 20 a | 32,225 " |
| 20 b | 31,913 " |
| 50 | 54,386 " |
| 100 | 115,602 " |
| 200 | 217,484 " |

Es war voranzuziehen, dass eine Messung der äußeren Rollen des Induktionskastens zu keinem Resultate führen würde. Bei der Messung der Rollen mit geringem Potentiale

¹⁾ Chaperon, Compt. rend. 76, 1891.

Ist dieses sehr erklärlich, da das Selbstpotential derselben neben den äusseren Kompensatorrollen zu vernachlässigen ist. Da wir nun das Selbstpotential grösserer bifilarer Rollen nur durch den Vergleich mit den zunächst kleineren Rollen, die gleich Null sind, oder durch Vergleich mit unifilaren Rollen mit sehr grossem Potential messen können, so kann dasselbe keine brauchbaren Werte ergeben (eventuell können sogar negative Werte sich aus der Rechnung ergeben). In der Schaltung mit dem Induktionskasten, der jetzt beschrieben werden soll, kann man sichtlich den Werth der bifilaren Rollen neben den entsprechenden unifilaren Rollen in den meisten Fällen vernachlässigen. Von einer Mittelung der Messungen der bifilaren Rollen kann wohl an dieser Stelle abgesehen werden.

Es wurde ein Kasten aus Holz von 30 cm Länge, 18 cm Deckbreite und mit einer Tiefe von 12 cm hergestellt. Die untere Seite des Deckels erhielt Bohrungen zum Aufnehmen der Rollen, und es wurden die Rollen in der aus Fig. 4 ersichtlichen Anordnung in die Bohrungen eingelegt, indem dafür Sorge getragen wurde, dass zwei unifilare Rollen möglichst durch eine bifilare Rolle getrennt werden. In einem

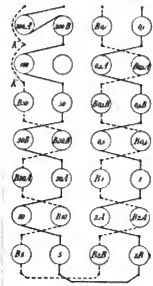


Fig. 4.

für die Praxis anzufertigenden Apparate müsste diese Anordnung vollständig durchgeführt werden. Der Versuch hatte ergeben, dass bei den hier angenommenen Entfernungen keine bemerkenswerten Beeinflussungen der Rollen auf einander vorhanden sind. In die obere Seite des Deckels sind Quecksilbernapfe eingebohrt, in welche durch konische Öffnungen von unten starkkupferdrähte *K* (Fig. 4) luftdicht eingeschlagen sind. An diese Kupferdrähte sind die Enden der Drahtrollen angelehnt. Die Verbindungen wurden so hergestellt, dass oben auf dem Kasten die unifilaren und die bifilaren Rollen zwischen den Quecksilbernapfen je zweier Längereihen geschaltet sind, wie es auch aus der Fig. 5 ersichtlich sein wird. Gelegente Drahtbügel, die in die Quecksilbernapfe eingesteckt werden können, ermöglichen es, eine beliebige Rolle kurz zu schliessen und dieselbe dadurch auszuscheiden. Bei *A, B, C* und *D* sind Klammerschrauben angebracht. Unser Induktionskasten besteht aus zwei Theilen, den unifilaren Rollen in den Reihen *A* und *C* und den bifilaren Rollen in den Reihen *B* und *D*. In der Praxis würde man statt der Quecksilbernapfe kräftige Messingstapel nehmen, die auch als Doppelpinsel ausge-

bildet werden können. Indem der Stöpsel für die unifilaren mit dem Stöpsel für die zugehörige bifilare Rolle durch einen Hartgummiabstreifer verbunden ist. Wir erhalten jetzt für die Kompensatoranordnung mit dem Induktionskasten folgende Schaltung:

Die äusseren Rollen der Kompensatoren *I* und *II* sind mit dem auf einer Holzleiste aufgespannten Brückendrähte, der die Zweige *B* und *4* der Wheatstone'schen Brücke bildet, in Verbindung. An den Kompensator *I* schliesst sich ein Widerstandskasten (bifilar) und an dessen bifilare Theil *A* bis *E* des Induktionskastens an. Zwischen der Klemme *B* des Induktionskastens, die mit den bifilaren Rollen in Verbindung steht, und der äusseren Rolle des Kompensators *II* ist die zu messende Rolle geschaltet, während *C* und *D* im Induktionskasten direkt verbunden sind. Die Stromquelle liegt im Nebenschluss zum Brückendrähte, und das Telefon hinter einander geschaltet mit den inneren Rollen der Kompensatoren einerseits an *C* im Induktionskasten, andererseits an einem Schleifkontakt des Brückendrähtes. Ist nun der Zuschlagwiderstand in Zweig 1 der Brücke gleich dem Widerstand der zu messenden Rolle im Zweig 2, so kann man durch gleichzeitiges Einschalten von unifilaren Rollen in den Zweig 1 und bifilaren Rollen mit demselben Widerstände in den Zweig 2 den Ton im Telefon zu einem Minimum bringen. Die feinere Abgleichung geschieht dann mit den inneren Kompensatorrollen und mit dem Schleifkontakte der Brücke. Die Berechnung erfolgt gerade so, wie bei den Kompensatoren allein. Ein Beispiel braucht wohl kaum angeführt zu werden, da ähnliche Messungen schon bei der Bestimmung des Selbstpotentials der einzelnen Rollen des Induktionskastens mitgeteilt wurden. Die Messung von gegenseitigen Potentialen wurde schon oben erörtert. Ueberschritt

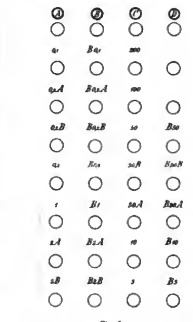


Fig. 5.

aber die Grösse derselben dem Messbereich der Kompensatoren, so kann man dieselben mit dem Induktionskasten messen, indem die beiden Rollen hinter einander in den Zweig 2 einmal in dem einen Sinne, dann entgegengesetzt verbunden geschaltet sind. Man erhält dann *M* aus den beiden Werthen $R + p + 2M$ und $R + p - 2M$. Hierfür ist jedoch zu beachten, dass *M* wie ein Selbstpotential bei P_2 der oben angeführten Formel in Rechnung zu ziehen ist. Ist *R* und *p*

bekannt, so genügt schon eine Messung. Die Methode erweist insofern eine Beschränkung in ihrer Brauchbarkeit, als an den zu messenden Rollen keine Metalltheile vorhanden sein dürfen, abgesehen von ihrer Wickelung. Es wurden verschiedene Versuche mit Metallen gemacht. Man erhielt nur ein Minimum, kein Verschwinden des Tones. Bei Eisen blieb, wie zu erwarten war, der Ton am stärksten. Ferner ist noch zu bemerken, dass man bei der Messung grossen Selbstpotentials oder, wenn es auf grosse Genauigkeit ankommen sollte, der Kompensatoren ganz entbehren kann. Ist das Widerstandsverhältnis gleich 1 gemacht, so giebt dann die unifilare Rolle im Induktionskasten direkt den Werth des Selbstpotentials der zu messenden Rolle. Will man, um die Empfindlichkeit der Anordnung zu vergrössern zu 3 und 4 der Brücke gleiche Zuschlagwiderstände schalten, so ist es ratsam, zuerst zu untersuchen, ob die Selbstpotentiale dieser Widerstände proportional ihren Widerständen sind. Man schaltet zu diesem Zwecke in die Zweige 1 und 2 der Brücke Drähte mit geringem Selbstpotential in die Zweige 3 und 4 einbengen den Brückendraht. Ist jetzt in dem Telefon kein Ton zu hören, so schaltet man zum Brückendrahte die Zuschlagwiderstände zum Verschwinden bringen lässt, so ist es statthaft, die Zuschlagwiderstände auch in der Schaltung mit dem Induktionskasten und den Kompensatoren zu benutzen, was bei bifilar gewickelten Widerständen, wenn dieselben gleich gewickelt sind und nicht zu grossen Nennwerth haben, immer der Fall sein wird.

Die Akkumulatorenfrage in Amerika.

Am 20. November veranstaltete das American Institute of Electrical Engineers unter dem Vorsteher Duncan's in New York eine Diskussion über die Akkumulatorenfrage, indem gleichzeitig die Mitglieder der westlichen Staaten in Chicago zusammenkamen. Es handelte sich wesentlich dabei um die speziellen Bedürfnisse Amerikas und die Lage der Akkumulatoren-Vergewandlung drüben, aber es kamen in der Diskussion doch auch manche Punkte von allgemeiner Bedeutung zur Sprache, sodass es auch für die europäische Ingenieurwelt nicht ohne Werth sein wird, von den Verhandlungen, die wir nachstehend kurz wiedergehen, Kenntniss zu nehmen.

Zunächst gab Childs eine allgemeine Uebersicht über den Nutzen der Akkumulatoren in Centralen für Licht- und Kraftlieferung. Der Akkumulator wirkt gewissermassen als Puffer für die Dynamomaschine, indem die Batterie übermässige Beanspruchung von der Maschine fernhält. Nach Prof. Uelin ist bei einer Belastungsabnahme von 100 auf 50% die Abnahme des Nutzeffekts von 35 auf 40% zu bemessen. Damit also der centrale ökonomisch arbeitende, ist nöthig, die Maschinen für eine mildere Belastung zu bauen und die 2 Stunden grossen Licht- und Kraftanlagen mit Hilfe der Batterie zu überwinden. Auch in Kraftanlagen für Strassenbahnen des Trolley-Systems beträgt die Schwankung des Strombedarfs 50%, eine entsprechende Batterie vermindert den Nutzeffekt um 40%. Dass man antzweifelhaft in Amerika die Belastungsgrenze der Akkumulatorenbatterien oft überschritten hat, führte zur Zerstörung der Zellen, wenn auch die interessierte Techniker sich demselben zuwendet. Selbst wenn man sich Prof. Callender's Messungen, dass die Akkumulatoren 84% Wätschenden-Nutzeffekt liefern, um Grund zu legen, so sind 20% Verlust rechtmässig, denn die Betriebskosten bei den Dampfmaschinen vermindern sich um 30 bis 35%.

Edgar (von der Edison Illuminating Comp. in Boston): Die Frage nach den Akkumulatoren ist jetzt nicht mehr eine Frage nach der Fabrikation, sondern nach dem Gebrauch, da

es brauchbare Zellen heututage gibt. Die Akkumulatoren sind zu 1. an der Ueberwindung der übermäßigen Belastung der Centrale während der wenigen Stunden maximalen Lichtverbrauch. 2. Zur Uebernahme des gesammten Betriebs während der Stunden. 3. Zur Ausgleichung von Stromschwankungen und als Reservoir. 4. Zur Sperrung von Unterstationen. — Die eigentliche Aufgabe der Akkumulatoren bringt es in allen größeren Städten mit sich, dass nur für die kurze Zeit von 4 Uhr 30 Min. bis 4 Uhr, resp. für 2, in den Wintermonaten ausnahmsweise ein Lichtüberschuss vorhanden ist, welches $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ des Gesammtbedarfs beträgt. In Kilowattstunden ist dieser Überschuss die Beleuchtung abzugeben, nur 10% des Gesammtbedarfs. Man richtet daher die Centrale so ein, dass die 90% Normalbelastung durch möglichst gute und ökonomische Maschinen geliefert werden, aber die 10% übrige man mit billigen, wohl zuverlässigen, aber mit geringer Ökonomie arbeitenden Maschinen zu leisten. Statt dessen stellte die Bostoner Centrale eine Batterie mit 600 PS Kapazität auf, die für den Mehrbedarf in jeuen 2 Stunden zu sorgen hat, und die Kosten sind erheblich billiger geworden. — Die Größe der Batterie, die man für einen bestimmten Gebrauch an, hängt von den jeweiligen Verhältnissen ab. Bei grosser Ausdehnung des Netzes ist die Batterie, die diese minimale Beanspruchung nur 6 Stunden und reicht während der Zeit aus, um eine Maschine voll zu belasten. Dann berichtet man natürlich auf Akkumulatoren. — Die Bedeutung der Akkumulatoren als Ausgleicher und Reservoir kommt besonders bei den modernen grossen Centralen mit verschiedenartigstem Stromverbrauch in Frage, wo mehrere Stationen auf ein Verteilungszett arbeiten. Die oft recht zweifelhaften Fragen, ob Dynamis zu- oder abgefahren werden sollen, ob der Bedarf steigen oder fallen wird etc. deren Unsicherheit dadurch erhöht wird, dass keinerlei Andeutungen gegeben sind, ob eine plötzliche Steigerung der Konsums eintritt oder nicht, werden in weitaus der Weise durch Akkumulatoren gelöst. Nur mit ihrer Hilfe kann man die gewöhnliche Tagesleistung vorweg bestimmen und für bestimmte Tageszeiten festsetzen, wieviel man ein- oder ausfahren soll, da die Schwankungen im Bedarf völlig von der Batterie aufgenommen werden. Es kommt wohl vor, dass die Centrale nahezu müssig gestanden, die Leistung aber 1000—3000 A abgeben. Hat man nur Maschinen, so lässt sich sochem Fall mit ökonomischen Maschinen gar nicht näher treten. — Die gewöhnliche Anlagekapital kann durch die Anwendung von 1. leicht, mehr Arbeit leisten, wenn die Centrale Akkumulatoren besitzt, als ohne solche. 2. Anwendung von 2. zeigt, dass die bestimmten Arbeitsbetrag, sich billiger leisten mit Akkumulatoren, als ohne dieselben. Die bei der Unthätigkeit der Akkumulatoren verlorene Warte werden nicht als einmal aufgewogen durch die Ersparnisse in der Dampf-anlage. Wir haben, um zu studieren, die Kosten für einen Normalwerttag mit und ohne Akkumulatoren berechnet und gefunden, dass der Kohlenbedarf in ersterem Falle erheblich billiger ist als in letzterem. Dazu wird an Arbeitskräften gespart und an Abnutzung der Maschinen. Man kann der Vortheile in Bezug auf Gleichmässigkeit und Sicherheit des Betriebes gar nicht überschätzen. Nur durch sie kann man die Sperrleistung auf konstanter Spannung erhalten, ohne die Störungen im Maschinenbetriebe ohne schädlichen Einfluss für den Konsumenten. Wir haben eine Batterie angelegt, welche 60000 Lampen für 5—15 Minuten zu betriebsfähig. Schon die Sicherheit des Betriebes sollte die Anstellung einer Batterie in der Centrale vorzuziehen. — Die Anstellung von Akkumulatoren in Unterstationen aber ist kein praktischer Erfahrungen aber die Einrichtung ist in Aussicht genommen. Für entfernter Gebiete empfiehlt sich, weil es billiger ist, als eine Maschinenstation.

W. Perry tritt für die Anwendung der Akkumulatoren zur Reserve für die Stunden übermässigen Lichtbedarfes vor. Er verweist auf die in den nächsten entzogen, da man beides billiger beschaffen könne durch dynamis, die ebenfalls sofort gebraucht werden. Er benützt die von einer Akkumulatorenbatterie gegebene Garantie für die Unterhaltung, um daraus abzuleiten, dass eine sichere Berechnung nicht möglich sei bei Akkumulatorenbetriebe. — Die für Unterstationen zu empfehlen sind, seien die Gasmotoren billiger, da die Gasleitung einen grösseren Arbeitswert bedinge als die Stromleitung. — Die Batterie, das in verschiedenen grösseren Lichtwerken ein derartiges System sich mit günstigem Erfolg

eingeführt habe, ist unser Wissen nicht reichlicher, als das (S. 14).

Dr. Crocker zählt die möglichen Verwendungen der Akkumulatoren auf: 1. Für transportable Beleuchtung. Wegen des grossen Lichtbedarfes für arbeitsreiche Maschinen ist in Frage, dagegen können die Akkumulatoren durch Wagen bei festlichen Gelegenheiten an den Ort der Beleuchtung geschafft werden; 2. Für arbeitsreiche Maschinen, die für andere Zwecke sind verschiedentlich in Gebrauch. 3. Zur Ausgleichung unregelmässiger Betriebskraft bei einvindrigen Gasmotoren und Windmühlen, die für arbeitsreiche Maschinen sind für die Maschinen, wenn der Lichtbedarf so gering ist, dass sich der Maschinenbetrieb nicht lohnt, oder wenn sonst das Bedürfnis nach Beleuchtung eintritt, welches vorübergehend in Centralen mit mehreren Maschinen kann man die Ruhe der einzelnen Maschinen durch successives Ab- und Zuschalten auch erreichen ohne einen Fehler. 4. Als Reserve für die Stunden übermässiger Beanspruchung sind die gewöhnlichen Akkumulatoren mit der zehnstündigen Entladungszzeit ungeeignet, denn sie sollen nur 2—3 Stunden arbeiten, es bedarf dazu eine Batterie, welche eine Entladung in $\frac{1}{4}$ der gewöhnlichen Zeit gestattet, während die Ladung langsam erfolgen kann. 5. Zur Beleuchtung von elektrischen Plätzen, die die Maschinen dient die Akkumulatorenbatterie besonders in kleineren Centralen. Bei Dampfbetrieben ist die elektrische Platte, die die für 48.68 Doll., dagegen bei variabler Belastung 117.78 Doll. In diesen Masse wird eine Batterie den Betrieb einer Centrale verbessern, wenn die Maschinen einen niedrigeren Spannung zu transformieren, indem man in Serien und entladet parallel; dabei es sich aber um Tausende von Volt, so wird die Zahl der Zellen zu gross, um die Sache ausführen zu können. 7. In die Spannung zu theilen, ladet man die Batterie mit 200 V von einer Dynamomaschine und legt die Batterie in ein Erleuchtungsnetz, dass der Mittelwert in die Mitte der Batterie gelegt wird. Analog lässt sich die Sache beim Füll-erleuchtungsnetz einrichten. Man braucht eine Batterie, die eine Maschine mit einer Spannung zur Batterie. 8. In entfernten Unterstationen stellt man Akkumulatoren auf, die mit hochgespanntem Strom geladen werden und niedrigeren Spannung abgeben. Die Ladungsspannung stellt man 4 Batterien A 110 bis 120 V hintereinander auf, die mit dieser niedrigen Spannung parallel entladen werden. 9. Die Unterstationen, die eine Batterie mit mehreren dieser Punkte gleichzeitig erdigen; hat man z. B. Fall 4 gleichzeitig, so ist 4 und gleichzeitig zu besagen. Der Anlage wird nur ökonomischer, sondern auch einfacher und zuverlässiger.

C. Hering: Die Hindernisse für die Anstellung der Akkumulatorenbetriebe in Amerika waren früher wesentlich in den Patentproben zu suchen; diese verschlang das Kapital der Gesellschaften und an Installationen hätte man kein Geld und keine Zeit. Dadurch ist Amerika hinter den europäischen Staaten zurückgeblieben, sodass das Publikum heute noch an die Frage, wo sich die angelegte Batterie befindet, in der die Akkumulatorenbetriebe empfängt, auswirft. Jetzt, wo den Prozessen ein Ende gemacht ist, handelt es sich darum, dem Publikum gut rentirende Anlagen vorzulegen. Die erste Sache, die man bei der Batterie als ein zartes Baby mit einem halben Dutzend Krankheitszeichen, deren hauptsächlichste waren; das Biegen der Platten, der Verlust der Substanz, die Unthätigkeit und Anbrücken des Superoxids. Die meisten Erfinder glaubten das Elitzige zu treffen, wenn sie dem Fahren dieser Störungen Hindernisse in die Wege legten. z. B. die Platten, die Platten dem Biegen entgegenzuarbeiten, durch Abhüllen das Ausfallen des Superoxids etc. etc. Durch seine mechanischen Kunstgriffe betrieb man mehr oder weniger Vorgegang entgegen und konnte kein betriebliches Resultat erhalten. Ein Weg, den Erfinder dieser Störungen entgegenzusetzen bestand darin, eine ganze Last von „verloren“ dem Akkumulator mit auf den Weg zu geben, wenn man für seine Erhaltung Garantie übernehmen wollte. Für die Fabrikation dieser Methode gaugbar sein, nicht für den Abnehmer. Die Hauptveranlassung zu den obigen Störungen sind die zu schnellen Entladungen, die die Platten zu sehr zu dehnen, die grosse Stromstärke zu entnehmen, selten um geringe, aber langandauernde Strommengen. Die Kapazität, welche über 2 3 Stunden Entladung zu entnehmen noch vollkommen werthlos zu sein. Demnach müssen die Platten

konstruirt werden. Das Superoxid ist nicht reichlicher, die Säure nimmt die EMK schnell ab. Während der Entladung muss die dünnere Säure aus den Poren der Platten heraus und dichter mit Wasser durchdrungen werden, um die spezifischen Gewicht zu gewöhnen. Je schneller die Entladung, eine desto dünnere Schicht der Platte nimmt an der Arbeit theil. Durch die schnelle Entladung wird die Platte freilich etwas billiger, aber man thut es auf Kosten der EMK. Für schnelle Entladung sind also die besten Platten dünn, mit grosser Oberfläche und mit Wasser durchdrungen. Die Kapazität pro Pfund der dünnen Platten ist grösser als die der besten dicken, porösen Platten. Auch bei schneller Ladung ist die dicke Platte hinderlich für die schnelle Ladung. Es bleibt zu dicke Säure in den Poren hängen, Gasbildung tritt ein und dadurch Zerörung der Platte. Auch die bei der Entladung einleitende Entladung des Superoxids und seine nachherige Kontraktion gestattet die dünne Platte mit grosser Oberfläche in möglichst vollkommener Weise. Das allmähliche Abfallen der Säure und damit die fortschreitende Zerörung der Platte hindert die grosse, dünne Platte nicht, aber dafür ist sie auch billiger und kann leichter ersetzt werden. Besonders wichtig ist die Anstellung der Strassenbahnen, wo die Kapazität der Batterie nicht grösser sein sollte, als dass sie für eine solche Zeit zu arbeiten, dass man sie nicht sonst immer zu einem überflüssigen Gewicht mit spazieren fahren. Bei diesen dünnen Platten stellt sich sehr bald mit Sicherheit die Lebensdauer fest, wieviel man sie mit welcher Ladungsspannung bestimme. In ein sicheres Urtheil zu haben über die Leistung der Batterie, soll man stets angeben, wie lange ein konstanter Strom 200 V derselben abzugeben werden kann. Ebenso ist es bei Angabe des Nutzeffektes und der Kapazität wünschenswerth, die Zeit zu erlahnen, während welcher entladen werden soll.

Reckenzaun findet den Hauptgrund für die geringe Ausbreitung der Akkumulatoren in Amerika in dem Verhalten der Fabrikanten, die billig liefern wollten, aber keine sorgfältige Auswahl der Materialien, die sie für die Zwecke und erteilt die entsprechende Sorgfalt in der Installation anzuwenden. Daneben ist die grössere Vertheilung der Wechselstromanlagen zu. In der Diskussion tritt Edgar der von Crocker vorgeschlagene Installation in Unterstationen, die mit hoher Spannung zu Inductionen, die die Maschinenbetriebe mit getrennter Leistungssysteme haben. In Bezug auf die Anlagekosten vergleicht er die Maschinenanlage mit den Akkumulatorenbetriebe. Bei den früheren, wieviel es sich um die Arbeit der Dampfmaschinen kostete die Anlage pro PS 50 bis 60 Doll., bei den neueren mit besonderer Sparnankt arbeitenden 30 bis 100 Doll. Die 600 PS Akkumulatorenbetriebe kostete jetzt installirt (mit 45% Zoll) 50,000 Doll. Dieselbe Anzahl Pferdekräfte hätte in Maschinenanlagen 65,000 Doll. gekostet. Die zweite doppelte so grosse Batterie kostete ebenfalls installirt 90,000 Doll. Gleichgewichtige Maschinen hätten 130,000 Doll. gekostet. Es empfiehlt sich $\frac{1}{2}$ der nothigen Pferdekräfte in der Centrale mit Akkumulatoren zu erzeugen. Der Crocker sehr Vorrede mit kleinen Maschinen ist nicht günstig. In England lässt man viel kleineren Maschinen, die die Akkumulatorenbetriebe weniger grosse. In Verbindung mit diesen ist die Batterie gerade besonders nützlich. Eine 600 PS Maschine arbeitet selber 10% günstiger als eine 1200 PS Maschine, die 18 Stunden letztere 16—18 Stunden laufen, so ist der Verlust grösser, als wenn man 2 Stunden lang den Verlust von 20% zu vermeiden. Die Kosten tragen nicht. Die Entladungszzeit beträgt 6% der Zellenkosten, d. h. in ersten Falle 6% von 30,000 Doll. im zweiten von 60,000 Doll. die in ersten Falle 4% im zweiten 6% zu werden brauchen, sondern in Amerika beliebt werden. Leonard: Es handelt sich bei der Ueberwindung der übermässigen Belastung in den 2 Stunden der Maximalbelastung ist lediglich um den Kostpunkt. Meiner Meinung nach kann man 1 Kilowatt durch Maschinen mit 50 Doll. herstellen, während in der Batterieanlage ein Kilowatt mindestens 100 Doll. kommt. Bei schneller Entladung tritt nicht nur ein Verlust an Kapazität sondern auch ein Nutzeffekt ein. Der Betrieb ist also nicht vorzuziehen, wenn man nur den Kostpunkts ins Auge fasst, aber das ist auch nicht die Hauptfrage, sondern durch die Batterie wird die Centrale vortheilhafter zu betriebsfähig zu werden. Edgar: Eine Dynamomaschine welche

800 Kilowatt liefern soll, statt 400, kostet nahezu das Doppelte. Eine Dampfmaschine kann leichter überlastet werden, denn die Überbelastung ist bei der Stromproduktion schon schon ins Auge gefasst, andererseits kann 1 Batterie von 1600 A Normalbelastung für 10 Minuten oder 4800 A abgeben ohne Bedenken.

Leonard: Wenn die Batterie einige Male in der Weise überlastet ist, ist das Risiko allein durch den Käufer zu tragen. Andererseits glaube ich, dass die Stromproduktion in Kraftwerken bis zu zwei Stunden erträglich über die normale Belastung beansprucht werden darf, ohne schädliche Folgen.

Entz weist auf die Erfolge der Akkumulatoren in Deutschland, speciell auf die Hanoversche Anlage hin.

Williams: Die Erfahrungen an der Edgarschen Batterie beweisen, dass der Nutzeffekt bei schneller Entladung nur wenig geringer ist gegen langsame. Ist derselbe bei normaler Entladung 80 bis 85%, so ist er bei Entladungen in 1 - 2 Stunden 78 - 84%. Die Kapazität nimmt dagegen mit der wachsenden Entladungsgeschwindigkeit ab.

Appleton wendet sich gegen Perry's Empfehlung der Gasomotoren. In grossen Centralen betrage das Kraftverhältnis in den 2 Batterien bei beiden 400 PS, während er keine keine Centralen, die diese Arbeit durch Gasomotoren besorche. Auch hält er die Spaltung von Unterstationen durch Gasomotoren für nicht richtig, dagegen habe er in einem besonderen Falle in einer Station, wo 3000 PS geliefert werden sollen an vier verschiedenen Punkten, eine Spannung von 200 Volt vorschlägt, durch Einführung einer Batterie von 320 PS in einstündiger Entladungszeit die Schwankungen auf 2% herabzudrücken.

Ebenfalls bezweifelt Birdsall die Berechnungen Perry's, indem er in New York Versuch mit durch Röhren gepresser Luft schliesst, dass der Druckverlust sehr erheblich sein würde; die Reibung in den Röhren hängt von der Anzahl der Ventile ab und ist endlich ist die Leakage in Gasleitungen bis 10%, z. B. in New York, dagegen der Druckverlust im Leitungsrohr 1%. Dass in Amerika die Akkumulatoren für Centralen zu verwenden haben, liegt daran, dass die ersten Anlagen die Batterien zu klein wählten für das vorhandene Bedürfnis.

Beide, unter einem drastischen Fall an, wo sich die Überlegenheit der Centralen mit ausreichender Akkumulatortreserve gezeigt habe. Im September sei eines Tages in Boston ein Unfall in der elektrischen Anlage vorgefallen, sodass das Bedürfnis für Licht in der ganzen Stadt in grösster Ausdehnung entstanden war. Edgars Centralen hatte in 5 Minuten die Belastung der Centralen durch selber Licht zu voller Zehnfachung der Akkumoren. Die reinen Maschinenanlagen konnten kaum ruhiggehende Lampen und unbedingten Strom liefern oder auch gar nicht. Nach 2 Stunden war die Wolke fort und kein Licht mehr nötig.

Lieb weist auf die grossen Stromschwankungen hin, die durch den Betrieb von elektrischen Motoren, z. B. bei Elevatoren in Wohnhäusern seitens der Centralen entstehen. Dies zu vermeiden hat z. B. die Edison Electric Illum. Comp. 38. Street Station eine 2000 ASt. batterie Batterie aufgestellt seit Ende 1893 und damit die Spannung von 200 Volt resp. die Schwankungen ohne Akkumulatoren herabgedrückt.

In einer Nachschrift bezweifelt Perry die Annahme Birdsalls, dass die Batterien durch Entladungen, da es sich dabei um Luft von spez. Gewicht 1 handelt, während Gas das spez. Gewicht 0.85 habe. Eine Leakage von 10% gegen eine modernere Gasung nicht vorkommen, und man kann sich leichter dagegen sichern als gegen den Spannungsverlust in elektrischen Leitern. Die Gasomotoren arbeiten sehr ökonomisch und werden nicht in der Daubury und Bittel Gas and Electric Light Co. zur Überwindung des zweiwöchentlichen übermässigen Lichtbedürfnisses verwendet. Dort sind 2 Motoren à 600 PS mit einem mechanischen Nutzeff. von 78.1%.

Aus der Diskussion in Chicago mögen nur noch die Bemerkungen Platz finden, welche nicht schon in der New Yorker Verhandlung vonkommen sind.

Abbott & Holmes geben sich etwas über einen Jahre die Primärbatterien beim Telegraph durch kleine Akkumulatoren ersetzt, welche hergestellt werden von der Westinghouse Air Brake Co. in Boston, die Telephonlinien will. Diese Einrichtung ist betriebssicherer und billiger als mit Primärbatterien. Sie ermöglichen, die Akkumulatoren den Centralen Centralen billiger macht, liefern sie eine

Berechnung auf Grundlage der Londoner Erfahrungen an. An einem Wintertage von 24 Stunden ist das Maximumvermögen 15,700 PS, des Minimums 1200 PS und 14 Stunden lang steigt es nicht über 3000 PS. Das durchschnittliche Erlösvermögen für das Jahr ist 2571 PS pro Stunde. Legt man einen Maschinenbetrieb zu einer Batterie von 200 Zellen, so beträgt der Betrag 204,800 Doll. Bedient man für die Akkumulatoren 75% Nutzeffekt, so sind 3120 Zellen erforderlich, welche sich stamm auf 244,870 Doll. unter Einrechnung von Versicherung, Bedienung etc. etc.

MacFaden hat in einer kleinen Anlage von 400 PS als Betriebskraft Gasomotoren und eine Batterie von 200 Zellen, welche sich für die Minimumstunden allein Strom und bei weitem beim Anlassen der Gasomotoren, das diese immer voll beladet also möglichst ökonomisch laufen.

Arnold weist auf die geringe Ökonomie der Gasomotoren hin, wenn sie mit kleiner Bestands arbeiten und hält dafür, dass eine Dampfmaschine als Halbbatterie für die Maximumstunden immerhin noch besser arbeitet. In Unterstationen Gasomotoren auszulassen, erfordert auch Anstellung eines Maschinenführers, der die Ventile so zu steuern muss, dass er führt derselbe Fälle vor, wo durch Einführung einer Batterie wesentliche Vorteile erlangen sind. 1 Emp Strombahn, wo in Folge einer Streik von 200 PS die ganze Betriebszeit von 18 Stunden lauten müsste, aber nur 20 bis 30 Minuten volle Arbeit zu leisten hätte. Der durchschnittliche Bedarf an Energie betrug nur 50 PS. So wird nun eine Maschine von 65 PS anstelle und eine Halbbatterie, die zusammen dasselbe leisten wie jene 200 PS Maschine.

Die elektrische Anlage in London, welche in Chicago, wo durch Uebau der bisherigen Anlage und Einführung einer Halbbatterie, welche für die Zeit von 11 Uhr Abends bis 1 Uhr Morgens die ganze Versorgung allein übernimmt, die Betriebskosten von 25,000 Doll. auf 10,000 Doll. herabgesetzt werden sollen. — Ein gute Resultate bei den Akkumulatorenbetrieben zu erhalten ist eine sorgfältige Überwachung nötig. Jede Anlage wird mit einem selbstregulierenden Apparat ausgestattet, und jede Vorrichtung einer sorgfältigen Gewächter und die Spannung jeder Zelle ständig untersucht. So kann man störende Fehler sofort beseitigen. — In Bezug auf die Akkumulatorenstrom-Schwankungen, muss das Resultat der Pariser Bahn ins Auge gefasst werden, wo bei 250 Wagen in 2-jährigen Betrieb 0.68 Cent pro Wagenmeile erhalten ist. Dazu kommen die Amerikaner, welche die Stromunterwerke billiger ist als die Einrichtung des Trolley-Systems. Sollte diese Erfahrung sich weiter bestätigen, so würde der Akkumulatortrieb günstiger beurtheilt. *R. H.*

LITERATUR.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Mit zahlreichen Abbildungen. Herausgegeben von Otto Luering im Verein mit Fachgenossen. 12 Bände. Leipzig, Verlagsgesellschaft, 1896. Hft. VI-X.

Die vorliegenden 5 Hefte. VI bis X, welche die Stichwörter: Ballistik, Problem der Erhaltung behandelnd, bilden den 2. Band dieses neuen Nachschlagewerkes der Technologie. Die Vorzüge, welche wir bei den Besprechungen der Hefte des ersten Bandes schon hervorgehoben, sind durch Artikel, welche bei diesem Bande bestätigt; die ganze Ausstattung ist vornehm, der Text zu den einzelnen Stichwörtern enthält fast durchweg eine geschickte und für die meisten Leser nützliche, verständliche Belehrung, und die Abbildungen verdienen allgemeines Lob. Bei einem so gross angelegten, neuen Werk lässt es sich natürlich nicht vermeiden, dass auch Artikel von ungenügenden Werthe vertreten sind, allein solche sind immerhin recht spärlich vorhanden und können den Werth des sonst ausgezeichneten Werkes nicht wesentlich herabsetzen.

Einige wenige geben uns zur Beantwortung Veranlassung; z. B. ist die Erläuterung zum Stichwort Blitz ungenügend, und ähnlich geht es über den Artikel Blitzableiter. Die Erläuterung zum Stichwort Blockstation lautet: „Halbstationen, welche zwischen den eigentlichen Verkehrsstationen einer Eisenbahnlinie eingerichtet sind, um eine rasche Zugbildung zu ermöglichen.“ Diese Definition ist ungenügend; es müsste gesagt werden, auf welcher Grundlinie und mit welchem Mittel, welche Zugbildung möglich ist in den drei Arten

Abwekung von Dynamomaschinen ist die Bespannung der Drähte zu dick angegeben, und die Angabe, dass Handschraub zur Befestigung der Ankerkräfte verwendet wird, ist unrichtig.

Bei einem dergleichen Werk, welches jahrelange Arbeit an seiner Vorbereitung beansprucht ist, es natürlich schwer zu vermeiden. Fallen die Entwürfe der letzten Zeit noch zu berücksichtigen; es ist deshalb kein Vorwurf, wenn wir anführen, dass die Bemerkung über einen Artikel, welche die Elektrotypen in dem Artikel Bohrmaschinen zur Zeit schon überholt ist, und dass die statistischen Angaben über elektrische Beleuchtung in Deutschland nicht die Elektrotypen sehr weit hinter dem Stand derselben zur Zeit der Angabe des betreffenden Heftes zurückgefallen sind.

Von Artikeln, welche die Elektrotypen nicht betreffen, verdient der sehr eingetragene und gediegene Aufsatz zum Stichwort Bauaufwollspinnerei besonders hervorgehoben zu werden; derselbe ist mit 68 Abbildungen ausgestattet und gibt eine klare und zureichende Belehrung des einschlagigen Gegenstandes. Hohenknecht sind ebenfalls die Artikel über die physikalischen Eigenschaften der Physik, Bogen, Bogenbrücken und Bogenfachwerke, Brennstoffe und Hurdhändler.

J. H. W.

Elektricität und Licht. Einführung in die messende Elektrizitätslehre und Photometrie. Von Dr. O. Lehmann, Grossh. Hochsch. Rath in Karlsruhe. Mit 290 Holzschneitten und drei Tafeln. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig. 1896. 350 Seiten. Preis 7 M.

Der Titel des vorliegenden Werkes ist irreführend, insofern als man nach demselben erwartet, ein Spezialwerk der elektrischen und photometrischen Messkunde zu finden; statt dessen stellt sich das Buch in den ersten 11 Kapiteln als eine elementare Elektrizitätslehre dar, während das letzte (12) Kapitel das Licht und die Beziehungsdarstellung behandelt. Der Verfasser ist von der Ansicht ausgegangen, dass es, um eine genaue Vorstellung von den elektrischen Vorgängen zu erlangen, erforderlich sei, nicht bloss qualitativ zu erkennen, sondern auch, wie quantitativ zu verfolgen, und dass diese letztere Seite der Elektrizitätslehre bei dem elementaren Unterricht bisher nicht genügend berücksichtigt worden sei. Das Werk stellt dementsprechend einen Versuch dar, diesen Mangel abzuheben, indem er die elektrischen Erscheinungen in elementarer Weise analysirt.

Im Allgemeinen wird man sich wohl den vorstehenden Ansichten des Verfassers anschliessend können; dagegen sind die Lehren, welche der Verfasser seinem Werk bringt, nicht allgemein betrieblig. Die Behandlung ist vielfach weitwiegend und vor Allem unverständlich, in einer Stelle ist sie ganz elementar, an anderer Stelle dagegen setzt sie unangenehme Kenntnisse voraus. Das Werk, als Ganzes genommen, erscheint uns deshalb für seinen Zweck nicht recht geeignet. Dagegen sind viele der einzelnen Abschnitte, namentlich solche, in denen es sich nicht um analytische Kritierungen handelt, gut und klar geschrieben und beehren über die betreffenden Gegenstände in zureichender Weise, indem das Verständnis durch zahlreiche vorzügliche Abbildungen erleichtert wird. Wer die Elektrotypen betrieblig zu verstehen will, durch Vieles nützlichen Stoff entnehmen können, aber für den Lernenden, den Schüler der Elektrotechnik, dürfte es nicht in gleichem Masse empfehlenswert sein.

CHRONIK.

Paris (Société internationale des Electriciens). Die letzte ordentliche Sitzung der Société internationale des Electriciens, die am 4. März d. J. unter dem Vorsitz des Herrn Viollet statt, nach Verlesung der Liste der neu angenommenen Mitglieder und der bei derselben erfolgten Beschlüsse, wurde am 10. Oktober 1896 stattfindenden nationalen Anstellung in Gené abgehalten werden soll. Ferner kündigt er an, dass in der nächsten Sitzung die Generalversammlung des Bundes der Ingenieure Herr Dr. d'Arsonval einen Vortrag über die Anwendungen der Roentgen-Strahlen in der Medizin und Chirurgie. Er beantragt, dass

geringe Dicken hindern an Photographieren. Man konnte das Innere der Hand, des Armes, des Ellbogens abzeichnen, die Schwelke photographieren. Um Erfolg zu haben, muss man vor allen Dingen ein guter Photograph sein. Herr d'Arsonval erwarb die Photographien, welche Herr Lenz und Herr Linber, Professor der Physik zu Montpellier, erhalten haben. Sodann zeigt er mittels Projektionsapparats verschiedene auf gewöhnlicher Art und in Hülle von Reintopfen hergestellte Photographien vor, wie z. B. die einer Taube, eines Fasanenfüßchens, einer Ratte, einer weißen Maus und eines Kaninchens. Alle diese Photographien sind sehr bemerkenswert. Darauf weist er einige Proben vor, welche Hr. Oudin bei verschiedenen Krankheiten, z. B. bei Knochenbrüchen, erhalten hatte. Zum Schluss gewähre er, dass grüne Glühlampen ebenfalls zur Erzeugung von X-Strahlen geeignet sind. Herr Charles Henry hat nachgewiesen, dass man Photographien auch mit Hilfe von platinbeschichteten Schwefelzink erhalten kann. Bezüglich hat dieselben Resultate mit Uranium erzielt. D'Arsonval benutzte eine Geißler'sche Röhre, welche in eine mit Fluorcalcium gefüllte Röhre eingefügt war. Diese von einer Röhrenkorft'schen Spule gespeiste Röhre wurde 10 cm von einer mit mehreren Lagen schwarzen Papiers umhüllten photographischen Platte entfernt aufgestellt. Auf diese Weise konnte man Photographien eines Schließes, eines Zahnrades, ferner solche von Frankstrahlen etc. erhalten. Es würde hieraus also folgen, dass nur die fluoreszierenden Strahlen bei den Röntgen'schen Versuchen wirksam sind.

Herr G. de la Toussaine macht sodann noch eine Mitteilung über die neuesten Hauptversprechungen zu Paris. Er macht einige allgemeine Angaben, bezieht aber über keine interessante Disposition.

KLEINERE MITTHELUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Frankfurt (Main) und Hamburg ausschließlich der Vor- und Nachbarroute ist an den 1. Februar d. J. ein Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutensgespräch beträgt 1 M.

Fernsprechlinie Wien-Krakau. Diese Linie ist am 20. Februar dem Betriebe übergeben worden; der Preis für ein Dreiminutensgespräch beträgt auf 1,50 fl. = ca. 2,70 M. festgesetzt. Es können nur die öffentlichen Sprechstellen beider Städte, nicht die Theilnehmer mit dieser Linie verbunden werden.

Fernsprechwesen in England. Kürzlich kam die Angelegenheit der gänzlichen Verstaatlichung des Fernsprechwesens in England wieder im britischen Parlament zur Sprache. Der Vertreter des Generalpostmeisters gab auf eine bezügliche Anfrage die Antwort, dass die Regierung nicht die Absicht habe, vor dem Ablauf der Koncessionen der National Telephone Co. am 31. December 1911 eine Verstaatlichung der Stadtnetze anzustreben.

Elektrische Beleuchtung.

Greif. Zum Zwecke der Erleichterung eines städtischen Elektrizitätswerks unter eigener Verwaltung heftlosa der Gemeinderath, die die „Münch. N. N.“ berichtet, die Antnahme einer Anleihe von 500.000 M.

Gersthofen bei Augsburg. Wie den „Münch. N. N.“ geschrieben wird, ist nimmher die Konzeption zur Errichtung eines Elektrizitätswerks in Gersthofen von Seiten der Verwaltungsbehörde an den Ingenieur Huber in München und die A. G. Maschinenfabrik Augsburg ertheilt und zwar auf die Dauer von 99 Jahren. Zur Durchführung des Unternehmens soll eine eigene Aktiengesellschaft gebildet werden. Die Betriebskraft liefert der Lech. Die Erlöse aus dem Baubeginn sind nicht verhehrt, ist die genügende Finanzierung des Unternehmens und die Eintragung der Gesellschaft in das Handelsregister nachgewiesen und die Eintragung der Eintragung der Gesellschaft erfolgt ist. Die Konzeptionerliche, wenn nicht binnen 10 Monaten vom Tage ihrer Rückzahlung an die genügende Finanzierung der Unternehmung ist, die Erlöse aus dem Baubeginn sind nicht verhehrt, ist die genügende Finanzierung des Unternehmens und die Eintragung der Gesellschaft in das Handelsregister nachgewiesen und die Eintragung der Eintragung der Gesellschaft erfolgt ist. Die Konzeptionerliche, wenn nicht binnen 10 Monaten vom Tage ihrer Rückzahlung an die genügende Finanzierung der Unternehmung ist, die Erlöse aus dem Baubeginn sind nicht verhehrt, ist die genügende Finanzierung des Unternehmens und die Eintragung der Gesellschaft in das Handelsregister nachgewiesen und die Eintragung der Eintragung der Gesellschaft erfolgt ist.

London. Am 3. d. M. wurde die in Etenproge belegene elektrische Centralstation der Kirchstraße St. Mary, Jansing eröffnet. Die Centrale arbeitet nach dem Wechselstromsystem und verfügt über vier Maschinen von zusammen 1000 und vier Dampfkessel mit 18.000 Lampen von je 8 N. versorgen können.

Statistik der elektrischen Centralstationen in Frankreich. Die Zeitschrift „L'Industrie électrique“ veröffentlichte vor Kurzem eine Statistik der am 1. Januar d. J. in Frankreich bestehenden Elektrizitätswerke die in mehrfacher Beziehung interessant ist. Hiernach beträgt die Anzahl der elektrischen Centralstationen in Frankreich mit Ansehenswerthe Paris' 748 gegen 129 am 1. Januar 1895. Es scheint, dass in dieser Zahl nicht bloss eigentliche Centralen, d. h. solche Werke, welche unter Benützung der öffentlichen Stromwerke kleiner Ortschaften oder grössere Stadtgebiete mit elektrischem Strom versorgen, sondern auch solche Einzelanlagen, welche zur Beleuchtung grösserer Gebäuden oder Häuserbestände eingerichtet sind, enthalten sind. Während sich die von uns auf S. 156-161 veröffentlichte Statistik für Deutschland ausschliesslich auf die Centralstationen in eigentlichen Städten bezieht, und daher nur einen Bruchtheil der gesammten an Licht- und Kraftwerken verwendeten elektrischen Energie umfasst, dürfte die französische Statistik ein ausserordentlich reichhaltiges Bild über die Verbreitung des elektrischen Lichtes in Frankreich überhaupt geben. Von den 438 Werken sind in der Statistik nur über 378 nähere Angaben enthalten. Die gesammte Maschinenleistung derselben beträgt 47713 PS, leicht also erheblich hinter der Maschinenleistung der deutschen Elektrizitätswerke, welche 40.471 Kilowatt oder ca. 55.000 PS beträgt. Über diese allerdings zu berücksichtigen ist, dass in letzterer Zahl die Berliner Elektrizitätswerke mit einbezogen, die Paris' Werke aber in grösserer Zahl nicht enthalten sind. Würde diese mit eingerechnet, so dürfte die Gesammtkapazität der Elektrizitätswerke in beiden Ländern nahezu gleich sein. Würde man auch von der gesammten Maschinenleistung der deutschen Werke die Berliner Werke anschliessen, so würde in Deutschland die durchschnittliche Maschinenkraft eines der übrigen Städte 556 PS, in Frankreich aber nur 126 PS betragen.

Nach der Betriebskraft vertheilen sich die einzelnen Werke wie folgt:

| Betriebskraft | Zahl der Stationen | Maschinenleistung in PS |
|----------------------------|--------------------|-------------------------|
| Wasser | 189 | 11 665 |
| Wasser und Dampf | 48 | 7 492 |
| Dampf | 128 | 26 882 |
| Gezeitenkraft | 6 | 6 |
| Lehrhigas | 13 | 1 006 |
| Petroleum | 1 | 12 |

Obwohl Frankreich in Bezug auf das Vorhandensein natürlicher Wasserkräfte erheblich günstiger gestellt sein dürfte, wie Deutschland, scheint doch auch hier wieder die grosse Anzahl der mit Wasserkraft betriebenen Werke darauf hinzuweisen, dass es sich in der Mehrzahl der Fälle um Einzelanlagen in industriellen Etablissements handelt. Nach der Art des verwendeten Stromes vertheilen sich die Werke folgendermassen:

| Stromsystem | Zahl der Stationen | Maschinenleistung in PS |
|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| Gleichstrom | 299 | 81 955 |
| Wechselstrom | 75 | 14 927 |
| Mehrfachstrom | 4 | 850 |

Auch in Frankreich ist somit der Gleichstrom der bevorzugte Stromart, obwohl er wird der Wechselstrom daselbst in weit ausgedehnterem Masse angewendet wie in Deutschland. Bei uns gab es am 1. Oktober v. J. 129 Gleichstromwerke mit einer Maschinenleistung von 29746 Kilowatt = ca. 40.400 PS und nur 16 Wechselstromwerke mit 4296 Kilowatt = ca. 5835 PS-Maschinenleistung; in Frankreich sind dagegen ausser den vier bereits erwähnten Werke mit Wechselstrom betrieben und noch günstiger stellt sich das Verhältniss für den Gleichstrom ausserhalb des Betriebes heraus. Dagegen kommt der Drehstrom zur Zeit noch verhältnissmässig wenig in Anwendung.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Spanien. Die von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Madrid gebaute elektrische Strassenbahn in Spanien, ein Unternehmen der Deutschen Kleinbahngesellschaft, ist am 7. d. M. lauffähig gemacht worden, und wird im Betrieb übergeben worden. Auf Einspruch der Oberpostdirektion zu Potsdam musste, wie einige Tagesblätter berichten, aber schon am Abend desselben Tages, die Unternehmung wieder in den Stand gesetzt sein, dass angeblich Störungen im Fernsprechbetriebe bemerkbar machten.

Elektrische Strassenbahnen in Darmstadt. Auf Grund eines von der Firma Siemens & Halske vorgelegten Kostenvanschlags bewilligte die Stadtverordnetenversammlung vom 5. d. M. die Summe von 250.000 M für die Anlage zweier Strassenbahnhallen mit elektrischem Betrieb nach dem System der oberirdischen Stromzuführung.

Elektrische Bahn Kastel-Biebrich Wiesbaden. Wie der „Frankl. Zig.“ aus Darmstadt berichtet wird, hat die Süddeutsche Eisenbahngesellschaft die Erlaubnis zur Vornahme von Vorarbeiten für die Erlaubnis der elektrischen Bahn Kastel-Biebrich-Wiesbaden erhalten.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektromagnet an Hebeversuchen. Wiederholt hat die elektromagnetische Anwendung gefunden, wo es sich um die Hebung von eisenen Gegenständen handelt, die die Befestigung an einer Krähne nicht gestatten. Ein Beispiel dieser Art bildet ein Elektromagnet, der von Major H. C. Holden konstruirt und in den Schiessständen des Royal Arsenal, Woolwich, seit mehreren Jahren zur Hebung von Geschossen verwendet wird. Über die Konstruktion dieses Magneten bringt „El. Rev.“ London folgende Einzelheiten.

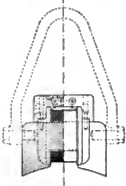


Fig. 6

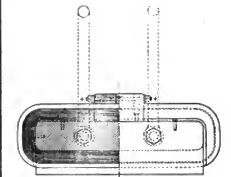


Fig. 1

Der Kern des Magneten ist von U-förmiger Gestalt und aus einem Stück geschmiedet. Die Winding ist mechanisch geschützt durch starke Metallbleche, die an beiden Enden befestigt sind. Es befinden sich an dem Magneten 2 positive und 2 negative Klappen, die mit je 2 Trähnen verbunden sind, sodass auch bei vertheiltem Bruch des Drahtes ein Herabfallen des Geschosses nicht zu befürchten ist. Der Schalter und ein Widerstand befinden sich an dem Krähnenwagen in einem Schließkasten. Der Erregungsstrom des Magneten schwankt zwischen 2 und 4 A bei 30 bis 80 V, die maximale Tragkraft des Magneten überschreitet 100 kg, sodass 2 Geschosse zu je 50 kg gleichzeitig gehoben werden können. Die Geschosse sind von Hart- oder Stahlguss und obwohl ihre Oberfläche rauhe und dick mit Farbe beschichtet ist, so hatten sie dennoch Lust zu dem Magneten.

Elektrisch betriebene Baggermaschine. Auf der Welt der Firma A. F. Sautlers in Nijkervere Rotterdam haben vor Kurzem Proben mit einer elektrisch betriebenen Baggermaschine stattgefunden, deren Ergebnisse, wie der „Schweizerischen Bauzeitung“ geschrieben wird, von den anwesenden Fachmännern als ein für den Flussbau bedeutsames bezeichnet wurde. Die Anlage ist von dem oberwähnten Patentsingenieur Bauan-Varella zur Beschaffung des für die Bahnlinie Astorga-Placencia (Spanien)

benötigten Schotters aus dem Flusse Eala bestellt worden. Die zum Betrieb verwendeten elektrischen Maschinen sind von Brown, Bevel & Co. bezogen. Die Stromvertheilung ist kein Unterschied gegenüber den bisher gebräuchlichen Baggermaschinen bemerkbar. Zur Erzeugung der Betriebskraft dient eine 160 pferdige Dampfmaschine, welche einen entsprechenden Dreiphasen-Wechselstrom-Generator mit Isolierhülle, Armatur und rotirendem Magnetfeld antreibt; letzterer erzeugt einen Strom von 200 V Spannung, welcher durch ein auf dem Flussgrund gelegtes Kupferkabel auf die Baggermaschine geleitet und dort mittels einfacher Transformatoren auf 220 V reduziert wird. Mit dem niedrigeren Spannungsstrom werden die für die verschiedenen Bewegungen der Baggermaschine nöthigen Elektromotoren in Betrieb gesetzt. Infolge dieser Einrichtung fallen einmal die bis dahin nöthigen, für die Flussschiffahrt so lästigen Verkettungen — zwei für die Ortsveränderung des Baggers in der Stromrichtung und vier für die Breitenrichtung — mit fort, indem man diese Bewegungen mit Hilfe der Elektromotoren ausgetrieben werden, sodass das Schiff vollkommen frei liegt. Ein weiterer Vortheil besteht darin, dass die bisher nöthigen beträchtliche Schiffsmannschaft bis auf 3 Mann reduziert werden kann, einen der von der elektrischen Maschine angetriebenen 200 V Spannungsstrombetriebe leitet, und einen für die gewöhnlichen Schiffsdienste am Bord. Ausser für die elektrischen Motoren liefert der Generator noch die erforderliche Kraft zum Betrieb des Elevators, welcher den aus dem Flusse gehenden Schotter auf die dem Transport dienenden Wagen hinaufhebt. Für diese Installation können fünf Dreiphasenmotoren von je 8—10 PS Leistung, drei zu 25 PS und einer zu 45 PS zur Verwendung.

Die am meisten Lesern erinnerlich sein wird, haben wir schon vor einiger Zeit (E.T.Z. 1886 S. 729) über eine elektrisch betriebene Bagger-Vorrichtung berichtet, mittels welcher auf der Male bei Jena Sand und Kies für industrielle Zwecke aus dem Flussbett gehoben werden.

Verschiedenes.

Zur Erzielung kräftiger Röntgen-Strahlen verbindet Ingenieur G. Betz von der Firma Bauer & Betz in Berlin die Hittorfsche-Röhre mit einem stromdurchflossenen Solenoid, indem er die Röhre senkrecht zur Windungsachse des kräftig errichteten Solenoid einsetzt. Die Wirkung ist bei richtiger Einstellung des Ganzen, dass die X-Strahlen gleichsam zusammengepresst und in vollkommenster Masse als bisher durch die Öffnung der angewendeten Röhre getrieben werden; auf diese Weise wird eine intensive Wirkung auf die photographische Platte erzielt.

Das **Technikum der freien Hansestadt Bremen**, welches erst seit einem Jahre besteht, hat sich in dieser kurzen Zeit bereits erfolgreich entwickelt; dasselbe wird gegenwärtig von 240 Schülern besucht. An der Anstalt wirken ausser dem Direktor 4 Architekten, 3 Bauingenieure, 2 Schiffbauingenieure, 2 Maschinen- und 2 Schiffmaschinen-Ingenieure, 2 Physiker und Elektrotechniker und 1 Volksschullehrer als ordentliche Lehrkräfte. Mit dem 1. April vertritt ein neues Lehrpersonal: 2 Maschinen-, 2 Maschinen- und einen Schiffbauingenieur. Ausserdem sind zur Zeit an der Anstalt 2 Hülfslehrer thätig. Die Anstalt besteht aus 4 Abtheilungen: Baugewerk-, Maschinenbau-, Schiffbau- und Seemaschinen-schule.

Das in englischen Elektricitätsunternehmungen investirte Kapital betrug zu einem Zusammenhange im „Electrician“ bis zum 31. December v. J. insgesamt 8 001 843 Lstr. (106 086 800 M.). Davon entfallen auf Privatgesellschaften 4 618 830 Lstr. (61 962 800 M.) und Ortsbehörden 3 383 017 Lstr. (47 670 140 M.). Am 18. Januar v. J. betrug das gesammte investirte Kapital 7 199 173 Lstr. (143 738 460 M.), es hat also im letzten Jahre eine Erhöhung von 880 686 um 812 670 Lstr. (10 653 600 M.) stattgefunden. An der vorgenannten Summe sind 23 Ortsbehörden und 106 Gesellschaften betheiligt. Erzeugt man, dass am 1. Januar 1895 in England 100,000 und 17 Privatgesellschaften in England elektrischen Strom liefern, so ergibt sich hieraus, dass in den letzten 4 Jahren die Nachfrage nach elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke ganz ausserordentlich gestiegen ist.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Heilbesamzettel vom 5 März 1896.)
- Kl. 20. St. 452.** Stromausgleichsvorrichtung für elektrische Eisenbahnen. — Wilhelm Stauter, Düsseldorf, Graf Adolphstr. 72. 7. 9. 95.
- Kl. 21. S. 9047.** Schaltungweise zur Erleichterung der Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. — Firma Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 2. 11. 95.
- (Heilbesamzettel vom 9 März 1896.)
- Kl. 21. B. 1878.** Vorrichtung für Druckelektrograph zum Abdrucken von Typen im Flug. — Walter Blatt, Braunschweig, Eschenburgstr. 4. 1. 11. 95.
- W. 11349. Heizungsanordnung für Thermoanlagen. — Ernst Alfred Wunderlich, Chemnitz, Doman, Grüner Hof A 8. 7. 11. 95.

Zurücklegungen.

- Kl. 50. N. 2435.** Verfahren und Apparat zur elektrolytischen Reinigung von Zinkerzätzen u. dgl. Vom 6. 1. 96.

Erhaltungen.

- Kl. 30. 96346.** Elektrisch gesteuerte Antriebsvorrichtung für selbstthätige Frage- und Antwortorgane bei Seilbahnen. — T. Gregor, Molland; Vertr.: J. Jessen, Berlin NW, Luisenstr. 35. Vom 10. 2. 96 ab.
- 96347. Elektrisch gesteuerte Verriegelungsvorrichtung für von den Nachbarstationen abhängige Signalstellwerke. — J. Dean, 422 Willis Avenue, New York, V. St. A.; Vertr.: C. C. Glasser u. A. Glasser, Berlin SW, Ländstr. 90. Vom 12. 4. 96 ab.
- 96349. Stromschlüsselvorrichtung für elektrische Eisenbahnen mit Thellbetriebsbetrieb. — O. Gottschling u. F. Thier, Berlin. Vom 10. 8. 95 ab.
- Kl. 21. 86298.** Elektrische Zündmaschine. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 28. 12. 94 ab.
- 96350. Bogenlampe mit Regelung durch Selbststromdreher und Schraubenspindel. — H. R. M. Inlitz, New York, 413 W. 25th Street; Vertr.: G. Brandt, Berlin SW, Kochstr. 4. Vom 20. 8. 95 ab.
- 96378. Elektromagnetischer Motor mit unabhängig drehbarem Stromwandler. — Firma Siemens & Halske, Berlin NW, Schiffbauerdamm 29a. Vom 9. 2. 95 ab.
- 96421. Sparrvorrichtung für Bogenlichtböden. — E. Tausch, Berlin NO, Landsberger Allee 18. Vom 7. 10. 94 ab.

Versagungen.

- Kl. 20. St. 4063.** Stromzuführungskanal mit Deckplatten für elektrische Eisenbahnen. Vom 21. 2. 95.

Uebersetzungen.

- Kl. 21. 94 001.** Heilrich Flechweide, Berlin W., Thiergartenstr. 19. — Vorrichtung zur Angabe der Zeit und Anzahl von Ferngesprächen. Vom 17. 2. 95 ab.

Erlösungen.

- Kl. 21. 15 301. 93 270. 81 987.**

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 83 915 vom 14 März 1894.

Isaac Newton Lewis in Fort Wadsworth, Michigan-Canton, New York, V. St. A. — Relais zum Aufrechterhaltung der Stromrichtung in dem Stromkreis einer Maschine, deren Aker in wechselnder Richtung gedreht wird.

Die Verbindung des Nutzstromkreises mit der Maschine erfolgt in der aus der Fig. 8 ersichtlichen Weise durch Vermittelung des Schaltbehalters *I*, dessen Stellung von derjenigen des Relaisankers *L* abhängt. Die Wickelung des Letzteren ist mit dem Stromabfuhrbürsten der Maschine verbunden, sodass die Polarität seiner Kerne also von der Drehrichtung der Maschinenankers *P* unmittelbar abhängt. Die Magnete *P, P'* des Relais dagegen werden durch den Erregerstrom der Maschine gleichbleibend polarisirt. Jede Änderung der Drehungsrichtung des Maschinenankers *P* ver-

ursacht demnach auch eine Umstellung des Schaltbehalters, sodass die Stromrichtung in der Nutleitung unverändert bleibt.

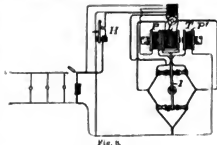


Fig. 8.

Der Schalter *H* dient in bekannter Weise zur selbstthätigen Ein- und Ausschaltung einer Sammelbatterie.

Nr. 83 954 vom 23. Mai 1894.

Elmer Andrews-Spergy in Cleveland, Cuyahoga, Ohio, V. St. A. — Schaltapparat für elektrisch betriebene Bewegungsrichtungen.

Der Schaltapparat dient dazu, verschiedenartige Schaltungen für elektrisch betriebene Bewegungsrichtungen vorzunehmen. Er kann z. B. die Aufgabe haben, allein durch Bewegung des Hauptschaltbehalters *A* einen Motor *J* auszuwählen vor- oder rückwärts laufen zu lassen, oder den Motor so zu schalten, dass er, unabhängig von seiner jeweiligen Drehrichtung, in einem das Anziehen der Bremsen *I* des Wagens bewirkenden Stromerzeuger umgewandelt wird.

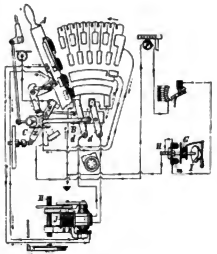


Fig. 9.

Der Schaltapparat ist dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltbehalters *A* beim geringen Ausschalten einen Umschalter vorstellt, der von zwei Lötlern mit einander verbundenen Theilen *C* und *d* gebildet ist, von denen einer eine Theil *C* je nach seiner Stellung eine äussere Stromquelle ausschaltet und einen Ortsstromkreis schliesst oder umgekehrt wirkt. Der andere Theil *d* dagegen leitet in streifen beiden Endstellungen entweder den Strom in derselben Richtung in den von diesem Theil beherrschten Stromkreis, wenn nämlich beide Theile *C* und *d* gleichzeitig vorstellt werden, oder aber er sendet den Strom in der entgegengesetzten Richtung in den genannten Stromkreis, sobald der eine Theil *C* von dem anderen Theil *d* getrennt und letzterer für sich eingeschaltet wird.

Um die Bremsen *I* in Thätigkeit zu setzen, wird in dem von Theil *C* des Umschalters beherrschten Ortsstromkreis ein Bremsmagnet *m* eingeschaltet, der beim Schliessen dieses Stromkreises in Thätigkeit tritt und durch Vermittelung einer von ihm mit seiner Wagenachse *H* gekoppelten angezogenen Ketten-scheibe *G* die Bremsen anzieht.

Die lösbare Verbindung der beiden Theile *C* und *d* geschieht durch einen mit zwei Kerben versehenen Lenker *b*, von dessen Kerben die eine einem Theil *C* und die andere mit einem Stift *p* des Theiles *C* in Eingriff gebracht werden kann. Es können aber auch beide aus diesen Stiften ausgerückt wer-

den, in welchem Falle man den Theil *dd* für sich ausschalten kann.
Für die letzte Anordnung ist noch eine besondere Ausführungsform gegeben.

No. 83 647 vom 18. Mai 1894.

Friedrich Wilhelm Prokov in Hamburg. — Streckenstromschlüssel.

Hier arbeiten zwei Kontaktvorrichtungen in der Weise zusammen, dass die eine durch einen Radtaster, die andere dagegen mittels Schienenendrehung gesteuert wird. Der Radtaster besteht in vorliegender Ausführungsform aus zwei Tasterhebeln *ab* mit Ansätzen *cd*, wobei letztere auf die Zinken *e* einer Schaltgabel *f* derart einwirken, dass dieselbe, wenn der Zug in der *V*-Richtung *f* fährt, eine

kuppelnden Elektromagneten *N* (vgl. Patent 73 866) in der Weise, dass die Freigabeleitung *L* auch von den Signalkontrollströmen (Batterie *X*) durchflossen bleibt. Dies hat den Zweck, dass durch den Stationsbeamten bei *F* jederzeit das Signal wieder eingezogen werden kann. Zum Anzeigen ferner, ob die gewünschte Signalstellung wirklich eintritt, ist als Rückmeldevorrichtung eine Leitung *K* mit eingeschalteten Tabellenapparat *V* vorgesehen, welche durch Relais *M* in den Signalkontrollstromleitungen und Flügelkontakten derart geführt ist, dass zur Herstellung eines Schlusses sowohl der neueste Flügelkontakt als auch der zugehörige Relaiskontakt bei *M* geschlossen sein müssen. *A* ist der Motor für das Stellwerk, *T* der Schaltbohrer hierzu mit Centralvorrichtung (vergl. Patent 83 651).

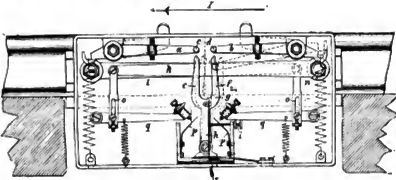


Fig. 10.

Feder *h* mit einer Kontaktschraube *i* in Berührung bringt, während bei umgekehrter Fahrtrichtung die Gabel von der Feder abgezogen wird. Die mit Schienenendrehung arbeitende Vorrichtung besitzt zwei Hebel *kl*, welche einerseits durch die verlängerten Schraubenköpfe in *n* mit der Schiene fest, andererseits durch geschlitzte Stangen *o* mit den Kontakthebeln *q* gelenkig verbunden sind. Die letzteren kommen bei Belastung der Schiene mit Kontaktfedern *p* in Berührung. Die geschlitzten Kontaktstangen *o* können auch durch fingerförmige Ausbildung der Hebel *kl* selbst ersetzt werden.

No. 83 667 vom 9. Januar 1896.

Siemens & Halske in Berlin. — Signalstellwerk für mehrfägige Signale mit elektrischem Betrieb.

Eine einzige Stellvorrichtung (elektrische oder mechanische) ist mit Hilfe elektrischer Kuppelungen nach Bedarf mit einem oder mehreren der Flügel des mehrfägigen Signals gekuppelt, je nach dem gewünschten Signale. Bei Unterbrechung der Kuppelungsströme geht das Signal in die Haltlage zurück.

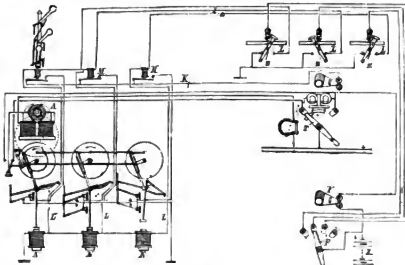


Fig. 11.

Die Schaltung der gekuppelten Ströme ist folgende: Durch Stellen des Hebels *F* auf der Station wird zunächst ein entsprechender Fahrstrassenhebel *Z* freigegeben. Wird dieser benutzt, so fließt dann der Strom weiter zu den den Signalstellwerk mit den Signalfügeln

Klammern *cc* und Schraube *f* oder dergl. der massiven Lötkeilbühnen dertartig lösbar verbunden, dass das Gehäuse und der Kolben sich auf grosser Fläche innig berühren. Infolge dieser Anordnung kann der Lötkeilbühnen je gewöhnlich, d. h. nicht an die Leitung angeschlossen,

gehandhabt werden, nachdem er durch eine zeitweise Einschaltung in einen Stromkreis erhit worden ist. Der Kolben kann verschiedene Gestalt erhalten, während die innige Berührung zwischen ihm und dem Gehäuse verschiedenartig ausführbar ist.

No. 83 849 vom 8. Juli 1894.

Walter Grimes in Twickenham, County of Middlesex, England. — Elektrisches Signalvorrichtung mit Wiedergabe der Streckenlokale im Signalausschuss und auf der Lokomotive.

Die Signalvorrichtung ist derart mit einer Fehlermeldevorrichtung verbunden, dass bei fehlerhaftem Zustand der die Signale wiedergebenden Hauptstromkreises die im normalen Zustande vorhandene Sperrung des Fehlermagnetankers aufgehoben und infolgedessen durch diesen Anker unter Vermittlung einer von ihm gesteuerten Winkelhebelsperre ein signalgebender Ortsstromkreis unter gleichzeitiger mechanischer Rückführung des Signalarmes auf der Lokomotive in die Haltstellung geschlossen wird. Durch einen Druckknopf lässt sich einseitig die Winkelhebelsperre wieder in die Grundlage zurückführen, andererseits stellt die Druckknopf auch wieder einen Kontaktvorrichtung in Verbindung steht, dem Lokomotivführer als Stromschlusskontrolle für den Ortsstromkreis zur Verfügung. Die Kontaktflächen zweier einander gegenüber ihrer jeweiligen Stellung bis zum nächsten Stromschluss durch permanente Magnete fest gehalten.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenehmheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Ueber Kohle-Jonen.

Mittheilung, vorgelesen in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 21. Februar 1896 von Dr. Alfred Coehn.

Das Problem der direkten Elektricitätsabgewinnung aus Kohle findet seine einfachste Lösung, wenn es gelingt, Kohle gleichwie ein Metall in eine Flüssigkeit aufzulösen. Die Theorie der Elektrolyse formuliert diese Frage in der Form: Ist Kohle im Stande, Ionen zu bilden?

Bei dem Versuch, eine Antwort auf diese Frage zu finden, bin ich von einer Beobachtung ausgegangen, welche Sartorius und Pappasoff mittheilten, dass nämlich bei der Elektrolyse verdünnter Schwefelsäure zwischen Kohlelektroden eine Anabnahme der Kohlenode an dem elektrolytischen Vorgange eintritt, derart dass an einer solchen Anode neben Sauerstoff noch Kohlenoxyd und Kohlenäure entstehen. Ich habe nun zunächst versucht, die zu Betracht kommenden Faktoren, Concentration, Temperatur und Stromdichte, so zu variiren, dass an der Anode überhaupt kein Sauerstoff mehr, sondern lediglich die Verbrennungsprodukte der Kohle auftreten. Es gelang dabei nicht, Kohlenäure oder Kohlenoxyd allein zu erhalten, wohl aber ein Gemisch beider, welches nach etwa 1% Sauerstoff bestand. In demselben waren bis zu 70% Kohlenäure und etwa 30% Kohlenoxyd.

Bei diesen Versuchen wurde beobachtet, dass in niedrigeren Temperaturen eine Disaggregation der Kohlenanoden stattfand, wobei suspendirte Kohletheilchen sich in der Säure zeigten. In höheren Temperaturen dagegen fand eine solche Disaggregation statt, die Kohle nicht statt, dagegen trat eine deutliche Färbung der Säure ein: Zuerst gelb und bei längerer Versuchsdauer dunkelgelb und rothbraun. War dies eine durch den Strom erfoligte Lösung von Kohle, so war darin die Kohle vermuthlich in Form von Ionen enthalten, d. h. in einer von der Richtung des Stromes beeinflussbaren Form. Einar solche Lösung voraussetzt, dass Kohle geeignet sein, Kohle, da diese Wasser nicht zersetzt, an die Kathode wieder abzugeben. Würde also unter Beibehaltung der Kohlenanode eine Kathode aus Platin in dieser Lösung verwendet, so schlug sich auf derselben Kohle gleichwie ein Metall nieder. Dabei zeigte die äusserst glatte und dicht anstreichende Kohle zuerst präcipitirte die Farbe dünner Blüthen, um später schwarz graphitisch zu erscheinen. (Es wird eine Reihe von mit Kohle überzogenen Platinstäben hergestellt, die eine Platin-schale, wie sie nach Clausen zur quantitativen Analyse auf elektrolytischem Wege benutzt

wird; diese zeigt ihnen einen dichten Ueberzug von Kohle.) Die Versuche, Lösung und Niederschlag zu erhalten, ergaben die gleichen Resultate bei Anwendung von Kohlenwasserstoffen als Aeusen. Insbesondere fanden Verwendung geschliffene Naturkohle und homogene Bogenlampekohle. Auch mit Hochdruckkohle wurden Versuche angestellt.

Dass der Niederschlag wirklich Kohle und kein Metall war, wies etwas aus Vermählungen der Kohlenanode herabzu führen mochte, was zunächst durch die Analyse der Kohlenlösungen erwiesen. In Salzsäure zeigte er sich unangreifbar, in kochender Salpetersäure war er in Spuren löslich — was an die voluminöse Kohlenflocke erinnert. In der Flamme verflüchtigte sich selbst stärkere Niederschläge sofort und vollständig. Endlich wurde noch der direkte Beweis in der Art geführt, dass die niederschlagende Kohle auf die bekannte Weise, wie man den Kohlenstoff des Eisens bestimmt, durch Chromsäure oxydiert und die entstandene Kohlenoxyde von Natriumkarbonat abgetrennt wurde. Ferner wurden eine Anzahl Elementaranalysen ausgeführt, für die ich Herrn Assistenten Schreiber zu Dank verpflichtet bin. Diese ergaben neben Kohlenstoff fast kein Wasserstoff; der Rest ergänzte — als Sauerstoff berechnet — den gefundenen Wasserstoff zu Wasser. Entweder handelt es sich um ein festes, leitendes Kohlenhydrat abgesehen, oder aber es handelte den abgedehnten Kohlenstoff eine Art Kristallwasser mit grosser Zähigkeit an. Dem Wasserstoffgehalt entspricht auch das Verhalten gegen konzentrierte Schwefelsäure. Trogli man diese auf den Niederschlag, welcher noch die Farben dünner Blättchen ausstritt ganz ähnlich wie bei der Untersuchung mit Schwarzkohlendess Niederschlags ein, welche an das Verhalten der konzentrierten Schwefelsäure gegen Kohlenhydrate erinnert.

Es war nun von Interesse zu versuchen, ob sich ein Element konstruieren liesse, dessen Lösungselektrode aus Kohle bestände. Es handelte sich nur nach der Natur der Kohle in eine elektrolytische Elektrode gegenüber zu stellen. Jenseits der Kohle stehen am negativen Ende der Spannungreihe noch die Superoxyde. Es wurde Bleisuperoxyd verwendet in der gewöhnlichen Form oder als Bleisuperoxyd auf Platinfolie. Stellt man diese einer Kohle in Schwefelsäure — unter den vorher genannten Bedingungen von Konzentration, Temperatur und Ausdehnung — gegenüber, so ergibt sich ein Element, in welchem Kohle die Lösungselektrode bildet. Das Element ist im Stande, einen starken und konstanten Strom zu liefern; es zeigt, wie ein solches ausserordentlich Widerstand zu überwinden, die Spannung von 1,05 V.

Es entsteht hier die Frage, ob überhaupt ein Antheil und welcher Antheil der Stromerzeugung den Vorgängen an der Kohle zukommt. Auch Platin in Schwefelsäure einer Bleisuperoxydelektrode gegenübergestellt, zeigt eine Wirkung an das Galvanometer im selben Sinne wie Kohle. Bis zu einer sehr hohen Sauerstoffentwicklung am Platin kommt es jedoch bald nicht. Sobald das Platin mit Sauerstoff beladen ist, wird die Wirkung auf das Galvanometer verschwindend klein. Würde die Kohle ebenfalls nur als unedlere Anode wirken, so müsste der Vorgang hier wie dort mit wachsender Sauerstoffentwicklung an der Kohle einhergehen, jedoch nicht der Fall. Der Stromübergang wäre, bis die Akkumulatoren entladen ist. Eine frisch geladene Bleisuperoxydalektrode an der entladenen stellt sich wieder ein Stromübergang in der früheren Stärke her.

Ich erlaube mir, die Ergebnisse der Untersuchung zusammenzufassen, für welche mir durch die Güte von Herrn Prof. Dr. P. Schenk die vollständigsten und metallurgischen Laboratorien der Technischen Hochschule zu Gebote standen:

1. Es ist möglich, an elektrolytischen Wege eine Lösung von Kohle herzustellen.
2. Ans einer solchen Lösung ist Kohle als Kathode abscheidbar.
3. Es lässt sich ein Element herstellen, dessen Lösungselektrode aus Kohle besteht.

Hieran schlossen sich folgende Bemerkungen:

Regierungsrath Weber: Ich möchte den Herrn Vortragenden fragen, ob es nicht möglich gewesen ist, das elektrolytische Äquivalent der Kohle bei der Lösung zu bestimmen. Es wäre in der That wünschenswert, zu wissen, welche Werthigkeit die Kohle in dieser Form hat; es ist bekannt, dass sie verschiedene Werthe annimmt.

Dr. Coehn: Diese Frage habe ich mir vorgelegt, aber noch nicht beantworten können. Niemals habe ich Kohle allein erhalten können, wie man Kupfer aus Kupferlösungen erhält,

sondern neben Kohle trat stets noch Wasserstoff auf. Nun werde ich freilich aus Wasserstoff plus Kohle das elektrolytische Äquivalent der Kohle bestimmen können. Den umgekehrten Weg versuchte ich zuerst einzuschlagen, es ans den Wirkungen an der Anode, immer unter gleichzeitiger Einschaltung eines Silbervoltameters, zu bestimmen. Aber hier war es noch schwieriger, zu einem Resultat zu gelangen, weil drei Wirkungen zusammen traten: einmal die Bildung von Kohlenoxyd, zweitens die von Kohlenwasserstoffen, endlich die Bildung der Lösung; die drei zusammen ergeben die Faraday'sche Menge. Ans den Wirkungen an der Kathode wird sich die Frage wohl eher beantworten lassen.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorläufige Mittheilung an die Mitglieder betreffend die

IV. Jahrvorversammlung.

Die 4. Jahresversammlung wird in der Zeit vom 17. bis 21. Juni in Berlin abgehalten werden. Diejenigen Mitglieder, welche Vorträge zu halten beabsichtigen, werden ersucht, dieselben baldmöglichst, bei der Geschäftsstelle des Verbandes anzumelden, damit die Zeittheilung dementsprechend getroffen werden kann. Der Demonstrationsvortrag, welcher im Vortrag verbunden sind, sollte dies bei der Anmeldung mitgetheilt werden. Es wird gebeten, die Manuskripte der Vorträge bis spätestens Mitte April d. J. einzureichen.

Diejenigen Berliner Mitglieder, welche eine Besichtigung ihrer Werke während des Verbandstages gestalten wollen, werden gebeten, hierüber begünstigende Anordnungen baldmöglichst der Geschäftsstelle mitzuthun.

Sobald eine genügende Anzahl von Anwendungen betreffend Vorträge, Demonstrations- und Besichtigungen vorliegt, wird eine weitere Mittheilung in der Verbandszeitung erfolgen.

Verband Deutscher Elektrotechniker.

L. A.: Der Generalsekretär.

Gisbert Kapp.

Export nach Bengalen.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker wird vom Centralverband Deutscher Industrieller benachrichtigt, dass günstige Aussichten für die Beihilfeigung der Demonstrationsvorträge bei der Errichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen in Bengalen vorhanden sein sollen.

Das Gesetz über die Anlage elektrischer Betriebe in Britisch Indien ist im Bureau des genannten Centralverbandes Berlin V., Charlottenstr. 48 III, von etwaigen Interessenten einzusehen.

Dressler Elektrotechnischer Verein.

Sitzung vom 20. Februar 1896. Im geschäftlichen Theile der Sitzung wurde dem Verein durch den Vorsitzenden Prof. Dr. Hallwachs die Mittheilung gemacht, dass der Dressler Elektrotechnische Verein vom Verband angefordert worden sei, ein Mitglied in die Kommission der Kapitulnormalen zu wählen und die Wahl vom 10. bis 12. Februar vorzunehmen. Der Vorstand wählte hierfür Dr. Cora plus, der gleichzeitig für die Angelegenheiten in den Ausschuß des Verbandes in Vorschlag gebracht wurde. Die Versammlung beauftragte diese Wahl in beiden Fällen. Darauf wurde einschliesslich des Vorschlags, in welcher derselbe dem Vorstand seinen Dank für die bei Ausarbeitung der Sicherheitsvorschriften geleistete werthvolle Unterstützung aussprechen, ferner eine Einladung der chemischen Sektion der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Iris in Dresden zu einem von der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft & Müller in Dresden abgehaltene der technischen Hochschule veranstalteten Vortrag des Herrn Prof. Dr. Le Blanc.

Zum ersten Theile der Tagesordnung, „Beitrich der Kommission für Starkstromblitzschutzvorrichtung“, übergehend, ertheilte der Vorsitzende dem Referenten der Kommission, Ingenieur Marcher das Wort. Derselbe berichtete über die von dem Versuche, sich die Gelegenheit zu erwählen, und erläuterte im Anschluss daran einen von ihm konstruirten Apparat, welcher sowohl den Auslöcher stülfer als auch die Auslösung der Lichtblitze vor einschlagenden Blitzen zu schützen im Stande ist.

Nach einer Diskussion, an welcher die Herren Thomas und Marcher sich betheil-

igten, führt Ingenieur Gälow eine Reihe Blitzschutzvorrichtungen der Firma Schnecker & Co. vor. Es wird beschlossen, dass von der Kommission der Dresdener Elektrotechniker eine Kommission des Verbandes zu weiterer Vernehmung zu übermitteln.

Den zweiten Punkt der Tagesordnung, „Fortsetzung der Diskussion über den Einfluss der Kraftwerke auf motorische Zwecke auf die Rentabilität der Centralanlagen“ leitete Ingenieur Baumgardt ein, indem er seine bereits früher geäußerten Ansichten entwickelte. Die Kommission des Verbandes und die Ansichten und Vorschläge der Mitglieder der „ETZ“ dieses Jahres rekapitulirte und dabei einen in der „ETZ“ 1896 Heft 8 S. 796 erschienenen Vortrag des Herrn Ingenieur von Berlin, Dr. Kallmann, interpretirte. Dr. Wiesergründt trat den Anmeldeantragungen des Herrn Baumgardt entgegen und bleibt bei seiner Behauptung, dass ein Anschluss von Motoren an Lichtleitungen aus den Gründen, die er bereits früher ausführlich entwickelt habe (siehe „ETZ“ 1896, Heft 8), im allgemeinen unzulässig sei und dass der Anschluss von Motoren wegen des geringen Strompreises die Rentabilität nicht erhöhen könne. An der weiteren Diskussion beteiligten sich die Herren Prof. Dr. P. Schenk, Dr. Müller, Dr. Kallmann, Dr. Baumgardt. Es wird in derselben erwähnt, dass der Anschluss kleiner Motoren an Lichtleitungen nicht schädlich für die Lichtanlage ist, was durch für grössere Motoren ein besonderes Leitungsnetz angebracht werden muss. Ferner wird darauf hingewiesen, dass ein Wechselstromzentralen mit Transformatorlösungen, weil dadurch die Kosten der Leerzugsarbeit, selbst bei geringem Strompreise für Motoren, bedeutend verringert werden.

Der Referent schloss die Diskussion ab, schloss, dass sich die Frage nur von Fall zu Fall beurtheilen lässt.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.

Sitzung vom 4. März 1896. Der Vorstand gibt bekannt, dass Herr Ingenieur Pesch als Commissionär für die Bestimmung von Kapfernormen gewählt wurde.

Herr Arthur Wilke, Direktor der Aktiengesellschaft für Fernsprechanlagen in Berlin, hielt einen Vortrag über die Ursachen der Störwirkungen in Fernleitungen, aus welchem wir folgendes entnehmen:

Die am längsten bekannte Störwirkung in Fernsprechanlagen, welche lange Zeit als die hauptsächlichste galt, ist die elektrodynamische Induktion.

Später kam man darauf, dass neben dieser Störinduktion auch eine Ladungsinduktion, infolgedessen, aus statische Induktion sich geltend machen müsse.

Die parallel geführten Leitungen stellen die Belegungen eines Kondensators dar, und wenn die eine Leitung eine Ladung erhält, bekommt die andere Leitung durch Induzieren eine Ladung entgegengesetzter Art, und eine entsprechende Elektrizitätsmenge gleicher Art wird abgelenkt. Die durch Induzieren erzeugte Elektrizität nimmt nun ihren Weg durch die Apparate zur Erde, und hat das Mithören fremder Gespräche in diesem zur Folge.

Die Ursache der Ladungsinduktion trat sehr deutlich hervor an einem Versuche, der an einer Versuchsanlage bei Friedland gemacht wurde. Hierin wurden zwei parallel geführten Leitungen in der bei Fernüberleitungen üblichen einer Klemme eines Telefonapparates verbunden, dessen zweite Klemme leitend an Erde lag. Die durch Induzieren erzeugte Ladung war an letzter Leitung abgelenkt.

Es war also keine Störinduktion möglich, da die beiden Einstellungen keinen geschlossenen Stromkreis bilden. Trotzdem konnte man durch die Anordnung deutlich das Gespräch von einem Orte zum anderen hören.

Eine weitere Störung, welche von dem Telegrapheningenieur Müller zuerst als eine wesentliche Ursache der Störungen erkannt wurde, ist die Ableitung des Stromes von einer Leitung durch die Induktion in benachbarte Leitungen. Letztere sollen nach Müller's Theorie in keiner Weise vollkommen Isolatoren sein, wenigstens nicht auf freier Strecke, da sich selbst die Oberfläche mit Staubpartikeln überzieht und von Feuchtigkeit beschlagen werden, wodurch die Ableitung entsteht.

Wenn auch diese Ableitung bei wenigen Isolatoren ein geringes Maß an Störung in mehreren Hunderten zu beträchtlichen Störungen führen. Der Uebergang von Elektrizität auf benachbarte Leitungen wird vermieden, indem man die Leitungen durch eine samengehörigen Doppelleitung an Isolatoren legt, welche an einer gemeinsamen eburnen Stütze befestigt sind, oder, wenn man die in Holzmassen eingeschraubten einzelnen Isolatoren-

stehen leitend mit einander verbindet. Der durch die Isolatoren abgeleitete Strom findet dann seinen Ausgleich durch die Stütze.

Die Müller'sche Theorie fand nun energisches Widerspruchs bei Fachleuten, namentlich aus den Kreisen der Postverwaltung. Bedauerlich daher im Interesse unserer Gesellschaft veranlasst, die Frage durch Experimente zu prüfen.

Dass eine Ueberleitung durch Feuchtigkeit möglich ist, war ja bekannt, allein es war noch festzustellen, wie gross der mögliche Antheil des Stromüberganges an den Störwirkungen ist. Bei diesen Versuchen kam nun der Vorschlag, dass noch eine vierte Störwirkung, die von ihm so benannte „Stützeinladung“ besteht. Durch Influenz zwischen Leitung und isolirter Stütze des Isolators wird elektrische Energie von einer Leitung auf die andere übertragen.

Zum Beweise, dass diese direct auf brotchrende Erscheinung nicht auf Stromübergang beruht, ersetzte der Vortragende die nackten Drähte an den Isolatoren durch solche, welche mit Guttpapier auf das beste isolirt waren, sodass man also hier eine Störwirkung durch Stromübergang als ausgeschlossen erachten durfte. Trotzdem wurden aber bei seinen Versuchen Störungen beobachtet, die nicht auf Stützeinladung zurückgeführt werden konnten.

Um eine allen Einwendungen begegnende Versuchsordnung zu bieten, benutzte der Vortragende vier Isolatoren aus Hartgummi, über welche die Drahtschleifen, ohne dieselben zu berühren, mit der Hand übergeschoben werden konnten. Hierbei trat die Störwirkung jedesmal beim Uebersteigen auf, während sie beim Entfernen der Drahtschleife von dem Isolatoren verschwand. Hierdurch war nun der Beweis erbracht, dass tatsächlich auch Ladungsercheinungen zwischen anfliegendem Draht und Isolatorstütze Störungen hervorbringen.

Keiner belegte seine Darlegungen mit einer Reihe von Experimenten.

Aus den vorgeführten Versuchen ist somit erwiesen, dass unter allen Umständen erheblicher Elektricitätsübergang über die Isolatoren stattfindet, dass jedoch die Müller'sche Theorie dahin abzuändern ist, dass neben der Störwirkung durch Isolationsfehler auch die Stützeinladung mitwirkt.

Herr Dr. May bemerkt hierauf, dass weit aus bessere Ableitung durch die Oberfläche des Porzellans entsteht, wenn die Oberfläche der Isolatoren überzogen mit Feuchtigkeit ist, da dieser Ueberzug zusammenhängender ist, als einer der durch Regen entsteht, welcher dann Tropfen bildet, die von einander getrennt sind.

Herr Dr. Epstein erwähnt, dass die Versuche der Oberpostdirektion an Breslau ergeben, dass gebrauchte alte Isolatoren mehr Ableitung zeigen, als neue.

(unserem) gemäss dem Ohm'schen Gesetze entpricht.

An dieser fast selbstverständlichen Betrachtung sollte ein für alle Mal festgehalten werden, dass die Störungen, welche in Lehr- und Handbüchern strengstens vermieden werden. Und doch finden wir gerade in dem durch diese ebenso erschöpfend wie klar und anschaulich dargestellten merkwürdig nachstehenden Kapp'schen Werke über „Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom etc.“ auf S. 266 ff. den Anker eines Wechselstromerzeugers als Beispiel der Selbstinduktion in dem Sinne behandelt, dass diese

1. Phasenverschiebung gegenüber der vom äusseren Felde erzeugten EMK hervorruft;
2. letztere zu schwächen bestrebt ist.

Statt dessen muss es heissen: die EMK, soweit sich von den Änderungen des die Ankerapfen wirklich durchdringenden Kraftlinienflusses herrührt, ist

1. in gleicher Phase mit dem Strom bei induktionsfreier Betriebsart, nachweisbar mit Hilfe der Joulet'schen Scheibe und einer Hüllspule,
2. ist wirklich in voller Grösse nach Abbringung einer kleinen Korrektur gegen Spannungsabfall durch Ohm'schen Widerstand im Anker) als Klemmenspannung messbar.

Besonders die zweite der Kapp'schen Ausführungen, wonach eine Schwächung der EMK entgegen soll, ist geeignet, Verwirrung im Kopfe des Anfängers anzustellen und in ihm die Vorstellung an zu erwecken, als ob das Fundamentalgesez.

Änderung der Kraftlinienzahl in einer Spule maassgebend ist für die Grösse der entstehenden Spannung, in diesem Falle seine allgemeine Gültigkeit nicht mehr hätte.

Beide Schwierigkeiten werden ohne Zwang beseitigt, wenn man sieht, wie es meines Wissens allgemein geschieht, die entstehenden Spannungen diagrammatisch zusammensetzt, sondern wie dies bei Gleichstromerzeugern üblich ist, die magnetischen Felder; das Resultat ist natürlich in beiden Fällen genau dasselbe.

Tatsächlich haben wir ja auch im Anker des Wechselstromerzeugers so gut wie in dem für Gleichstrom zwei sich ausgleichende Felder, das äussere Feld N und das stromdurchflossenen Spulen N' .

Gleichen wir von dem aus beiden resultirenden Felde N aus, welches ganz allein maassgebend für die Bestimmung der wirklich entstehenden EMK E_r und welches wir (ebenfalls durch Vermittlung einer Hüllspule) durch Versuche genau bestimmen können, so steht die EMK des äusseren Feldes N und N' (erzeugt) auf N_r ebenso der bei induktionsfreier Belastung in gleicher Phase befindliche Strom i und mit diesem auch sein Feld N' ; wir erhaltenden Spannung vermindert ist: durch die Spule tatsächlich durchdringende Kraftlinienzahl N_r wird eine Spannung E_r erzeugt, welche — so lange abgesehen von der Stromkraft — mit dem Strom in Phase ist.

Ein weiterer Vortheil dieser Auffassungsweise besteht darin, dass dieselbe Diagrammatische Veranschaulichung zulässt, welche gleichzeitig die Verhältnisse der „Ankerückwirkung“, die sonst völlig getrennt behandelt an werden

pflegt, zu veranschaulichen im Stande ist, für den Fall, dass wir induktive Belastung haben. In diesem Falle ist natürlich i und sein Feld N' nicht mehr in Phase mit E_r , sondern bleibt um einen Betrag φ hinter E_r zurück; das Diagramm verändert sich dann in das durch Fig. 14 dargestellte.

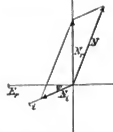


Fig. 14.

Die sogenannte Selbstinduktion im Anker des Wechselstromerzeugers erscheint hiernach deutlich als ein blosser Specialfall (nämlich $\varphi = 0$) der auch von Gleichstromerzeugern her so wohlbekannten Ankerückwirkung, und dieselben Massregeln, welche man bei der früheren Auffassung gewöhnlich zur Verminderung der „Selbstinduktion“ zu ergreifen hatte, wie z. B. die theilweise Verringerung der Windungszahl an dem Anker, verfolgen jetzt den gemeinsamen Zweck der Verminderung der Ankerückwirkung.

Frankfurt a. M., 2. 8. 96.

Dr. Max Breslau.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 14. März 1896.

Die Börse eröffnete die Woche in allemal fester Haltung auf den Abschluss der chinesischen Anleihe und günstiger Chancen für das Börsengesetz hin. Auch italienische Werthe lagen fest, da man das neue Cabinet zu Friedensverhandlungen geneigt glaubt. Im weiteren Verlauf schwächte sich die Tendenz von dem Markt der Kohlenwerthe ausgehend ab. Das Geschäft ist durchweg sehr still.

Privatdiskont 3/8 % aus 2 1/2 %
 Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Zinnschalt 1200 % circa, dann matter bis 168.50 und Schluss wieder 169.90.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft. Ohne Geschäft an Kursen zwischen 298 und 299.

Berliner Electricitätswerke, Nachruhigem Beginn fest bei 297.25.

Mix & Genest. Matter bei 175.

Schwartzkopff zu 262.50 circa, ohne Verkehr.

Electricitäts-A.-G. vorm. Schuekert & Co. Sehr still. Schluss 108 (ex. 12 1/2 % Bezugsrecht).

Deutsche Gas-Glühhlicht-Gesellschaft. Nach 880 zu 874 schliesseud.

General Electric Co. — 31.50.

Westinghouse Electric Light Co. Etwas leichter, 52—52.75.

Notable: Kupfer: stetig.

Chilburs: Latt. 44. 18. 9. per 3 Monate.

Blei: flau.

Spanisches: Lstr. 10. 18. 9. p. l.

Union Electricitätsgesellschaft in Berlin. In der am 9. d. Ms. stattgefundenen Aufsichtsrats-Sitzung wurde die Bilanz und die Gewinn- und Verlustrechnung für 1895 vorgelegt und beschlossen, eine Dividende von 10% gegen 8% im Vorjahre vorzuschlagen.

Schluss der Redaktion: 14. März 1896.

BRIEF AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte entfallende Mittheilung übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilung, insbesondere für das Korrespondenzen selbst.)

(Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen.)

Wenig ansehnlich ist der Begriff der Selbstinduktion, insbesondere des Selbstinduktionskoeffizienten, und zwar letzterer auch bei manchen theoretischen Betrachtungen von Nutzen sein kann und als abgekürzte Schreibweise Untersuchungen über Verhältnisse, wie sie die elektrotechnische Praxis bietet, in den meisten Fällen nicht nur leicht zu erkaufen, sondern auch, wie die folgende kurze Betrachtung zeigen soll, für den Anfänger schädlich, weil irreführend.

Unauffällig verbunden mit dem Vorhandensein von Selbstinduktion in einem Wechselstromkreis ist die Tendenz, eine zeitliche Verschiebung zwischen Strom und EMK hervorgerufen; wir können sogar ungeachtet bei Auswesenheit von Kapacitäten und Induktivitäten von Selbstinduktion definiren, in welcher eine solche Phasenverschiebung nicht antritt.

Man schliesse aus dem Stromkreis eines Wechselstromerzeugers durch einen induktionsfreien Widerstand; es wird derjenige Strom entstehen, welcher der in demselben erzeugten EMK und dem gemässigten im Stromkreis vorhandenen Widerstand (inncm plus

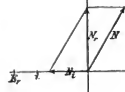


Fig. 13.

Man sieht, wie durch diese Behandlungsweise des ganzen Problems sowohl die Einführung des Selbstinduktionskoeffizienten überflüssig geworden, wie auch der recht schwer einzuzeichnende Begriff einer Phasenverschiebung gegenüber einer in Wahrheit gar nicht auftretenden Spannung vermieden ist: durch die Spule tatsächlich durchdringende Kraftlinienzahl N_r wird eine Spannung E_r erzeugt, welche — so lange abgesehen von der Stromkraft — mit dem Strom in Phase ist.

Ein weiterer Vortheil dieser Auffassungsweise besteht darin, dass dieselbe Diagrammatische Veranschaulichung zulässt, welche gleichzeitig die Verhältnisse der „Ankerückwirkung“, die sonst völlig getrennt behandelt an werden

Es ist hierbei durchgängig vom Kipfen der Stromung abgesehen worden, welche allerdings der Selbstinduktion ganz wesentlich beizuführen kann. Vgl. hierzu Rothert, 272—284, 8.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und B. Oldenbourg in München.
Redakteur: Gustav Kapp und H. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24, Mohlenplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschließt — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden **Centralblatt für Elektrotechnik** — in wissenschaftlichen Heften und berichtet, unterstützt von dem hervorragenden Fachlehrer, über alle das Inanspruchgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Verhältnisse 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-ARTIKEL werden gut bezahlt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mohlenplatz 2.
Preisprospectnummer: III. 10a.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhändler, die Postamt-Versand-Preliste No. 5289) oder auch von der unterzeichneten Verlags-Verhandlung zum Preise von M. 20. — (M. 24. — bei perfortiger Versandung nach dem Ausland) für die Jahrgänge bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlags-Verhandlung, sowie von allen soliden Anzeigen-Geschäften zum Preise von 50 Pf. für die ägyptische Preistafel angenommen.

| | | | |
|------------------|----|----|-------------------|
| Bei 6 | 12 | 30 | 60maliger Auflage |
| kosten die Zeile | 30 | 20 | 10 Pf. |

Stellanzeigen werden bei direkter Auflage mit 50 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den **Verband der Zeitschrift**, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind unmissverständlich zu richten an die **Verlags-Verhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mohlenplatz 2.**

Inhalt:
Knechtens. S. 193.
Die elektrische Bahn in Lugano mit Drehstrombetrieb. S. 195.
Schutzverrichtungen gegen den Übertritt von Hochstrom in die Verteilungsleitungen. Von F. Kretschmer. S. 197.
Die Stärke der Ankerströmung bei einleitigen Telegraphenapparaten. Von H. Drätschek. S. 197.
Kleiner Mittheilungen. S. 198.

Telegraphie. S. 198. Neue deutsch-englische Kabel. — Österreichisches Telegraphen- und Telephonwesen. — Telegraphie in Russland. — Die Kabelleisterei der Welt.
Telephonie. S. 199. Erweiterung der Fernsprechnetzwerks. Erweiterung des Fernsprechnetzes in Frankreich. — Fernsprechnetze in Russland.
Elektrische Beleuchtung. S. 201. Stieglitzheim. — Lichtstrahlenerreger für Straßenbeleuchtungen.
Elektrische Bahnen. S. 202. Elektrische Straßenbahnen in Spanien. — Elektrische Straßenbahnen in österreichisch-ungarischen Kaiserthum. — Elektrische Bahn im Südkanton. — Die elektrische Straßenbahn in Liverpool. — Elektrische Straßenbahnen in Montreal, Canada. — Kombinationssystem für die Hochbahn in New York. — Elektrischer Betrieb von Vulkanen.
Elektrische Kraftübertragung. S. 203. Lyon.
Versehlidene. S. 203. Elektricitätswerk Argon. — Wagen in Alge. — Neue Patentgesetze in Österreich. — Brief der Elektrotechnischen Kommission in Russland. — Anwendung der Holztafelchen Photographie in der Uebertragung.
Patente. S. 204. Anmeldungen. — Ertheilungen. — Erhebungen. — Auszüge aus Patentberichten.
Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 205. Börse. — Wechselmarkt. — Neue Berliner Elektricitäts- und Akkumulatoren-Gesellschaft. — Die Ankerleiterschiffabrik Dr. Lehmann & Mann. Berlin und Frankfurt. — Stromerzeugende Gesellschaft. — Aluminat- und Aluminium- und Magnesiumfabrik. Homburg. — Aluminiumwerke. — Elektrische Poliermaschinen. — M. — Elektrische Maschinenfabrik in Berlin. — Allgemeine österreichische Elektricitäts-Gesellschaft. — Kabel- und Elektricitäts-Aktien Gesellschaft. — Franking. Wien (vorm. Otto Bode). — Schwäbische Gesellschaft für Elektricitäts-Industrie. — Basel.
Fragekasten. S. 204.

RUNDSCHAU.

Die guten Erfolge, welche man bei Kraftübertragung mittels Drehstrom und feststehenden Motoren gemacht hat, haben vielfach den Gedanken angeregt, es nicht möglich sei, Drehstrom auch für den Betrieb elektrischer Bahnen anzuwenden. Das kann nun auf zweierlei Arten geschehen. Entweder wir verwenden den Drehstrom lediglich als Mittel, Betriebskraft in wirtschaftlicher Weise an die Unterstationen eines weit verzweigten Bahnnetzes abzugeben, oder wir betreiben die Wagenmotoren selbst mit Drehstrom. Im erstere Falle wird die mittels Drehstrom zugeführte Leistung einfach zum Antrieb der Gleichstromgeneratoren verwendet und die Wagen selbst werden in der üblichen Weise mit 500voltigem Gleichstrom betrieben. Ein solches System ist jetzt zum Beispiel für die Erweiterung der Strassenbahnen in Kosen geplant.

Dieses System hat für die Erweiterung bestehender Bahnen den Vorteil, dass die Wagen der alten Linién ohne Weiters auch die neuen Linién befahren können und dass jeder Zweifel über das Gelingen der Anlage von vornherein ausgeschlossen ist; dem wenn auch zugelenken werden muss, dass die Anlage, als Ganzes betrachtet, insofern einen experimentellen Charakter hat, als ähnliche Anlagen für Deutschland noch nicht ausgeführt worden sind, so ist doch jeder einzelne Theil der Anlage nur eine Wiederholung von Einrichtungen, die sich schon längst in der Praxis bewährt haben. Es ist eben einfach eine Kraftübertragung mittels Drehstrom zwischen festliegenden Maschinen in Verbindung mit der üblichen Gleichstromkraftübertragung zu den Wagen.

Das andere System, nämlich jenes der direkten Zuführung von Drehstrom zu den Wagen ist insofern einfacher, als die Umsetzung des hochgespannten Stromes in der Füllung auf die nun massig gespannten Verteilungsleitungen und Arbeitsleitungen mittels unbeweglicher Transformatoren bewerkstelligt wird, welche also in Gegensatz zu den Drehstrom-Gleichstrom-ummotoren weniger Raum und keiner Wartung bedürfen; ausserdem ist der Wirkungsgrad der Transformatoren höher. Der letztere Vorteil dürfte jedoch durch den geringeren Wirkungsgrad der Drehstrommotoren in dem Wagen wieder verloren gehen. Wir wollen damit nicht sagen, dass Drehstrommotoren unter normalen Verhältnissen nicht einen ebenso hohen Wirkungsgrad als Gleichstrommotoren unter entsprechenden Verhältnissen in Bahnbetriebe sind; jedoch deshalb nicht normal, weil sowohl das Drehmoment als auch die Geschwindigkeit des Motors in sehr weiten Grenzen veränderlich sein müssen. Bei Gleichstrommotoren neuerer Konstruktion kann man durch entsprechende Aenderung der Erregung die Geschwindigkeit innerhalb dieser Grenzen ändern, ohne viel Arbeit in Vorschaltwiderständen zu verschwenden. Was diese Verbesserung wirtschaftlich bedeutet, kann man aus der Thatsache erkennen, dass bei Regulierung mit Vorschaltwiderstand der Wagenkilometer im Durchschnitte 500 bis 800 Wattstunden verbraucht, während bei Feldregulierung die Arbeit auf 300 bis 500 Wattstunden sinkt. Bei Drehstrommotoren ist jedoch Regulierung mittels Vorschaltwiderständen in den Ankerstromkreisen nicht zu vermeiden und aus diesem Grunde muss der durchschnittliche Wirkungsgrad kleiner sein als bei Gleichstrom. Allerdings lässt sich entweder durch die Görge'sche Schaltung des Aukers oder durch eine geeignete Einrichtung der Feldwicklung, wo-

durch die Anzahl der Feldpole variabel gemacht wird, eine Abstufung der Geschwindigkeit erzielen, sodass Regulierung mittels Vorschaltwiderstandes nur in engen Grenzen nötig und dadurch der Arbeitsverlust entsprechend eingeschränkt wird. Unter Anwendung dieser oder ähnlicher Mittel dürfte es möglich sein, den Wirkungsgrad der ganzen Anlage, also das Verhältnis der in der centrale geleisteten Pferdestunden zu der Zahl der zurückgelegten Wagenkilometer bei Drehstrom ebenso günstig zu erhalten als bei Gleichstrom.

Wirtschaftlich steht dann der Verwendung von Drehstrom zum Bahnbetrieb nichts im Wege. Es fragt sich nur noch, ob dieses Problem auch praktisch gelöst werden kann. Dass die praktische Lösung nicht nur möglich, sondern schon zur Thatsache geworden ist, werden unsere Leser aus der im Anzuge an diese Rundschau veröffentlichten Beschreibung der elektrischen Bahn in Lugano, welche von der Firma Brown, Boveri & Co. ausgeführt worden ist. Die Einführung des Drehstromes für direkten Bahnbetrieb kennzeichnet eine neue Stufe in der Entwicklung der Elektrotechnik, und wenn auch die Zeit, die seit der Inbetriebsetzung verlossen ist, zu kurz ist, um über alle Einzelheiten dieses interessanten Systems ein abschließendes Urtheil zu ermöglichen, so ist doch die Thatsache, dass die Firma Brown, Boveri & Co. durch ihre Anlage in Lugano die Anwendbarkeit des Drehstromes für den Bahnbetrieb praktisch bewiesen hat, von grosser Bedeutung für die Elektrotechnik.

Die elektrische Bahn in Lugano mit Drehstrombetrieb.

Das Drehstromsystem, angewendet für Bahnbetrieb, hat gewisse Vortheile und auch gewisse Nachteile, wenn man dasselbe einem Gleichstromsystem gegenüberstellt. Der Hauptvorteil, welche gegen dasselbe erhoben wird, ist, dass, wenn bei Wahl von Zwei- oder Drehphasenstrom mindestens 2 oberirdische Zuleitungen haben muss. Wenn man diese Frage etwas eingehender studirt, so findet man jedoch, dass dieser Umstand nicht so schwerwiegend ist, wie er im ersten Momente zu sein scheint. Was bei oberirdischen Leitungen im Allgemeinen einen unehöhen Eindruck macht, sind die Masten mit ihren Auslegerarmen, die Spanndrähte, Querdrähte und Verankerungen. Da man nicht genöthigt ist, ein nemmenwerth grosseres Kupfergewicht für die 2 oberirdischen Drähte zu nehmen, als bei Gleichstrom, so können die gleichen Träger und Querleitungen gewählt werden. Die Kreuzungen und Ausweihen, die selbstverständlich komplizierter ausfallen, können dadurch vereinfacht werden, dass an diesen Stellen der Strom nur der einen Leitung entnommen wird, und dass man den andern Draht an den Kreuzstellen stromlos macht. Es ist bekannt, dass Mehrphasenmotoren, wenn sie einmal im Gange sind, auch als Einphasenmotoren weiterlaufen können, und von dieser Eigenschaft kann man in Kreuzstellen Gebrauch machen. Die Doppelleitung besitzt aber einen wichtigen Vortheil, darin bestehend, dass 2 Rollen des Strom der Leitung entziehen und, wenn dieselben richtig angeordnet sind, es nahezu ausgeschlossen ist, dass bei Aufhängepunkten oder Kurven eine Unterbrechung von beiden Stromabnehmern gleichzeitig stattfindet. Dadurch wird das Auftreten von Funken fast ganz vermieden, und da überdies Wechselstrom bei Unterbrechungen eine bedeutend geringere

Funkbildung anweist, so wird auch das oberflächliche Leitungsmaterial sich weniger stark abnutzen, als bei Gleichstrom. Die Hauptvorteile des Wechselstromes für Strassenbahnbetrieb sind jedoch die folgenden. Mit geringen Leitungskosten und mäßigem Verluste ist es möglich, sehr ausgedehnte Bahnnetze mit Strom zu versehen. Da Wechselstrom unter sehr kleinen Verlusten transformirt werden kann und die Transformatoren keiner Wartung bedürfen, so kann in der Centrale ein Strom von hoher Spannung erzeugt werden, welcher an verschiedene Punkte des Bahnnetzes geleitet wird, wo er auf die für den Betrieb am besten geeignete Spannung herabtransformirt wird. Dadurch fallen nicht allein die schweren Speiseleitungen weg, sondern es kann auch im Allgemeinen die Oberleitung leichter ausgeführt werden. Ans dem Gesagten geht hervor, dass es möglich ist, weit abgelegene Wasserkräfte für den Betrieb von Bahnen zu verwenden. Eine solche Anwendung ist zwar auch bei Gleichstromanlagen möglich, indem man z. B. hochgespannten Gleichstrom oder Wechselstrom in den Centralpunkt des Bahnnetzes leitet und dort eine Umformerstation aufstellt. Eine solche hat jedoch den Uebelstand, dass der Nutzeffekt ein geringerer ist, dass die Anlagekosten höher sind und dass, da es sich bei der Umformerstation um Maschinen handelt, die in Bewegung sind, auch eine kontinuierliche Bedienung nötig wird.

Was nun die Motoren betrifft, so zeigt die Erfahrung, dass ein Mehrphasenmotor infolge seiner einfacheren Konstruktion gegenüber Gleichstrommotoren eine grössere Gewähr in Bezug auf Betriebssicherheit bietet. Als einer der wichtigsten Vortheile ist hervorzuheben, dass Drehstrommotoren keine Kollektoren, sondern höchstens Schleifringe besitzen. Trotzdem es nun gelungen ist, Gleichstrom-Bahnmotoren so herzustellen, dass Kollektoren nicht zu grossen Schwierigkeiten Veranlassung geben, so wird doch Jedermann gerne eingestehen, dass einem

kann, wie ein Gleichstrommotor, ist nicht mehr steifhaltig, im Gegenteil ist es bei gleichem Gewichte möglich, die Wechselstrommotoren mit erheblich grösserem Anlaufzug herzustellen, da bei solchen Motoren die Induktion im Eisen bei normaler Leistung eine viel geringere ist, als

bei den Schaltungen wegfallen. Mittels Vorschaltwiderständen in den Ankerstromkreisen kann die Tourenzahl eines solchen Motors von 0 bis zu derjenigen, welche dem synchronen Gange entspricht, ganz beliebig variiert werden. Gewöhnlich wird der Widerstand ganz angeschaltet sein und hat dann

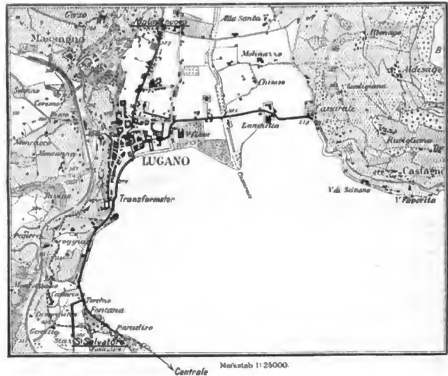


Fig. 1.

bei Gleichstrommotoren und infolgedessen auch die Anzugskraft für kurze Zeit sehr bedeutend gesteigert werden kann. Zur Regulierung der Geschwindigkeit werden die Widerstände beim Mehrphasenstrom in die

der Motor den, wie sich auch in der Praxis herausgestellt hat, sehr grossen Vorteil, dass derselbe mit nahezu konstanter Geschwindigkeit weiterläuft, wie auch die Belastung variiren mag. Beim Bergauffahren

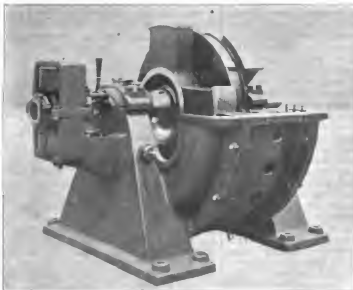


Fig. 2.

Motor, welcher keinen Kollektor besitzt, entscheiden der Vorzug zu geben ist, und zwar besonders bei Bahnbetrieb, wo aussergewöhnliche Belastungsschwankungen jeden Moment auftreten und eine Beanspruchung des Motors infolge des Platzes, wo er sich befindet, ausgeschlossen ist. Die vielfache Behauptung, dass ein Mehrphasenmotor nicht die gleiche Anzugskraft entwickeln

Ankerstromkreise eingeschaltet, deren Spannung nach Belieben niedrig gewählt werden kann. Es ist somit die Herstellung solcher Widerstände erleichtert und sind dieselben überdies viel weniger Störungen unterworfen, als mit Hochspannung arbeitende Gleichstromregulirapparate. Bei Wechselstrom ist ausserdem noch der Vortheil verbunden, dass die gefährlichen Extrastrome

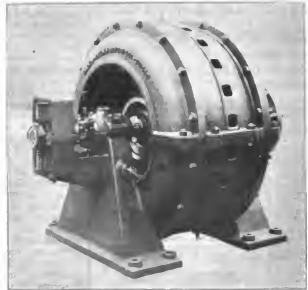


Fig. 3.

sowohl als beim Bergauffahren behält der Wagen also seine normale Geschwindigkeit, ohne dass irgend welche Regulirung nötig ist, und wird so die Führung eines solchen Wagens bedeutend vereinfacht. Ferner kann gerade hier ein wichtiger Umstand hervorgehoben werden, nämlich der, dass der Wagen beim Bergauffahren ohne weitere Schaltungsänderung Strom in

das Leitungssystem zurückgeschickt und infolgedessen selbstthätig so weit gebremst wird, dass die Geschwindigkeit über einen gewissen Maximalwerth nicht anwachsen kann.

Bezüglich der ersten nach dem Dreistromsystem gebauten Strassenbahn sei bemerkt, dass gegen Mitte des Jahres 1894 die Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz) von der bekannten Firma Bucher-Durrer in Kerns aufgefordert wurde, ein Projekt für die Bahnanlage in Lugano auszuarbeiten und dass der definitive Vertrag über die Ausführung dieser Anlage im Februar 1895 abgeschlossen wurde. Die Verhältnisse der Anlage sind die folgenden: 12 km von Lugano (Fig. 1) entfernt in der Ortschaft Maroggia besitzt Herr Bucher-Durrer ein Wasserwerk, von welchem aus die Stadt Lugano schon seit mehreren Jahren mit elektrischem Liebt vermittlel gewöhnlichen Wechselstrom versehen wird. Es sollte nun diese Wasserkraft zum Betriebe einer Strassenbahn in Lugano benutzt und überdies noch Kraft an die San-Salvatore Bergbahn und an einige Fabriken abgeben werden. Die Bahn hat zwischen den Vororten, in welchen viele Hotels und Villen sich befinden, und der Stadt eine bequeme Verbindung herzustellen. Aus diesen Angaben geht ohne Weiteres hervor, dass von Maroggia aus eine direkte Verwendung von Gleichstrom von 500–600 V ausgeschlossen war. Ebenso wäre die Aufstellung einer Umformerstation zu kostspielig und mit zu grossen Verlusten verbunden gewesen. Die Anlage wies also Bedingungen auf, die in rationeller Weise durch einen direkten Betrieb mit Drehstrom gelöst werden konnten. Herr Bucher-Durrer acceptirte daher die von der Firma Brown, Boveri & Cie. vorgeschlagene Lösung. Die Inbetriebsetzung der Anlage hätte bereits gegen Mitte vorigen Jahres stattgefunden, wenn dieselbe nicht durch Koncessionsschwierigkeiten verzögert worden wäre. Ueber die endgültige Ausführung der Anlage ist folgendes zu bemerken:

In Maroggia ist eine von der Firma Bell & Cie. in Kriens gelieferte Hochdruckturbine von 300 PS mit liegender Achse aufgestellt und vermittelt elastischer Kuppelung mit einem 150 PS Dreiphasengenerator verbunden. Die Tourenzahl desselben beträgt 600 pro Minute, die Spannung 5000 V und die Periodenzahl 40. Die Anordnung des Generators (Fig. 2 und 3) ist so getroffen, dass der Anker feststeht und dass nur die Eisentheile des Magnetsfeldes rotiren. Abweichend von der allgemein üblichen Anordnung solcher Maschinen, sind die rotirenden Polschuhe so disponirt, dass sie nicht einander gegenüberstehen, sondern gegen einander so verschoben sind, dass immer die Pole auf der einen Seite Polöffnungen auf der anderen Seite entsprechen. Der Vortheil, den diese Anordnung bietet, besteht hauptsächlich darin, dass die Ankerspalen für beide Ankerkerne gemeinschaftlich sind, d. h. die Ankerwickelung geht durch die beiden Ankerhälften direkt durch und es trägt nicht jede Ankerhälfte eine besondere Wickelung. Die Ankerdrähte sind in Löchern gelagert und durch starke Isolationsrohre von den Rechen getrennt. Die Erregermaschine ist mit dem Generator kombinirt und so angeordnet, dass ihr Kollektor dem Lager zugekehrt ist.

Die Leitung nach Lugano besteht aus drei 5 mm dicken Kupferdrähten und es ist vorläufig in Lugano nur eine Transformatorstation ungefähr im Mittelpunkt des Bahnetzes vorhanden. Später, wenn mehr Wagen auf der Linie verkehren, werden noch an anderen Punkten Transformatoren

aufgestellt. Die Transformatoren reduciren die Spannung auf 400 V. Die totale Bahnlänge beträgt 4900 m und es kommen auf der ganzen Ausdehnung auf langen Strecken Steigungen bis zu 80‰ und nur auf drei ganz kurzen Strecken solche von 60‰ vor. Die 2 oberirdischen Drähte haben eine Stärke von 6 mm und sind in einer Entfernung von 25 cm von einander gezogen. Die Schienenverbindungen werden durch

den Motor befindet sich in einem komplett abgeschlossenen Gussgehäuse (Fig. 6), so dass dieselbe gegen Staub und Feuchtigkeit geschützt ist. Durch 3 Seilefringe regult der Strom den Induciren, in diesem Falle rotirenden Theile des Motors entnommen und dem Regulirapparate und Regulirowiderstand (Fig. 7) zugeführt. Um das Innere des Motors kontrolliren zu können, besitzt derselbe oben eine Oeffnung

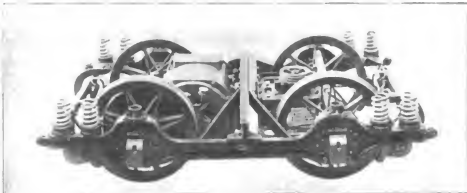


Fig. 4

Kupferbänder, die gut vernietet sind, hergestellt; ein getrennter Erdrückleitungsdraht ist nicht vorhanden.

Vorläufig sind 4 Wagen für den Betrieb vorgesehen, welche von der Waggonfabrik Herbrandt in Köln-Ehrenfeld geliefert

die durch einen Deckel hermetisch abgeschlossen ist.

Der Wagen kann von beiden Plattformen aus in Betrieb gesetzt und regulirt werden. Rechts vom Führer befindet sich der Griff für die Handbremse, links der Regulirhebel.



Fig. 5

wurden und je 24 Personen fassen können. Jeder Wagen besitzt nur einen Motor von 20 PS, welcher vermittelt einfacher Zahnradübersetzung mit einem Uebersetzungsverhältnis von 1:4 eine der Achsen antreibt (Fig. 4). Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 15 km per Stunde. Auf dem Wagen sitzen 2 getrennte Trolley-Arme, und zwar sind dieselben um ca. 1 m hinter einander versetzt (Fig. 5).

mittels dessen der Wagen in Betrieb gesetzt und in beliebiger Geschwindigkeit, d. h. zwischen Stillstand und 15 km gehend werden kann. Es befindet sich ausser dem noch ein Umschalter auf der unteren linken Seite, welcher zur Richtungsänderung und zu gleicher Zeit auch zur totalen Stromumkehrung dient. Wie schon früher erwähnt, ist die Aufgabe, welche dem

Wagenführer zur Regulierung der Geschwindigkeit zufällig, eine aussergewöhnlich einfache. In den meisten Fällen hat der Führer nur den Regalhebel auf die volle Tourenzahl zu stellen und bewegt sich dann der Wagen, ob es nun berg auf oder bergab geht, mit konstanter Geschwindigkeit.

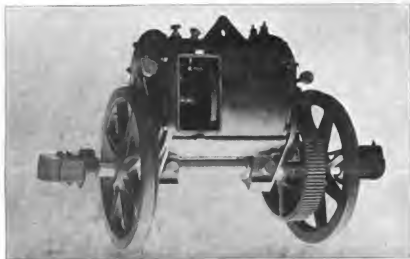


Fig. 8

In Fällen, wo Bahnliniten weit ausserhalb der Städte führen und infolgedessen eine grössere Geschwindigkeit zulässig und wünschenswert ist, kann durch eine spezielle Anordnung die Polzahl durch eine Umschaltvorrichtung verkleinert werden, wodurch die Geschwindigkeit entsprechend vergrössert wird. Der gleiche Effekt kann auch dadurch erzielt werden, dass man auf solchen Strecken mit einer höheren Periode-

Die ersten Probefahrten auf der Laganer Strassenbahn haben im December 1895 stattgefunden und fielen in jeder Beziehung befriedigend aus. Da die Bahn in ihrer ganzen Ausdehnung direkt neben Telefonleitungen vorbeiführt, so war zu erwarten, dass eine Beeinflussung auf diese Leitungen durch den Drehstromtrieb

stattfinden werde. Diesbezügliche Versuche haben nun ergeben, dass durch Benutzung isolierter metallischer Rückleitungen für die Telefonströme die Beeinflussung vollkommen gehoben werden kann, weshalb mit der Telefonverwaltung ein Abkommen getroffen wurde, die betreffenden Arbeiten sofort auszuführen. Zum Schutze ist es vielleicht noch von Interesse zu erwähnen, dass die angestellten Versuche ergaben,

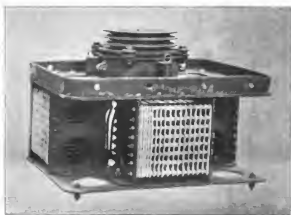


Fig. 7.

zahl arbeitet. Wo ganz aussergewöhnlich starke Steigungen zu überwinden sind, lässt sich durch Umschalten der Wickelungen des Motors bedeutend steigern. Die Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Motors kann natürlich auch dadurch erzielt werden, dass solche Strecken mit sehr starken Steigungen mit Strom von höherer Spannung versehen werden, was sich bei der Einfachheit der Transformatoren selbstredend sehr leicht ausführen lässt. Will man eventuell auf derartigen Strecken mit geringerm Kraftkonsum fahren, so kann man die Geschwindigkeit dadurch reduzieren, dass man die Strecken mit Strom von niedriger Periodezahl speist oder dass man auch hier wieder, wie schon oben erwähnt, durch Aenderung der Polzahl eine Aenderung in der Geschwindigkeit herbeiführt.

dass man in der stärksten Steigung, die ca. 60% beträgt, mit überlastetem Wagen leicht anfahren kann, ohne dabei eine Verstärkung der Feldmagnetspitze des Motors vornehmen zu müssen.

Schutzvorrichtungen gegen den Uebertritt von Starkstrom in die Telefonleitungen.

Von F. Mertschlag.

Da kürzlich in Remscheid durch Anfallen eines gerissenen Telefondrahtes auf die Arbeitsleitung der dortigen elektrischen Strassenbahn ein Brand in Telefonämtern ausgebrochen ist, wird in den hiesigen Kreisen vielfach die Frage erörtert, wie die Telefonleitungen gegen den Uebertritt von Starkstrom wirksam zu schützen seien.

Die bis jetzt gebräuchlichen Telefonenschutzvorrichtungen sind im Wesentlichen folgende:

Wird die Arbeitsleitung der elektrischen Bahn nur von einem oder wenigen Telefondrähten gekreuzt, so kann eine Berührung der beiden Leitungen dadurch verhindert werden, dass man die blanken Telefonleitungen durch gummi isolirte Bronzedrähte ersetzt. Gebräuchlicher ist es jedoch, statt der Telefondrähte die Arbeitsleitung selbst zu isoliren, was natürlich nur auf der oberen Fläche geschehen darf, da die untere zur Stromabnahme frei bleiben muss. Die Isolierung geschieht durch eine auf die Arbeitsleitung aufgesetzte Schutzleiste aus Holz oder einem anderen Isolationsmaterial. Die von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft verwendeten Modelle sind in Fig. 8 und 9 dargestellt.

In Fig. 8 wird die Isolation durch einen auf die Arbeitsleitung aufgelegten, der Länge nach getheilten Gummischlauch gebildet, der durch angelöthete Reiter mit Schrauben und isolirten Muttern aus Stahlblech zweckentsprechend befestigt ist. Letztere dienen zugleich dazu, den Telefondraht festzuhalten, wenn eine unter dieser Stelle durchlaufende Kontaktrolle denselben mitzunehmen sucht.

Eine zweite Anordnung besteht darin, dass statt des Gummischlauches eine imprägnirte Holzleiste von der in Fig. 9 dargestellten Form angewendet wird. Die Reiter greifen in diesem Falle in einen in die Leiste eingefrästen Schlitz ein, wodurch eine sichere Befestigung erzielt ist. Da der Schlitz auf der ganzen Länge der Leiste eingefräst ist, ist der durch die Temperaturerhöhungen bedingten verschiedenen Anordnung von Holz und Metall Rechnung getragen.

Eine andere Art des Telefonschutzes, der hauptsächlich bei Kreuzungen von Drahtschwärmern mit der Arbeitsleitung Verwendung findet, ist die, dass man den fallenden Telefondraht durch ein ausgespanntes Drahtnetz auffängt. Um einen wirksamen Schutz zu erzielen, dürfen die Telefondrähte jedoch nur eine geringe Fallhöhe haben, das Netz muss also möglichst dicht unter denselben, womöglich am Gestänge selbst befestigt sein. Für eine gute Erdverbindung des Netzes ist Sorge zu tragen.

Erwähnt seien hier noch diejenigen Schutzvorrichtungen, bei denen ein Uebertritt des Starkstromes dadurch verhindert wird, dass sich die Leitung beim Fallen am Gestänge anstakt (vgl. D. R.-P. Kl. 21 No. 54840 und 57 190. Sicherheitsverbindung für elektrische Leitungen).

Den Anlass zur Konstruktion einer neuen Telefonsicherung, welche auf dem Princip beruht, den gerissenen Telefondraht an seinem Befestigungspunkte am Gestänge vor dem Anfallen auf die Arbeitsleitung direkt mit der Erde resp. den Schienen zu verbinden, gab ein Vorfall, der sich am 31. August 1895 in Strassburg ereignete. Ein Bericht der Kaiserlichen Oberpostdirektion in Strassburg enthält über diesen Unfall Folgendes:

„Am 31. August Nachmittags sind durch Unvorsichtigkeit von Bauarbeitern, welche mit dem Abbruch der Zöllhülle am Kibherstaden hieselbst beschäftigt waren, zwei Fernsprechanschlussleitungen zum Reißen gebracht worden.

Die Reissenden dieser Leitungen fielen auf die an jener Stelle mit Schutzblechen versehene Arbeitsleitung der elektrischen Strassenbahn. In demselben Augenblick sind sämtliche Theilnehmerklappen im hiesigen Fernsprecheinrichtungssamt gefallen. Beim Anfallen des einen Draht-

entes auf die mit der Erde in leitender Verbindung stehende Dachrinne wurde eine hitzenthältliche Erscheinung im besagten Telegraphenraum wahrgenommen. Zum Glück braunte das in das Vermittelungsamt führende Drahtende abalsd nach der Berührung mit der Dachrinne durch, sodass dem Starkstrom der Weg in das Vermittelungsamt abgebrochen wurde.⁶

Der Starkstrom floss also im Wesentlichen nicht nach dem Telegraphenamt, sondern durch die Regenrinne und das Regenrohr direkt zur Erde.

Mit diesem Vorfall war auch der Weg zur Konstruktion eines wirksamen Telephon-

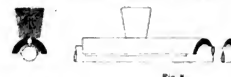


Fig. 8.

schutzes gezeigt. Es musste dafür gesorgt werden, dass beim Bruche des Telephondrahtes der Strom nicht nach dem Amte, sondern nach der Erde abgeleitet wurde.

Dies wurde von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in der Weise erreicht, dass man jeden Telephondraht mit einer Oese aus Draht umgibt, wie Fig. 10 zeigt.

Die Öffnung der Oese ist so gross, dass auch bei stärkster Winde eine Berührung der Telephonleitung mit derselben angeschlossen ist. Stehen mehrere Isolatoren in einer Reihe, so kann zweckmässig für alle Leitungen ein gemeinsamer, unter-

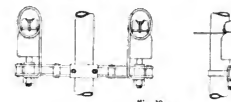


Fig. 10.

halb derselben angeordneter Schutzdraht angewendet werden (Fig. 11).

Bei grösseren Drahtschwärmen ist diese Anordnung jedoch deshalb nicht sehr zu empfehlen, da ein fallender Telephondraht, der oben am Gestänge befestigt ist, an den unteren Drähten hängen bleiben kann und dadurch eine Berührung mit dem Schutzdrahte ausgeschlossen ist. Einen wirksamen Schutz bietet in solchen Fällen jedoch ein aus dem Dache des Hauses senkrecht zur Richtung der Leitungen ausgepannter Draht (nach Art der Schneefläge), bei dessen Berührung der Telephondraht ebenfalls Verbindung mit Erde erhält.

Die Gestänge sowohl, wie auch der zuletzt erwähnte Schutzdraht müssen natürlich sehr gut leitend Verbindung mit Erde oder am besten mit den Schienen selbst erhalten. Die Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft hat nun in Gemeinschaft mit der Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuecker & Co. und in Gegenwart der Vertreter der Telephonbehörden am 26. Februar d. J. in Nürnberg Versuche mit dieser Schutzvorrichtung angestellt, die zu einem äusserst günstigen Resultate führten.

Zu den Versuchen wurde eine Dynamomaschine verwendet, welche mit der beim elektrischen Strassenbahnbetrieb üblichen Spannung von 500 V arbeitete. Dieselbe wurde mit etwa 5 A belastet und zum Schutze der Maschine sowohl Bleisicherungen, wie auch ein automatische Ausschalter in den Stromkreis eingeschaltet.

Die Telefonleitungen waren im Orsen in ähnlicher Ausführung, wie Fig. 8 zeigt,

umgeben und die Telephonapparate selbst durch Bleisicherungen für 1 A geschützt.

1. Versuch. Der Telephondraht wurde auf die Arbeitsleitung auffallen gelassen. Bei der Berührung schmolz die bei der Dynamomaschine vorgeschaltete Sicherung für 10 A durch und der Automat klickte aus. Das Telephon war nicht beschädigt.

2. Versuch. Die 16 A-Sicherung vor der Maschine brannte beim Auffallen des Drahtes nicht durch, da der Automat ausklickte. Während des Versuches wurde das Telephon ordnungsmässig benutzt und beim Auffallen des Drahtes nur ein Knicken in denselben gehört.



Fig. 9.

3. Versuch. Die um den Telephondraht gelegte Schutzöse wurde entfernt und der Telephondraht auf die Arbeitsleitung auffallen gelassen. Die Telephonsicherungen brannten durch. Die Telephon selbst blieben jedoch unversehrt. Es war damit der Beweis erbracht, dass Bleisicherungen einen guten Schutz für Telephone bieten. Dieselben müssen nur eine der vorhandenen Spannung entsprechende Länge besitzen.

4. Versuch. Der Telephondraht wurde wieder mit der Schutzöse umgeben, vor dem Durchschneiden jedoch zu seinem langen Ende noch ein Stück Draht angefügt, der nach dem Auffallen bis zur Erde



Fig. 11.

niederlag. Eine Berührung dieses Drahtes war für Personen durchaus ungefährlich. Die Schutzvorrichtung funktionierte wie bei dem ersten und zweiten Versuch.

Um auch dem Maschinisten in der Station ein Zeichen zu geben, ob auf irgend einem Theile der Leitung der Strassenbahn eine Störung eingetreten ist, und ihm namentlich auch zu zeigen, ob dieselbe andernorts, schob die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft parallel zu den beiden Polen des in die Speiseleitung eingeschalteten Automaten 5 hintereinandergeschaltete Glühlampen von 110 V oder eine Glühlampe und einen entsprechenden Widerstand. Die Glühlampen werden, wenn die Arbeitsleitung Erdschluss bekommen hat, beim Ausklicken des Automaten hell aufleuchten und so lange brennen, bis die Störung auf der Strecke behoben ist.

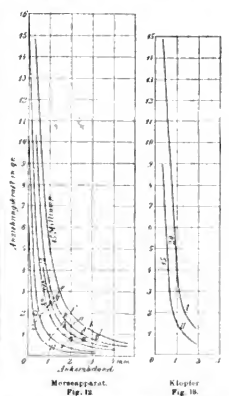
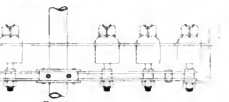
Nach einem Vorschlage des Herrn Rath Prof. Dr. Ehrlich in Dresden werden diese Glühlampen sehr zweckmässig durch ein Zeigerinstrument ersetzt. In letzterem Falle wird zum Anzeigen nicht der Maschinenstrom, sondern der Strom einer kleinen Batterie benutzt, die der Automat beim Ausklicken schliesst. Um jedoch dem Maschinisten beim Eintritt einer Störung ausser dem sichtbaren auch noch ein hörbares Zeichen zu geben, schaltete die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in den Batteriestromkreis noch eine Signalklocke. Letztere Anordnung findet zum ersten Male bei den Leipziger elektrischen Strassenbahnen Anwendung.

Die Stärke der Ankeranziehung bei einigen Telephonapparaten.

Von H. Dreibach

Die Kenntniss des Gesetzes, nach dem sich bei einem Telephonapparat die Kraft der Ankeranziehung mit der Stromstärke und dem Ankerabstand ändert, ist sowohl für die Beantwortung der Frage, ob das elektromagnetische System des Apparats in allen seinen Theilen zweckmässig gebaut ist, als auch für die schnelle und sichere Einstellung das Systems unter allen vorkommenden Betriebsverhältnissen von grosser Wichtigkeit. Eine rechnerische Ableitung der betreffenden Kurven aus den Abmessungen des Systems stösst bei der unregelmässigen Form seiner Theile und den grossen und wechselnden Luftzwischenräumen auf Schwierigkeiten. Es erschien deshalb zweckmässig, für einige Hauptapparate die Grösse der Ankeranziehung bei verschiedener Stromstärke und verschiedenen Ankerabstand durch direkte Versuche mittels der Hebelwaage festzustellen. Die Versuche erstreckten sich auf den Morseapparat, den Klopfer und verschiedene polarisirte Relais. Die erhaltenen Mittelwerthe wurden in ein Koordinatensystem eingetragen, und zwar der Ankerabstand in zehnfacher Vergrösserung auf der Abscissenachse und die in Gramm ausgedrückte Kraft der Ankeranziehung auf der Ordinatenachse.

Die in der Reichs-Telegraphenverwaltung gebräuchliche Form des Morseapparats



hat geschlitzte Eisenkerne von 7 cm Länge, 1.6 mm Durchmesser und 0.8 cm Wandstärke.

die auf einem eisernen Verbindungsstück in einem Abstand von 4.6 cm festgeschraubt sind. Die freien Enden der Kerne tragen übergreifende Polschuh, die sich bis auf 1.1 cm nähern. Auf jedem Kern befinden sich 6500 Windungen. Der Anker des Apparats besteht aus einem kurzen oben aufgeschlitzten und abgeschliffenen Rohr. Die sichere Bestimmung der Anziehungskraft wurde bei dem geprüften Morseapparat dadurch erschwert, dass die Kerne nach jeder Stromscheidung durch gewissen magnetischen Rückstand zeigten, der den nächsten Versuch beeinträchtigte. Besonders stark und andauernd erwies sich der Rückstand, wenn der Anker bei einem Versuche fest auf den Kernen gelegen (geklemmt) hatte. Im letzteren Falle ergaben sich je nach der Klemmung und Grösse des vorhergegangenen Stromes bei dem folgenden Versuche Werthe der Anziehungskraft, die um den kleineren Werth und mehr von einander abwichen. Die Kurven der Fig. 12 ergaben die Stärke der Anziehung für Ströme von 4.3, 6.3, 8.6, 10.4, 12 und 15 Milliampère.²⁾ Der Verlauf der Kurven zeigt, dass die Anziehungskraft des Elektromagnets ziemlich schnell mit der Entfernung abnimmt. Beispielsweise beträgt:

| bei Ankerabstände
von mm | die Anziehungskraft
nach der Curve I ¹⁾ in g |
|-----------------------------|--|
| 0.1 | 140 |
| 0.2 | 95 |
| 0.3 | 70 |
| 0.4 | 55 |
| 0.5 | 48 |
| 1 | 20 |
| 1.5 | 10 |
| 2 | 7 |
| 3 | 4 |

Änderte sich der magnetische Widerstand des Systems in umgekehrten Quadraten der Entfernung zwischen Polschuhen und Anker, so müsste die Anziehungskraft bei einer Ankerentfernung von 1 mm hundertmal kleiner sein, als bei 0.1 Ankerabstand; tatsächlich stehen aber beide Anziehungswerthe im Verhältnis von 140:20 oder 7:1. Ebenso ist die Anziehungskraft bei 2 und 3 mm Abstand nicht hundertmal geringer als die bei 0.2 und 0.3 mm, sondern das Verhältnis ist 13:1 und 17:1. Es ergibt sich also, wie bei der verhältnissmässig grossen Oberfläche der Polschuhe und der Form des Ankers zu erwarten ist, dass die Anziehungskraft besonders bei geringen Abständen bedeutend langsamer abnimmt, als der reellen Werth des Quadrates der Entfernung.²⁾

Das elektromagnetische System des Klappfers, der notwendig für stärkere beständige Leitungen in zunehmendem Umfange verwendet wird, weist in der Bauart einige wesentliche Abweichungen von dem des Morseapparats auf. Seine Pole sind etwas abgerundet und tragen keine Polschuhe; als Anker dient ein flaches Eisenstück. Die Kurven der Fig. 13 zeigen die Werthe der Ankeranziehung dieses Apparats für Ströme von 15 ml und 20 Milliampère. Eine Vergleichung der Kurven; *J* in den Fig. 12 und 13 ergibt zunächst, dass die Anziehungskraft

beim Klappfermagnet mit wachsendem Ankerabstand bedeutend schneller abnimmt, als beim Morseapparat. Während beide Kurven bei 0.38 mm Ankerabstand als Werth der Anziehung 148 g zeigen, beträgt bei 2 mm Abstand die Anziehungskraft des Klappfers etwa 11 g, die des Morseapparats 20 g. Diese Verschiedenheit erklärt sich wohl in der Hauptsache dadurch, dass der von dem Luftzwischenraum herrührende Widerstand gegen die Strömung der magnetischen Kraftlinien beim Morseapparat infolge des röhrenförmigen Kernes keine so schnelle Aenderung mit dem Ankerabstand erfährt, als beim Klappfer mit seinem flachen Anker. Ferner zeigt ein Vergleich zwischen der Kurve *J* in Fig. 12 und der Kurve *II* in Fig. 13, dass bei gleicher Stromstärke die Anziehungskraft des Morseelektromagnets ganz erheblich grösser ist, als die des Klappfers. Dieser Unterschied ist wohl nicht allein auf die verschiedene Ankerform (bekannt), sondern auch auf die verschiedene Gestalt der Pole zurückzuführen, indem der im Luftzwischenraum liegende Widerstand des magnetischen Kreises beim Morseapparat infolge seiner Polschuhe sehr viel kleiner ist, als beim Klappfer. Man sieht hieraus, dass der Magnet des Klappfers mehr für grosse Tragkraft, als für grosse und möglichst gleichmässige Anziehung in die Ferne gebaut ist. In Bezug auf die Abhängigkeit der Anziehungskraft von der Stromstärke zeigt sich, dass für die angewendeten schwachen Ströme bei beiden Apparaten die Anziehungskraft proportional dem Quadrate der Stromstärke wächst.

Zur Ausgiebung der Anziehungskraft dient beim Morseapparat wie beim Klappfer eine regulirbare Abreisfeder; an deren Ende der Abstand zwischen dem Elektromagneten und dem Anker durch Heben und Senken des Magnets geändert und ferner der Ankerhub durch verstellbare Anschlagsschrauben mehr oder minder gross gemacht werden. In oberirdischen Arbeitsanordnungen ist die Einstellung beider Apparate sehr leicht, da die Stromwellen vom Nullwerthe bis zum Höchstwerthe ansteigen und ebenso schnell abfallen. Anders liegt die Sache beim Arbeiten in Ruhestromleitungen. Beim Ruhestromtrieb sind die Batterien gleichmässig auf alle Anstalten vertheilt und unmittelbar in die Leitung eingeschaltet. Während der Arbeitsgange fliesst der Strom aus allen Batterien in gleicher Richtung durch die Leitung. Wird der Stromweg am einen Ende durch Tastendruck unterbrochen (sogenannter deutscher Ruhestrom), so tritt an diesem Ende vollständige Stromlosigkeit in der Leitung ein. Mit zunehmender Entfernung von dieser Endanstellung heilt aber ein mehr oder minder grosser Theil des Stromes in der Leitung, weil die Batterien der ferner gelegenen Anstalten durch die auf der Strecke vorfindenden unvermeidlichen Nebenschliessungen auch den isolirten Ende der Leitung zu mehr oder minder guter Erdverbindung behalten. Je bedeutender die Nebenschliessungen, desto grösser ist bei Unterbrechung am einen Ende der Stromrückstand am fernem Ende der Leitung und desto geringer der Stromunterschied bei Tastendruck und Tastenruhe. In langen Leitungen mit vielen Anstalten beträgt dieser multiple Stromunterschied bei Regen und Nebel nicht selten 5 und weniger Milliampère, wenn die Endanstalten mit einander arbeiten. Er wächst mit dem normalen Werthe von 12 bis 13 Milliampère, wenn der bestmögliche oder mittelmässige benachbarte Anstalten mit einander arbeiten. Unden Morseapparat unter den wechselnden Stromverhältnissen in jedem Falle zum Ansprechen

zu bringen, genügt meist nicht die Regulirung der Abreisfeder, sondern es müssen die Kerne gehoben oder gesenkt, häufig auch der Ankerhub und damit die Gelenkverschraubung des Schnellhebels geändert werden. Es ist daher nicht zu verwundern, dass es den Postagenten bei demselben genannten Bekantverkehr mit den in Betracht kommenden elektrischen und magnetischen Vorgängen nicht vorausgesetzt werden kann, eine sichere Einstellung des Apparats unter ungünstigen Verhältnissen häufig Schwierigkeiten bereitet. Dieser Umstand legt die Frage nahe, wie eine einfachere Regulirung des Morseapparats zu erzielen ist. Inwieweit der Morseapparat bei einem bestimmten Ankerabstand und Ankerhub auf geringe Stromunterschiede noch anspricht, hängt hauptsächlich von der Aenderung der Zugkraft der Abreisfeder für die in Betracht kommende Dehnung von der oberen nach der unteren Ankerlage ab. Meist wird für den Morseapparat als Abreisfeder eine Stahlspralle von etwa 25 Windungen benutzt, die innerhalb der Elastizitätsgrenze bei einer Dehnung um 0.5 mm eine Zugkraft von 4 g aufweist. Der Apparat spricht infolgedessen auf einen minimalen Stromunterschied nur dann noch mit Sicherheit an, wenn wir den Ankerabstand so bemessen, dass die Aenderung der Anziehungskraft des Elektromagnets bei der bestimmten Stromstärke ebenfalls 4 g auf 0.5 mm beträgt. Eine solche Aenderung innerhalb 0.5 mm weist beispielsweise der Curve II (Fig. 12) nur die Strecke *e-d* auf. Diese theoretisch richtige Einstellung des Apparats für eine solche Feder erwies sich aber für den praktischen Betrieb als nicht besonders geeignet, weil der Anker bei dem verhältnissmässig grossen Abstand von 2 bez. 2.5 mm nicht hinreichend laut anspricht. Um für die einem geeigneteren Abstand entsprechende Strecke *g-h* der Curve II eine Einstellung auf den kleinsten Stromunterschied zu ermöglichen, müssen wir entsprechend dem Unterschiede in den Werthen der Anziehungskraft für die Punkte *g* und *h* um 10 g auch die Dehnung ihrer Zugkraft um 10 g ändern. Diesem Erfordernisse entspricht eine Feder aus denselben Draht von 25.4

10 d. l. 10 Windungen. Um bei dieser Feder ferner die günstigste Einstellung für grössere oder geringere Stromstärken als 12 Milliampère zu erreichen, muss unter entsprechender An- oder Abspannung der Feder der Ankerabstand so geändert werden, dass die Anziehungskraft sich für den Ankerhub von 0.5 mm in jedem Falle um 10 ändert. Letzteres würde für die Strecken *e-f*, *i-k* etc. zutreffen. Eine Vergleichung der Werthe für die Punkte *e*, *g*, *i* etc. zeigt, dass einer Verminderung des Abstandes um 0.1 mm eine Aenderung der Anziehungskraft um 1.4 g entspricht und folglich eine Senkung der Feder um 0.5 14 d. l. 0.07 mm entsprechen muss. Da dieses Verhältnis 0.1:0.07 oder 10:7 zwischen der Aenderung des Ankerabstandes und der Aenderung in der Federspannung für alle vorkommenden Stromstärken das gleiche ist, liegt es nahe, die Regulirvorrichtung für die Feder mit der für die Kerne durch eine Übertragung zu verbinden, um dadurch die günstigste Einstellung des Systems sicher zu stellen und zu erleichtern. Diesem Zweck würde beispielsweise die in Fig. 11 skizzirte Anordnung entsprechen. Der Hebel *abc* ist in *a* dreifach, *De* *Ar* *e* erhält *V* die Länge des Armes *a*, *b*. Das Ende *c* trägt die Abreisfeder; das andere Ende geht mit einigem Spielraum in einer Aussparung des Elektromagnetträgers. Eine Hebung des Elektro-

¹⁾ Den geübtesten Strommessen hatte sich die Firma Heilmann & Braun in entgegenkommender Weise zur Verfügung gestellt.

²⁾ Da für die Anziehungskraft beständiger Werthe und ein sicheres Ansprechen bei demselben Quadraten, wenn man an den Ankerabständen einen quadratischen Werth ausmessen kann, so kann man sich dieser Werthe bei Ankerabständen von 0.1 und 0.2 mm aus der Verhältnissgleichung

$$\frac{140}{x} = \frac{20}{0.1} \quad \text{oder} \quad \frac{140}{x} = \frac{20}{0.2}$$

aus $x = 7$ und 14 mm. Für grössere Ankerabstände wächst der Werth bis 68 mm.

magnetsystems mittels der Schraube r um 1 mm bringt also eine Abspannung der Feder um 0,7 mm mit sich. Man gleitet den Apparat in der Werkstätt die richtige Einstellung, indem man für eine bestimmte Stromstärke beispielsweise 12 Milliamperes mit der Schraube r den dem Punkt g der Kurve für diese Stromstärke entsprechenden Ankerabstand von 1,2 mm herstellt und demnach die Abreissfeder mit der Schraube r₁ so spannt, dass der Anker auf einem Stromunterschied von etwa 4 Milliamperes noch sicher anspricht. Ist der Apparat einmal

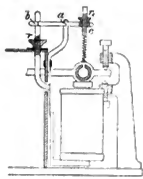


Fig. 14

derart eingestellt, so genügt später eine Regulierung an der Schraube r, um ihn für stärkere oder schwächerer Ströme sicher zum Ansprechen zu bringen. Mit der beschriebenen Regulirvorrichtung konnte z. B. innerhalb 4 und 15 Milliamperes allein durch Drehung der Schraube r eine sichere Einstellung des Apparats auf Stromunterschiede von ca. 8 Milliamperes erzielt werden, während bei einem Apparat mit Bingerer Abreissfeder und gewöhnlicher Regulirvorrichtung eine sichere Einstellung nicht mehr möglich war. Natürlich liess sich eine der erwähnten ähnliche Regulirung mit passend gewählter Feder und entsprechender Aenderung in dem Verhältnis der Hebelarmen auch für den Klopfer anwenden. Doch liegt zu einer solchen Aenderung keine Veranlassung vor, da der Klopfer nur in Leitungen mit wenigen Anstößen verwendet und ausschliesslich von sachkundigen Fachbeamten bedient wird.

(Schluss folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Neues deutsch-englisches Kabel. Die India Rubber, Gutta-percha and Telegraph Works Co. ist augenblicklich damit beschäftigt, für die britische und deutsche Regierung eine 420 km langes Kabel zu fertigen. Es ist dies das erste, durch den gesteigerten Verkehr zwischen Deutschland und England notwendig gewordene Kabel, welches noch in diesem Sommer gelegt werden soll.

Oesterreichisches Telegraphen- und Telephonwesen. Infolge der österreichischen Verhandlungen über den Etat des österreichischen Handelsministeriums sprach sich der Minister auch über die vom verschiedenen Seiten gefällten Anregungen bezüglich der Ausrüstung des Telegraphen- und Telephonwesens aus. Diese Darlegungen sind von allgemeinem Interesse, da sie eine erwünschte Information über das nächste Programm der österreichischen Staatsverwaltung für die Vergrößerung des Telegraphennetzes sowie der Telephonanlagen darbieten.

Der Minister wies bezüglich des Telephonwesens darauf hin, dass im vorigen Jahre zwei grossere internationale Telegraphenverbindungen hergestellt wurden, nämlich zwischen Wien und Frankfurt und zwischen Prag und Hamburg. Für das nächste Jahr werde es wohl notwendig sein, die ausgedehnten Kreditverträge für die Ausgestaltung des bestehenden inländischen Netzes zu verwenden. — Was die Wiener Telephonanlage betrifft, die im Verlaufe des Jahres in

den stantischen Betrieb übernommen wurde, so will zu bemerken, dass gelegentlich der Übernahme die Einzahlungen zusammen und die Leitung so besetzt waren, dass gelegentlich nicht angenommen werden konnten. Es ergab sich die Notwendigkeit, eine provisorische Anlage zu treffen. Dieselbe werde dieses Jahr bis zum Hochsommer eröffnet werden und eine Aufnahmefähigkeit von mehr als 3000 Abonnenten haben. Für die Zukunft werden umfassende Vorbereitungen getroffen, um eine Telephonanlage zu errichten, die sich den sich entwickelnden Fortschritten eingerichtet werden soll, bis Ende 1906 in Betrieb gesetzt werden wird und aus zwei Centralen mit einer Aufnahmefähigkeit von je 10 000 Abonnenten bestehen soll. — Was den internationalen Telephonverkehr betrifft, werde es das Bestehen des Ministers seit, nach Massgabe der verschiedenen Mittel den begründeten Beschwerden wegen Einzahlungslosigkeit von schon bestehenden Telephonverbindungen abzuheben bzw. das Telephonnetz nach den bereits gegebenen Grundsatzen weiter auszugestatten. Die Postverwaltung hat sich auch mit der Frage der Herabsetzung der Telegraphgebühren beschäftigt. Bisher sei es jedoch, speziell in Wien bei den Bestehen eines Telegraphensystems, nicht möglich, die Telegraphengebühren herabzusetzen, ohne eine nicht unbeträchtliche Schädigung des finanziellen Ertragsmisses. Die Regierung müsse sich deshalb vorbehalten, dem geeigneten Zeitpunkt wahrzunehmen für eine Reduktion der Telegraphgebühren, und zwar nicht bloss in Wien, sondern im Allgemeinen.

Sehr

Telegraphie in Russland. Die Telegraphenminister vom 1. Januar 1896 bis zum 1. Januar 1906 betrug 12 877 888 Rubel (41 226 807 M.) gegen 11 633 539 Rubel (37 800 002 M.) im Vorjahre. — Die Telegraphenleitung nach der Murmankoste der Stadt Kola wird erst im nächsten Jahre fertig gestellt und dem Verkehr übergeben werden können. W. A.

Die Kabelteile der Welt. Nach den diesjährigen Ausweisen des „The Electrician“ herausgegebenen Electrical Trades Directors and Handbook umfasst die derartige, lediglich für die Zwecke der Telegraphen- und Telephon-Nachrichtenübertragung u. dergl. bestimmte Dampfkabel 40 Fahrzeuge mit 61 944 Registertonnen Ladefähigkeit und 5368 Pse, welche sich anschlüssend verhalten:

| (Staatsanstalten, private Telegraphen- oder Telephongesellschaften, Telegraphenbauunternehmungen) | Schiffs-Eigenthümer | Lade-fähigkeit in Tonnas | Erskel-tive Pse | Stationen |
|---|--------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------|
| Amoy Telegraph Company | Wiking | 136 | 60 | Para |
| Anglo-American Telegraph Co. | Minia | 1986 | 254 | Haitax |
| Britische Regierung | Monarch | 1121 | 1040 | Woolwich |
| | Alert | 569 | 389 | Haitax |
| | Newfield | 785 | 60 | Haitax |
| Canadische Regierung | Relax | 1240 | 180 | Callao |
| Central- and South-American Telgr. Co. | Mackay-Bennet | 1718 | 363 | Haitax |
| Commercial Cable Company | Post-Office | 1000 | 150 | Haitax |
| Compagnie des Cables telegraphiques | Free-Ship | 1084 | 150 | Haitax |
| Chinesische Regierung | Amber | 1084 | 250 | London |
| Eastern Telegraph Company | Electra | 1210 | 280 | London |
| | John Pender | 1218 | 280 | Suez |
| | Mirror | 1545 | 250 | Gibraltar |
| | Thurner | 1872 | 260 | Aden |
| | Eastern and South African Telgr. Co. | 1429 | 190 | Cape Town |
| | Duple | 75 | 123 | London |
| Eastern Extension Australasia and China Tel Co. | Recorder | 1901 | 300 | Singapore |
| | Sherard Osborn | 1429 | 280 | Singapore |
| Französische Regierung | Ampere | 304 | 70 | Haitax |
| | Cheneviere | 1218 | 280 | Haitax |
| Great Northern Telegraph Co. | R. C. Dersted | 749 | 128 | Kopenhagen |
| | Store Nordiske | 882 | 120 | Shanghai |
| India Rubber, Gutta-percha & Teleg. Works Co. | Buccaner | 765 | 110 | Silvertown |
| | Japan | 1856 | 280 | Silvertown |
| Indische Regierung | International | 1881 | 110 | Silvertown |
| Japanische Regierung | Silvertown | 3035 | 400 | Silvertown |
| Pirelli & Co. | Patrick Stewart | 1115 | 130 | Karachi |
| Siemens Bros. & Co. in London | Giannia Maru | 1220 | 180 | La Savie |
| Societe Industrielle des Telephones | Uita di Milano | 1220 | 220 | Spezia |
| Telegraph Construction and Maintenance Co. | Laraday | 4917 | 500 | London |
| | Francisco Arago | 330 | 300 | Callao |
| | Hirtland | 1695 | 280 | London |
| | Calabria | 3321 | 250 | London |
| | Scotia | 4167 | 500 | London |
| | Scotia | 1218 | 280 | London |
| Western and Brazilian Telgr. Co. | Norsmann No. 2 | 1117 | 287 | Bahia |
| | Norsmann No. 1 | 1872 | 280 | Haitax |
| West Coast of America Telgr. Co. | Retriever | 624 | 35 | Callao |
| West India and Panama Telgr. Co. | Duchess of Marlborough | 402 | 80 | London |
| | Grapple | 260 | 100 | London |

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Mannheim sowie zwischen Berlin und Detmold und Lüneburg ist eröffnet worden. Die Gebühre für ein gewöhnliches Dreimünzengespräch betrug 1 M. 10 Pf. in der Gegend von Frankfurt a. M. und Frankfurt a. L. gelassen.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs in Frankreich. Die französische Postverwaltung hat Vorbereitungen getroffen, um demnächst den sprechverkehr zwischen Paris, Clermont und Combes, Nizza und Monte Carlo auszuweiten über die Linie Paris-Marseille zu eröffnen. Es befindet sich zwischen der französischen und der englischen Postverwaltung Verhandlungen im Gange sind, welche auf den Anschluss der von Paris ausgehenden internationalen Linien mit der Linie Paris-London abzielen.

Gleichzeitig soll die französische Postverwaltung ersuchen die Möglichkeit einer telephonischen Verbindung zwischen Marseille und Alger erwägen. Diese Nachricht erscheint uns insofern der Betätigung sehr bedürftig; das kürzeste der 5 vorhandenen Telegraphenkabel zwischen Marseille und Algier beträgt 1886 geodetische dritte Kabel von Marseille nach Alger, ist 904 km lang. Unsere Kabelfabriken haben noch nicht die Aufgabe gelöst, ein brauchbares Telephon-Kabel von dieser Länge herzustellen.

Fernsprechwesen in Russland. In der Stadt Noworossisk ist von der Regierung ein Telephonnetz angelegt und am 17. Februar dem allgemeinen Verkehr übergeben worden. — Ein in Livland sehr bekannter Landwirth hat dem Adelskonvent den Antrag gestellt, über ganz Livland ein Telephonnetz zu errichten. Die Hauptlinie soll Jurjew (Dorpat), auf Riga, Kroschale Walk, Wolmar und Wendau, mit Riga verkehren. Ausserdem sollen Zweigleitungen auf die Hauptstädte angelegt werden. Zu bemerken wäre, dass in Livland bereits seit Jahren zwischen einzelnen Gütern isolirt Telephonleitungen existirt insofern, die nun wohl leicht an die Hauptleitung Anschluss erhalten werden.

Elektrische Beleuchtung.

Bischofheim. Die Stadt Bischofheim in Württemberg erhält demnächst elektrische Be-

lenchtung. Die Anlage wird von der Firma Wilhelm Reisser in Stuttgart ausgeführt. Als Betriebskraft dient die das ganze Jahr hindurch ziemlich konstante Wasserkraft einer in der Nähe gelegenen Kunststauflut; indessen wird auch eine Dampfmaschine vorgesehen. Die Bevölkerung sieht der baldigen Eröffnung insbesondere in Hinblick auf die durch den Elektromotorbetrieb für die Kleinindustrie zu erwartenden Vortheile mit regem Interesse entgegen. — Auch für die Stadt Galdhof wird von der genannten Firma ein elektrisches Werk gebaut, für welches ebenfalls eine Wasserkraft verfügbar ist. In beiden Städten soll gleichzeitig die öffentliche Straßenbeleuchtung mittels Elektrizität eingeführt werden.

Sicherheitsvorrichtung für Starkstromleitungen. Zur Vermeidung von Unglücksfällen durch Berührung eines herabhangenden Endes einer gewissen Starkstromleitung, welche noch der Maschine verbunden ist, hat vor einiger Zeit A. E. Hutchins in Amerika die gleiche Anordnung vorgeschlagen, welche unzulänglich von ihm die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft hier ausgebildet hat und über die in einem Artikel dieses Heftes Herr Merischling berichtet. Die Hutchins'sche Konstruktion ist in Fig. 15 dargestellt;



Fig. 15.

wenn die Starkstromleitung reißt, so legt sie sich kontaktförmig gegen die mit Erde gut leitend verbundenen Schutzbügel, wodurch das Herabhängende von der Stromleitung wird und also gefahrlos angelastet werden kann.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Straßenbahn in Spanien. Nachdem die Oberpostämter in Madrid ihren Einspruch gegen die Eröffnung der elektrischen Straßenbahn in Spanien zurückgezogen hat, ist die Bahn am 18. d. M. dem allgemeinen Verkehr übergeben worden. Die ersten im nächsten Heft eine Beschreibung der Bahnanlage bringen.

Elektrische Straßenbahn im nieder-rheinisch-westphälischen Industriebezirk. Das den Ruhrkohlenbezirk durchziehende Strassenbahnnetz ist gegenwärtig unter drei grössere Aktiengesellschaften vertheilt. Die Allgemeine Lokal- und Strassenbahn-Gesellschaft besitzt die Dortmund und Dülberg-Ruhrort Strassenbahn, von denen die erstere elektrisch, die letzteren mit Pferden bzw. Dampfmaschinen betrieben werden. Die Gesammtheit sämtlicher Linien beträgt rund 15 km. Die Süddeutsche Eisenbahngesellschaft ist Eigentümerin von sämtlichen in Stadt- und Landkreis Essen in Betrieb befindlichen und koncessionierten Linien. Die Gesammtheit der in Betrieb befindlichen und auszubauenden elektrisch betriebenen Linien beträgt rund 21 km, während der Gesellschaft noch weitere 40 km koncessioniert sind, von denen noch im Laufe dieses Jahres ein Theil angekauft und dem Betrieb übergeben werden soll. Die von der Bochumer Eisenbahngesellschaft erbaute und noch im Erbauungsbegriff stehende Bahn erhält gleichfalls anschlusslich einen elektrischen Betrieb. Sie erstrecken sich über die Stadt- und Landkreise Bochum und Gelsenkirchen und schliessen sich in Hordt, Gelsenkirchen und Steele an die Linien der Süddeutschen Eisenbahngesellschaft direkt an. Die Gesammtheit der ihr koncessionierten Linien beträgt 82 km.

Elektrische Bahn im Salzkammergute. Die Ban-Intendanten von Graz, verlagert dort & Co., plant die Errichtung einer elektrischen Bahn vor der Station Ausser der Salzkammerguthahn nach Alt-Aussees zum Fasse des Lösser, um hiesig das elektrische Ministerium dieser Firma schon vor längerer Zeit die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten erhielt. Diese Koncession ist von längerer aus weitere 6 Monate verlängert worden.

Die elektrische Hochbahn in Liverpool. In einem Vortrage, welchen Herr Alfred v. Lenz im Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein über die elektrische Hochbahn gehalten hat, bespricht er u. a. auch die elektrische Hochbahn in Liverpool. Der Eindruck, welchen das Verkehrsmittel auf diesen im Eisenbahnen verdorrten Fachmann machte,

war ein ausserordentlich befriedigender, und wird die Anlage und Ausrüstung der Bahn im Vortrage wie folgt geschildert.

Die elektrische Hochbahn in Liverpool ist nicht sehr lang, sie läuft nur den allerdings sehr ausgedehnten Liverpooler Häfen entlang und bietet einen ausserordentlich schönen Ausblick auf das interessante Hafen- und Stadtbild; ist aber ebenso praktisch als angenehm zu befahren. Sie besteht zumelst aus horizontalen Blechträgern, die auf eisernen Säulen ruhen, welche im Abstande von 50 bis 60 m — also ca. 16 bis 22 m — von einander entfernt sind. Sehr interessant war uns die Anstellung dieser Bahn, weil vor Allen die Befahrung der Oberbahn ganz abseits, und mit ein nach so vorgegangen, dass man zuerst die Säulen aufstellte und dann von einem Ende der Bahn aus, die Träger mittels einer Kränzwelle und des Hoehelens mit der Gleise setzte. Diese Montrage ist so seltsam gegangen, dass man in einer Woche bis zu 10 solcher Kränze nacheinander montirt konnte.

Diese Bahn geht jetzt ausserordentlich gut — da sie sich sehr starken Verkehrs erfreut — 4 Maschinen à 400 PS zum Betriebe abzugeben sind. In einem Tage sind in der 56 Personen; in lauten immer 3 Wagen zusammen.

Interessant ist bei dieser elektrischen Hochbahn die Anlage, dass sie sich selbst automatisch und beim Einlaufen in die Station auch das Haltegeld nach rückwärts geht, sodass die Signalmanier ganz entbehrlich geworden sind. Das Haltegeld aus Sichtfeld in der Mitte der Gleise zwischen den Schienen. Die gesammten Anlagekosten dieser Bahn betragen rund 1 100 000 Mk. pro km. Scher.

Elektrische Strassenbahnen zu Montreal, Canada.

Ebenso wie in den Vereinigten Staaten wird auch in Canada der elektrische Betrieb von Strassenbahnen schnell eingeführt. Die Städte Montreal, Toronto, Hamilton, Ottawa, Winnipeg, Brantford, Niagara Falls und andere haben elektrische Strassenbahnen, welche sich lediglich nach dem oberirdischen Stromzuführungssysteme betrieben werden. Ein ziemlich umfangreiches Netz elektrischer Strassenbahnen hat sich auch in Canada gebildet. Herr Dr. C. Cunningham vor der Institution of Civil Engineers teilnehmen, die Stadt Montreal, welches 119 km Gleis auf 47 km Strassenlänge besitzt. Auf diesem Netze sind täglich 140 Motoren und etwa 50 Anhängwagen. Die Steigungen sind zum Theil recht erheblich. Auf dem rechtwinklig zum St. Lawrence verlaufenden Strassen Netze sind die Schienen von 1 zu 10 und sogar von 1 zu 8 vor. Die Schienen von 155 mm Höhe und 36 kg pro laufenden Meter Gewicht sind an ein Fundament aus Beton gegossen und auf einem Eisenbett, je nachdem die Strassen Stein- oder Asphaltbester bestehen, zur Rückleitung des Stromes laute mit zueinander die Erde benutzt. In dem Scheitern mittels Kupferdrähten mit grossen Eisern, 3 bis 2 1/2 m tief in den Erdboden versenkten Wagendrüben verbunden wurden. Da sich jedoch an den Gas- und Wasserdampfgeröhen erhebliche Beschädigungen infolge elektrolytischer Korrosion zeigten, ging man dann über, eine vollständige metallische Rückleitung mittels eines durchgehenden Drahtes zu machen. In jedem Stoss durch Verbindungsdrähte zwischen den Schienen überbrückt und ausserdem mit den Speiseleitungen gleichstarke Rückleitungen von einem durchgehenden Draht an besonderen Stellen mit den Schienen vermittelte und dieselbe durch oberirdische isolirte Kupferdrähte direkt mit den Generatoren verband. Die Koncession besteht aus einem starken Eisen- oder Kupferdraht, der mittels Querverdrähten an zu beiden Seiten der Strasse aufgestellten, etwa 35 bis 36 m von einander entfernten Masten 2 1/2 m über die Strasse emporragt. In jedem Mast geht ein Strom verlegt wurde; jetzt ist dasselbe aber in verschiedene von einander unabhängige Abschnitte getheilt, so dass etwa jede 200 m ein eigener Abschnitt in Betrieb auf den anderen nicht beeinflusst. Jeder Abschnitt wird direkt von der Kräftstation aus durch Speiseleitungen gespeist und besitzt ein eigenes System von Rückleitungen, die in Spiese- und Rückleitungen wurden, wie schon erwähnt, meistens 11,7 m starke Kupferdrähte sind, in einem 50 m starken in 1 km von der Station aus und in Station aus mit einer isolirte Kabel von etwa 35 mm Durchmesser verlegt worden, die einen Strom von 600 A sicher führen können. Von der Station gehen

zehn solcher Kabel aus und zehn andere von gleicher Umfang dienen als Rückleitung. Die Klemmenpannung an den Generatoren beträgt 55 V. Die Kosten für die Bauausführung des zehnjährigen in der Mitte des ganzen Systems am Laehne-Kanal gelegen ist, hat 15 Lancashire-Kessel von je 6,6 m Länge und 2,1 m Durchmesser mit der Esse kommagetragene. Dieselben entwickeln jeder bei einer Betriebspannung von ca. 8 Atm 100 PS. Verneuert wird bituminöse Kohle aus den Kap-Breton-Kohlen, die in einem 100 m Durchmesser von 6,5 kg Dampf pro Kilogramm Kohle besitzt. Das Speisewasser wird, ehe es in die Kessel gelangt, durch Greenock's Economiser, welche von dem aus der Esse kommagetragene geheizt werden, vorgewärmt. Im Maschinen-saal sind sechs liegende Compounddampfmaschinen mit Kondensation, von je 600 PS aufgestellt. Ein Zylinder, welche 615 und 1200 mm Durchmesser haben, besitzen Dampfmitel und O'Neil's -Steuerung. Der Durchmesser des Schwungrads beträgt 10,1 m, sein Umdrehungsgeschwindigkeit 70 U. in der Minute. Die gesammte Arbeit der Maschine beträgt 65 U. Von den Maschinen, welche in einer Reihe nebeneinander stehen, sind die ersten je zwei 4 Zylinder-Generatoren von je 300 Kilowatt. Die drei übrigen Dampfmaschinen treiben je mittels einer Pleuelstange zwei 2 Zylinder-Generatoren, welche auf dieselbe Grundplatte zu beiden Seiten des Triebbaues gestellt sind. Die Ankerwelle und die Triebwelle bilden eine gerade Linie und sind durch zwei Reibungskuppelungen verbunden, sodass die Generatoren einzeln oder zusammen betrieben werden können.

Das rollende Material beträgt 163 Sommer-Motoren, ferner 145 geschlossene Winterwagen mit je zwei Motoren und 14 Schneefegewagen mit je drei Motoren, ausserdem 55 offene und 30 geschlossene Anhängerwagen. Die Motoren leisten jeder 35 oder 30 PS; die Uebertragung beträgt 4 zu 1. Die mittlere Geschwindigkeit ist etwa 12 km in der Stunde. Von den 163 Motoren der Schienenbahn dienen zwei zur Fortbewegung der Wagen und der dritte auf dem Wagen selbst befindlich zum Antrieb der rotirenden Besen.

Kommutiertes System für die Hochbahn in New York. Wie der "Electrical Engineer" berichtet, hat die New York Central and Hudson River Railroad beschlossen, auf der Thirtyfour Street Branch Line elektrischen Betrieb einzuführen. Die jetzigen Dampflokomotiven werden durch elektrische ersetzt, die von der Kräftstation zum grössten Theil mittels Kontaktschienen direkt von der Kräftstation erhalten, nebenebei aber mit einer Batterie von 200 Zellen verbunden sind, die den für die Anfahren nötigen Ueberschuss an Kraft zur Verfügung zu haben. Die Kontaktschienen soll nur an den geraden Stellen der Bahn angebracht werden, nicht aber in Kurven, wo die Weichen, sodass die Stromzuführung sich möglichst einfach gestaltet. Die Zellen haben 400 A-Stromkraft Capacität und wiegen insgesamt 10 000 kg.

Die mittlere Entfernung der Stationen ist 515 m und die Fahrzeit 85 Sekunden. Je schwerer man fahren kann, um so geringer braucht die Maximumgeschwindigkeit zu sein und um so weniger Arbeit verbraucht man pro Zugkilometer, wie man aus folgender Tabelle ersieht:

| Abfahrts- und Ankunftszeiten in Min. | Maximale Geschwindigkeit in km/h | Maximale Leistung in PS | Maximale Kraft in kg | Maximale Arbeit in kWh | Maximale Kosten in Pf. | Maximale Kosten in Mk. |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 15 | 655 | 5450 | 50 | 4,25 | | |
| 32 | 364 | 3030 | 32 | 4,0 | | |
| 49 | 311 | 2390 | 26 | 5,00 | | |
| 58 | 284 | 2150 | 40 | 10,3 | 1,0 | 1,0 |
| 65 | 246 | 2190 | 43,5 | 12,8 | 9,65 | 9,65 |

Die mittlere Geschwindigkeit in allen diesen Fällen ist 20 bis 30 Strassen km. Um ein Minimum von Arbeit durch die Bremsung zu verlieren, muss man schnell anfahren können. Wenn man jedoch dabei einzeln und allein auf die Spur der Kontaktschienen zugetrieben, Kraft angewiesen wäre, so würde die Kraftstation zeitweise sehr übermässig belastet werden. Um das zu vermeiden, soll aber die der Lokomotive mitgetheilte Kraft durch die Kontaktschienen entliehen an der Stromleitung beim Anfahren übernehme. Die Batterie wird dann bei schneller Fahrt und während der Ruhepausen von der Kontaktschienen zugetrieben. Dieses System auf der ganzen New Yorker Stadtbahn einzuführen, würde eine Auslage von rund 24 Millionen Mark erforderlich sein.

Elektrischer Betrieb von Vollbahnen. Die Kommission zur Begründung des Schnellverkehrs auf den New Yorker Stadtbahnen („Rapid Transit (ommissioners)“) ist noch zu keinem abschließenden Ertheil gekommen. In dem in den amerikanischen „Traveller“ wiedergegebenen Bericht ist auch der von Herrn Bangs über die Kosten elektrischer Züge gegebene Vorschlag enthalten. Dabei ist die Verwendung von elektrischen statt Dampflocomotiven ins Auge gefasst. Für Schnellzüge, bestehend aus Lokomotive und 3 Wagen, soll die Geschwindigkeit 30 Meilen pro Stunde sein; die Anfahrzeit auf 20 Sekunden angegeben und der Bremsweg zu 450 m. Die Lokomotive soll 3 Wagen führen. Die Kosten sind wie folgt angegeben:

| | |
|---------------------------|-----------|
| | Mark |
| 20 Schnellzüge | 1 800 000 |
| 100 Lokzüge | 6340 000 |
| Kraftstation: | |
| für Schnellzüge | 2 020 000 |
| für Lokzüge | 5 530 000 |
| Leitung | 2 960 000 |
| Total 18 650 000 | |

Dabei ist für die Schnellzüge nur 3 Minuten Zeitstand und für die Lokzüge nur ¼ Minuten Zeitstand angenommen.

Elektrische Kraftübertragung.

Lyoa. Eine bedeutende Kraftübertragungsanlage zur Ausspaltung der Wasserkraft der Rhône wird von der „Société Lyonnaise de forces motrices de Rhône“ projektiert. Mit der Errichtung der Centrale ist der „Froid, Zieg“ zufolge die Firma Brown, Boveri & Co. beauftragt worden. Die Gesamtstärke der Anlage ist auf 20 000 PS veranlagt; zunächst gelangen die Hälften der gesammten Maschinenanlage zur Aufstellung.

Versuchsversuche.

Elektrizitätswerk Argen, Waagen i. Allg. Das in den letzten Tagen eingetragene Hochwasser hat an dem Wasser Privilegien der Elektrizitätswerke vielfach Schäden anrichtet. Besonders schwer scheint das Elektrizitätswerk Argen in Waagen im Allgäu gelitten zu haben, bei welchem der Schaden auf ca. 200 000 M geschätzt wird. Auch ein Menschleben ist nach der „Küh. Ztg.“ zu Grunde gegangen. Der Obermaschinen Müller, welcher nach im letzten Augenblicke elektrischen Strom abstellen wollte, konnte durch die von den andringenden Wassermassen eingedrückten Fenster und Thüren keinen Ausweg mehr finden und ertrank in den Fluten.

Neues Patentsgesetz in Oesterreich. Dem österreichischen Reichsrath ist als Regierungsvorlage der Entwurf eines neuen Privilegiengesetzes zur verlässungsunfähigen Behandlung zugewungen. Das neue Gesetz folgt den Spuren der einschlägigen modernen Gesetzgebung in anderen Staaten und weist hauptsächlich solche Bestimmungen mit, welche die wünschenswerthe Verbesserung des Privilegienwesens zu verwirklichen vermögen. Obwar die Vorlage gewisse nicht die vollkommenste ihrer Art, so kann sie doch Anspruch darauf erheben, den Geist des technischen Fortschrittes und die Bedürfnisse des Verkehrs zu berücksichtigen auch nicht durchs ohne Fiktion, zumindestens weit besser als bisher die zu behandelnde Materie geregelt zu haben. Von diesem Gesichtspunkte aus wird der Gesetzentwurf allseitig sympathisch und zustimmend begrüßt.
Schr.

Preis der elektrotechnischen Erzeugnisse in Russland. Der durchschnittliche Preis für 1895/96 umschien betrug in Russland im Jahre 1895, wie L. Drecher im „Electrod. Westr.“ mittheilt, für Dynamometer folgende:

| | |
|---------|-------------------------------|
| 25 Pfd. | 250,5 Rubel in Gold (= 814 M) |
| 5 | 317,5 „ „ (= 1 032 M) |
| 10 | 466,4 „ „ (= 1 522 M) |
| 20 | 765,7 „ „ (= 2 498 M) |
| 100 | 3580,8 „ „ (= 10 967 M) |

H. A.

Anwendung der Röntgen'schen Photographie in der Chirurgie. Nach dem von dem österreichischen Klinik der militärärztlichen Akademie zu St. Peterburg mit Hülfe der Röntgen'schen Strahlen geführten ist, eine 2 cm lange Nadel an der Hand einer Patientin, eine operative Weg zu entfernen, schenkt man der Anwendung dieser neuen Entdeckung in der Medizin eine erhöhte Interesse. Es sind dem physikalischen Institut der genannten Akademie 500 Rubel (16 250 M) für Versuchszwecke zugewiesen worden und ist eine besondere Kom-

mission unter Vorsitz des Akademikers Jegerow zur Erledigung der diesbezüglichen Fragen eingesetzt worden.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 12. März 1896)
- Kl. 20. 11 936 M. Elektrische Zündgasleitungsanlage. — Henry Valentine Miller, Bloomington, und Alexander Cleary Miller, Aurora, V. St. A.; Vertr.: Alexander Speech und J. D. Petersen, Hamburg. 31. 5. 95.
- F. 1074. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Leitung. — Ulton Elektrizitäts-Versellschaft, Berlin SW., Hofmannstr. 52. 3. 10. 95.
- Kl. 85. E. 4504. Hubbegrenzung für elektrische Betriebsbeleuchtung. — Eisenwerk vorm. Nagel & Comp. A. G., Hamburg/Altenbek. 10. 8. 95.

- (Reichsanzeiger vom 16. März 1896.)
- Kl. 20. B. 17 339. Zündgasleitungsanlage mit elektrischem Betrieb; Zus. z. Pat. 57 259. — Adolf Barkusky, Obernigg B. Breslau. 3. 7. 95.
- H. 3512. Elektrische Eisenbahn mit Transformator- und Theilbetriebs. — Hellios A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphien, Köln-Ehrenfeld. 4. 10. 95.
- Kl. 21. B. 17 722. Wirksame Masse für elektrische Sammler. — Oskar Rothmund Edl. v. Burgwall u. Leopold Rothmund, Wien, Hauptstr. 136 bzw. Gumpelshofstr. 161; Vertr.: A. Stahl, Berlin NW., Luisenstr. 64. 6. 6. 95.
- H. 16 778. Verbindungsart der Sammlerplatten mit den Leitungen; Zus. z. Pat. 81 021. — Georg Hirschmann, Berlin N., Johanns-strasse 14/B. 20. 12. 95.
- J. 3573. Geschlossenes galvanisches Element mit Vorrichtung zur Aufnahme des inneren Gasdruckes. G. H. B. Jungnickel, Hamburg, Meisnerstr. 15. 31. 2. 95.
- S. 8920. Isolirvorrichtung nach Patent No. 54 970; Zus. z. Pat. 54 970. Société d'Electromoteurs, Paris. Vertr.: G. Felbret u. G. Loubier, Berlin NW., Dorostenerstr. 32. 1. 7. 95.
- T. 658. Sparrvorrichtung für Bogenlichtkappen; Zus. z. Pat. 86 423. — Ernst Tausch, Berlin UO, Landberger Allee 13. 11. 1. 95.
- Kl. 26. F. 8182. Elektromagnetisch beeinflusstes Absperventil für Gas, Wasser u. dgl. — Wm. Carl Florjanz, Westbury, Conn. V. St. A.; Vertr.: F. Wilk Florjanz jr., Darmstadt. 21. 8. 95.
- Kl. 76. B. 18 291. Verfahren zur Darstellung von Chlor und Salzsäure durch Elektrolyse von Meerwasser, Natriosode und ähnlichen, ein Gemenge von Chlorid und Sulfat enthaltenden Lösungen. — Gian R. Baldo, Trieste, Via Stanio 16; Vertr.: Hugo Patzky, und Wilhelm Patzky, Berlin NW., Luisenstr. 25. 10. 10. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 96 480. Patent Druckrollen des Wagens bei elektrischer Stromleitung. Für elektrische Bahnen mit unterirdischem Theilbetriebsbetrieb. J. B. Brand und C. L. Franklin, Milwaukee, Wisconsin; Vertr.: G. Brandt, Berlin SW., Kochstr. 1. Vom 18. 6. 95 ab.
- Kl. 21. 86 431. Relais zur Einstellung des Nullpunktes bei Elektrizitätszählern. — J. E. Donaldson, Bradford, Engd.; Vertr.: A. Wierl, Vom 23. 1. 95 ab.
- 86 432. Kohlenkornmikroskop. — F. Kluge, Berlin O., Anhalterstr. 32. Vom 4. 6. 95 ab.
- 86 433. Als Kurzschlussvorrichtung wirkende Stromleitung. — Elektrizitäts A. G., vorm. Schuler & Co., Nürnberg. Vom 26. 5. 95 ab.
- 86 434. Schutzvorrichtung gegen durch den Betrieb elektrischer Bahnen verursachten Störungen. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 28. 9. 95 ab.
- 86 435. Rohrentörmige galvanische Batterie. — E. St. Bantson, 404 Lafayette Avenue, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: Robert Kraenz, Berlin, Karstr. 27. Vom 10. 11. 95 ab.
- 86 450. Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung von Elektroden für Primär- und Sekundär-Elemente aus verschiedenen Metallen oder deren Verbindungen, vermittelst Legierungen aus Schwermetallen mit Alkali- oder Erdalkalimetallen. — L. P. Hülin, Berlin SW., Kochstr. 1. G. Felbret u. G. Loubier, Berlin SW., Dorostenerstr. 32. Vom 16. 6. 94 ab.

- 86 455. Elektrodenrahmen für elektrische Sammler. — W. A. H. Burkland, 12 Parkman Street, Gray's Inn Road, Middl., Engd.; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 91. Vom 3. 4. 95 ab.
- 86 488. Wechselstrombegrenzung. — Körting & Mathieson, Leutzsch-Leipzig. Vom 14. 7. 95 ab.
- Kl. 47. 86 508. Lagerung für Elektromotorenanker mit hoher Welle. — G. Fuhrmann-Sohn, Josenh. B. Halle a. S. Vom 28. 5. 95 ab.
- Kl. 65. 86 510. Elektrische Tastvorrichtung an Schaltern zur Verbindung von Zusammenstößen. — E. Pruser, Breslau, Neue Taschenstrasse 26. Vom 19. 6. 95 ab.

Erfindungen.

- Kl. 21. 10 026. 83 474. 86 645. 50 096. 70 082. 75 321. 75 393. 76 761. 81 429

Auszüge aus Patentschriften.

No. 83 851 vom 1. Januar 1905.
(H. Zusatz zum Patente No. 85 722 vom 6. September 1895.)

Siemens & Halske in Berlin. — Ueberwachungsrichtung für durch elektrische Treibmaschinen bediente Wechselstromwerke.

Zwischen die beiden Kreisläufe P P wird ein Kontrollkreislaufigkeit & derart eingeschaltet, dass sein jeweiliger magnetischer, an der Anziehung des Ankers erkennbarer Zustand die Ueberwachung des betrieblichen Zustandes, sowie der richtigen Arbeitsweise des Motors A ermöglicht. So ist bei vorliegender

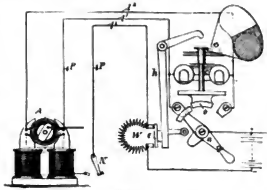


Fig. 16

Ausführungsform der Anker a des Kontrollmagneten c mit dem die beiden Zuleitungen mit dem einen Pol der Stromquelle verbindenden Eisenstückel a und einem pendelnden Stromschlüssel d fließen in die Rückleitung P einschaltbaren Widerstand W in solche Abhängigkeit gebracht, dass sowohl der Schaltel a nur bei angezogenen Magnetanker o bewegt, als auch eine Ausschaltung des Widerstandes W nur durch Bewegung des Schaltelbels a bewirkt werden kann.

Für den Fall, dass Isolationsfehler in den Zuleitungen L etwa bei P vorkommen sollten, so eine weitere Sicherung dadurch geschaffen, dass der mit dem Kontrollmagneten in Verbindung tretende Pol der Stromquelle an Erde gelegt ist, sodass infolge von Isolirzellen bei P kein Strom in den Kontrollmagneten c fließen kann.

No. 83 865 vom 16. November 1894.
Henry Bersier in Paris. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Kabelanhebung vom Wagen aus.

Das Kabel wird vom Wagen aus in bekannter Weise mittels eines Rades angehoben.



Fig. 17

kabel vermöge der dabei vintretenden Krümmung der inneren Stromleiter A mit der äußeren Hülle sitzenden Stromschlüsselkreuzen in

Verbindung gebracht wird. Hier werden nun diese äusseren Stromschliessungen derart ausgebildet, dass die Verleitung zwischen den Scheiben, wo das Kabel liegt, in der Führung völlig abgeschlossen wird. Der Durchmesser des Anhebendes ist so gewählt, dass stets an mehreren Stellen gleichzeitig Stromschluss stattfindet.

No. 83 900 vom 21. December 1894.

Anton Fiedelner und Julius Schwarz in Wien. — Elektrische Zündvorrichtung für Feuerzeuge.

Der Anhebern *B* (Funkenteiler) ist mit zwei Kontaktstellen *Lf* und *Bb* versehen, derart, dass bei einer Drehung von *B* und der damit verbundenen Kontaktbürste *Cf* der funkengebende Kontakt *Lf* erst unterbrochen wird,



Fig. 18

wann der zweite Kontakt *Bb* geschlossen ist und hierauf auch letzterer unterbrochen wird, sobald nach Abschneiden der Bürste von dem Lampenkörper *L* die Funkenbildung erfolgt ist.

No. 84 007 vom 12. April 1895.

Fritz Leitmeyer in Berlin. — Stromführung für elektrische Bahnen unter Verwendung am Wagen befestigter, elastische Zwischenglieder beeinflussender Magnete.

Die Stromzuführung gehört zu derjenigen Art, bei welcher der Anschluss der Theilleiter an die Hauptleitung unter Verwendung von Wagen aus magnetisch beeinflussender Zwischenglieder erfolgt. Hier werden nun diese elastischen



Fig. 19



Fig. 20

sehen Zwischenglieder *f*, welche am Hauptleiter oder an den Theilleitern *l* sitzen, kammerartig mit in nahezu lotrechter Ebene liegenden, waagrecht ausschlagenden Zähnen ausgebildet, sodass bei der Beeinflussung durch die Wagenanzüge die Wirkung der Schwerkraft in ihnen konstant bleibt.

No. 83 112 vom 11. April 1895.

Carl Pollack in Frankfurt a. M. — Stromwandler zum Umwandeln von Wechselströmen.

Dieser Stromwandler gehört zu der Art derjenigen, bei welchen die Ausschaltung in den Augenblicken bewirkt wird, wo der nach einer Sinuslinie verlaufende Wechselstrom eine der Spannung des Netzstromes entsprechende Höhe unterschreitet. Jeder Pol hat zwei oder mehr in der Richtung des Stromumlaufes gegenüber verschobene Bürsten, und die Zwischenräume zwischen den Stegen besitzen etwas grössere Breite als die Stege selbst. Demgemäss kann durch Verstellung der zusammengehörigen Bürsten gegeneinander, auch während des Ganges, die Dauer der Stromaufnahme nach Bedarf geregelt werden, ohne dass dabei jemals Kurzschluss herbeigeführt werden könnte.

No. 83 980 vom 1. Januar 1895.

Société Française de L'Horlogerie Electro-Automatique in Paris. — Magnetoelektrischer Kleinmotor mit dreispuligem Anker.

Der Dreispulenankele dieses Motors, der ein zweipoliges Magnetfeld besitzt, wird durch einen besonders angeordneten Stromwandler in solcher Weise erregt, dass Totpunktlagen unmöglich sind. Der Stromwandler besitzt nämlich sechs abwechselnd lange und kurze Abschnitte. Das eine Ende jeder Ankerspule ist mit je einem langen Abschnitt, die anderen Enden sind unter sich und mit kurzen Abschnitten verbunden. Mittels zweier einander gegenüber liegenden Schleifbürsten wird demzufolge der Strom abwechselnd einer Spule, dann dieser und einer zweiten, abdam der zweiten allein, ferner der zweiten und zugleich der folgenden zugeführt etc.

No. 83 976 vom 4. Juli 1894.

(Zusatz zum Patente No. 66 622 vom 6. April 1892). Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zum Schutze elektrischer Maschinen gegen zu hohe Stromstärke.

Diese Vorrichtung dient zur Ausübung des durch Patent No. 66 622 geschützten Verfahrens zum Schutze von elektrischen Maschinen gegen zu hohe Stromstärke. Der an einem Hebel *d* befestigten beweglichen Elektrode *e* wird bei übermässigem Anwachsen der

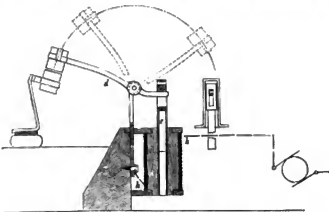


Fig. 21

durch Spule *A* fliessenden Stromstärke so viel lebendige Kraft erhält, dass sie durch eine Lage labilen Gleichgewichts hindurchschwingt und so den Stromkreis dauernd unterbricht (punktiert gezeichnete Stellung).

No. 83 856 vom 6. Februar 1895.

Gottlieb Holub und Arthur Dulick in Prag. — Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Kammer.

Kugelförmig gestaltete Masskörper werden in bekannter Weise übereinander in eine Gussform geschüttet und mit Blei ungenossen. Die auf diese Weise erhaltenen Platten werden nun auf beiden Seiten so weit abgehobelt oder abgeriffelt, dass die wirksame Masse mit einem möglichst grossen Querschnitt zum Vorschein kommt.

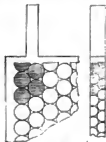


Fig. 22

Anstatt der Kugeln aus wirksamer Masse können solche aus einem knetbaren und später zu entfernendem Stoff verwendet werden. Dann werden die entstehenden kugeligen Hohlräume mit Masse ausgefüllt.

No. 84 073 vom 17. Oktober 1894.

Niewirth & Co. in Berlin. — Elektrische Bogenlampe.

Das Regelwerk der Lampe ist fest schwingend am einen Ende eines Waage-

balkens angebracht, dessen anderes Ende vom Regelungs-magneten bewegt wird. Der Antrieb

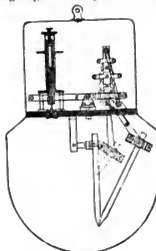


Fig. 23

des Werkes erfolgt durch den einen Kohlenhalter mittels eines Klinckwerkes.

No. 83 856 vom 8. November 1894.

(Zusatz zum Patente No. 76 814 vom 11. August 1892).

Société anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité in Paris. — Verfahren zur Herbeiführung des asynchronen Ganges von Wechselstrommotoren.

Den Gegenstand der Erfindung bildet eine Abänderung des durch Patent No. 76 814 geschützten Verfahrens, den asynchronen Lauf von Wechselstrommotoren herbeizuführen, deren Magnetfeld durch einen Strom von stets derselben Richtung erregt und deren Anker durch einen oder mehrere der Phase nach Anstehende Wechselströme gespeist wird. Anstatt

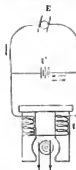


Fig. 24

den Feldmagneten mit einer oder mehreren dazupassend wirkenden Wicklungen zu versehen, wird in den Stromkreis aus von einer äusseren Quelle *E* Gleichstrom empfangenden Feldmagneten *F* ein gewöhnlicher oder elektrotischer Kondensator von grosser Kapazität oder eine Sammelbatterie *C* mit Wechselstrom eingeschaltet. Es werden so zwei Stromkreise gebildet, von denen der eine den von Wechselstrom über-

schriftbaren Apparat (den Kondensator oder die Sammelbatterie) erhält und als Dämpfungstromkreis wirkt, während der andere von dem erregenden Gleichstrom durchfließen wird.

No. 83 947 vom 5. September 1894.

Aubert E. Vorreiter in Fagen Mühlendortl in Berlin. **Maschine zum selbsttätigen Setzen, Ausschleusen und Abgeben von Lettern mittels eines einzigen Registers.**

Durch ein Register, welches mit den verschiedenen Letternarkarten entsprechenden Marken versehen ist, werden Elektro- magneten erregt. Diese bewirken das Aussetzen der zu setzenden Lettern aus ihrem Magazin auf eine kreisförmige Bahn, auf der sie durch zwei stets um denselben Winkel hin- und her-schwingende Arme nach einer Sammelstelle befordert werden, wo sie durch einen Treiber mit einem drehbaren Steg an einander gereiht und dann mit das Setzschiebli geschoben werden. Das Ausschleusen erfolgt dadurch, dass eine am Schluss jeder Zeile hergestellte Registermarke mittels Relais bewirkt, dass bei jeder Wertwischenmarke dieser Zeile diejenige Ausparung trägt, sich stets so einstellt, dass diejenige Ausparung, welche bei der Ruhe-lage der Scheibe oder des Radess sich über dem betreffenden Letternmagazin befindet, vor diejenige Stelle tritt, an welcher die abzulegenden Lettern einzeln in die Ausparungen der Scheibe oder des Rades geschoben werden. Die Letzer kann nach Rückkehr der Scheibe in die Anfangsstellung, nur der Ausparung in das ihr entsprechende Magazin gleiten.

No. 83 950 vom 26. März 1895.

Alfred Wunderlich in Brüssel. — **Thermoelement (Kupfer-Kohle) in Cylindroform.**

Das Thermoelement soll so gestaltet werden, dass es vollständig mit einer feuerfesten Umhüllung G versehen werden kann. Zu diesem Zweck erhält die Kohle A Cylindroform. Das Kupfer ist in Gestalt der Arme D und B mit Schraubgewinde an die Enden des Kohlenzylinders angebracht. Die Ableitung

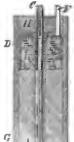


Fig. 25.

der Kupfer D wird in Form eines isolierten Kupferkessels C durch eine Bohrung des Cylinders hindurchgeführt und anschließend ebenso wie die andere Ableitung E die Isolierschicht H, welche Kohle und Kupfer Inhaltlich abschließt. Der an erwarrende Pol des Elementes (Kupferkabel B) kann dauernd in Güssen erhalten werden.

No. 83 997 vom 3. Juli 1894.

John Dunlap Williamson Jr. in Philadelphia, V. St. A. **Elektrisches Fernstellwerk zur Steuerung elektrischer Treibmaschinen.**

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektrisches Fernstellwerk zur Steuerung von Treibmaschinen mit einem sprunghübe fortschreitenden Stromfluss, welcher, wie Sauerströmer und mit Elektromotortriebe der Empfänger-schleife. In der Zeichnung bedeutet S den

Sender und E den Empfänger. Die Schaltung des Elektromotors Z für die eine oder andere Drehrichtung geschieht mittels einer mit der Drehbewegung und Schraubenbewegung begrenzt verschiebbaren Muffe c, welche sich, wie sie mit U verbunden der an ihrem Umfang wirksamen Bremsung entgegennehmen wird, bei Rechts- oder Linksdrehung in die eine oder andere Grenzlage verschiebt und dadurch einen Stromschlüssel S schließt, welcher an dem Stellarm g des Senders S ist mit einem seitlich drehbaren, in die Radiallage federnden Stromschlüssel f versehen, welcher, während der Stellarm g gedreht wird, seitwärts an dem Stromschlüsselnocken entsprechend angeordneten Anschlägen gehalten wird, so dass er trotz Abschwingwirkung jedes Stromschlüssels verliert und auf das nächste rückt.

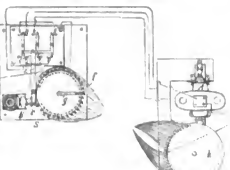


Fig. 26.

Eine besondere Vorrichtung h, welche mit einem mit Lückenstromschlüsselstück k bezeichneten leitenden Theil versehen ist, veranlasst die Ausschaltung und Bremsung des Motors Z bei Uebereinstimmung von Sender und Empfänger.

Eine Abänderung besteht sich mit dem Wechsel der Stromrichtung im Motor beim Bewegen des Stellarms g in der einen oder anderen Richtung.

No. 84 000 vom 11. Juli 1894.

Elisa Gray in Highland Park, Lake County, Illinois, V. St. A. **Verfahren und Einrichtung zum Betriebe des Umsteuerungswerkes für den Empfänger beim Gray'schen Schreibtelegraphen mit nur einer Umsteuerungslinje.**

Bei dieser Ausführungsform des Gray'schen Schreibtelegraphen wird die Umsteuerung einer der Antriebsrollen des empfangenden Instrumentes anstatt durch Polaritätswechsel durch Änderung der Stärke des Umsteuerungsstromes bewirkt. Hierdurch wird die Ansteuerung der Umsteuerungen mittels einer einzigen Fernleitung möglich.

No. 84 002 vom 28. März 1895.

Pöschmann C. in Dresden. — **Gedämpfter antistatischer Strom- und Spannungsmesser mit beweglichen permanenten Magneten.**

Dies Messgerät besitzt ein antistatisches Nadel-paar N als Anker, wobei dessen Drehungswinkel senkrecht zur Achse des Solenoids steht. Hier wirkt nun das Nadelsystem in seiner Drehlage um einen kleinen Winkel s von der durch die Drehungssache gezogenen Ebene in

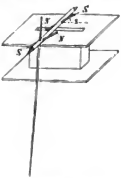


Fig. 27.

entgegengesetzten Sinne der normalen Ausgleichslage ab, sodass ein Ent- oder Ummagnetisiren, falls die Pole beim Ausschlagen an die Stromleitung verwechselt werden, verkleinert wird. Denn dadurch wird in jedem Falle das Nadelsystem sich so einstellen, dass die Wir-

kung des Solenoids den Magnetismus der Nadeln zu verstärken sucht. Der Zeiger ist nach der falschen Ausschlagrichtung hin in einiger Entfernung vom Nullpunkt durch einen Anschlag begrenzt.

No. 84 195 vom 6. Februar 1895.

Good & Co. in Berlin. — **Vorrichtung zum Ausschleusen sämtlicher schwachwachen verlaufenden Leitungsdrähte beim Reissen eines Seiles.**

Bei dieser Vorrichtung werden alle Drähte beim Reissen eines derselben angeschaltet, indem die beweglich gelagerten Isolatoren I der einzelnen Drähte eines Schwarmes beim

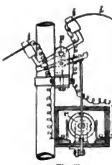


Fig. 28.

Reissen des zugehörigen Drahtes L eine Bewegung auslösen, durch welche ein alle Drähte dieses Schwarmes gemeinsam ausschaltet r in Tätigkeit gesetzt wird.

No. 84 196 vom 28. Februar 1895.

Beno Danziger in Mannheim. — **Verfahren zur Herstellung haltbarer Elektroden für Sammler.**

Nach diesem Verfahren werden die Rahmen, Platten oder Gitter vor ihrer Beschichtung mit wässriger Masse in einer Lösung von Kaliumsulfat und Schwefelsäure der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt. Durch Erwärmung und Elektrolyse entstehen an der Oberfläche des Massagers Kristallwasser-Niederschlag aus saurem Kaliumsulfat, welche ihn gegen die zerstörenden Wirkungen des Elektrolyten schützen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 21. März 1896.

Das Geschäft an der Börse blieb auch in der verflossenen Woche außerordentlich still und beschränkte sich hauptsächlich auf einige Specialitäten. Die Tendenz schwankte indessen fortwährend, ohne dass eigentlich besondere Gründe vorliegen. So wir man zu nächst matter auf die vorgesezte Flaw in Staatsanleihen, dann bestiegte sich die Tendenz auf die Beschlüsse in der Börsenkommission. Die Woche schloss matt auf den Rückgang der Argentinischen Wertp. Heuerkennwerth bleibt die Festigkeit des Kassamarktes, da das Publikum ungeduldig mit Kautionslo an Markt ist. Privatskont 2 1/2 % 2 1/2 %

Akkumulatoren-Fabrik A.-G. Hagen. Nach 157,10 wieder zu 158,75 schliessend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nur vorübergehend matter bis 322. Schluss 320,75.

Berliner Elektrizitätswerke. Zwischen 320 und 322,25 schwankend.

Mix & Genest. Sehr still und etwas matter. Schwarzkopff. Fester bis 265,75.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. 305,50 rika.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Fast ohne Geschäft; wenig niedriger.

General Electric Co. Etwas fester 33.

Westinghouse Electric Light Co. 51,50 bis 52,50.

Metalle: Kupfer: fest. Zinn: Matter. Letz. 45,10 per 3 Monate. Blei: gleichfalls fest. Spanisches: Letz. 11. & p. t. J.

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 J. K. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24, Mühlbühlplatz 2.

RUNDSCHAU.

Der in Heft 12 von Dr. St. Lindbeck veröffentlichte Aufsatz über die elektrische Leitungsfähigkeit von Cement und Beton ist ein wertvoller Beitrag zur Frage der Isolierung der Strassenbahnschienen von Erde. Der Gedanke, durch Isolierung der Schienen die vagabundirenden Erdströme zu vermeiden, ist zuerst von Prof. Ulrichs angeregt worden, wobei er auch als ein geeignetes Isoliermittel Asphaltbeton vorschlug. Die in der Physikalisches-technischen Reichsanstalt angestellten Versuche haben nun ergeben, dass Asphaltbeton nicht nur an und für sich ein ausgezeichnetes Isoliermittel, sondern auch für Wasser undurchlässig ist und mithin seine Isolirfähigkeit selbst unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen wahrscheinlich beibehalten wird. Ueber die mechanische Festigkeit dieses Materials liegen Versuche nicht vor und der Umstand, dass es so baulichen Zwecken Verwendung gefunden hat, kann nicht ohne Weiteres als Beweis für seine Verwendbarkeit zur Einbettung von Bahnschienen betrachtet werden, da es sich in dem einen Fall um eine ruhige und gleichmäßige Belastung, im anderen um eine stoßweise und sehr unregelmäßige Belastung handelt. Wenn man also ein Urtheil über die Verwendbarkeit des Asphaltbetons vom mechanischen Standpunkte aus vorläufig auch nicht abgeben kann, so ist doch die Isolirfähigkeit dieses Materials durch die sorgfältige Arbeit von Dr. Lindbeck ausser Zweifel gestellt und es ist jetzt Sache der Starkstromtechnik, der Frage, ob dieses Material auch praktisch zur Einbettung von Schienen verwendbar ist, näher zu treten. Die Arbeit zu beantwortenden Fragen sind: 1. Kann das Material durch den Zusatz anderer Körper oder durch geeignete Anordnung der Ummüllung oder auf andere Weise die nöthige Festigkeit und Elasticität gegeben werden, die man von einer Schienenunterbettung verlangen muss? Zweitens, sind die Kosten innerhalb mässiger Grenzen zu halten? Und drittens, ist eine Isolierung der Schienen von Erde überhaupt einwandfrei? Ueber die erste Frage können nur Versuche Aufklärung geben. In Bezug auf die beiden anderen Fragen können wir jedoch schon jetzt einige Gesichtspunkte hervorheben, welche zur Beurtheilung des Ueberlitz'schen Vorschlages wichtig sind. Was die Kosten anbelangt, so ist von vornherein klar, dass mit einer einfachen Unterbettung der Schienen selbst nicht genug getan ist. Man wird, um wirklich den angestrebten Zweck eher möglichst guten Isolierung von Erde zu erreichen, auch die Querleiten, welche die Spurweite sichern, in Asphaltbeton einbetten müssen. Diese Querleiten liegen so nahe aneinander, dass man wohl schwerlich zwischen ihnen anders als mit Asphalt pflanzeln wird; und es kommt die Isolierung der Schienen mithin darauf hinaus, dass man das Isoliermittel nicht nur unter, sondern auch zwischen den Schienen verwendet, d. h. den ganzen Fahrstrom aus Asphaltbeton und Asphalt herstellen wird. Die Kosten einer solchen Anlage sind jedenfalls erhebliche.

Wir wollen jedoch annehmen, dass der Kostenpunkt kein unüberwindliches Hinderniss bilde und nunmehr die Frage ansteht, ob eine Isolierung der Schienen von Erde überhaupt einwandfrei ist. Der Einwand, welcher bisher gemacht worden ist und den auch Dr. Lindbeck am Schluss seines Artikels erhebt, bezieht sich auf die Gefahr, dass die Schienen ein von Erde merklich verschiedenes Potential annehmen könnten. Die Möglichkeit, dass die volle

Spannung des Arbeitsdrahtes je in den Schienen auftreten kann, scheint ausgeschlossen, denn dann müssten beide Schienen des Gleises gleichzeitig und vollkommen unterbrochen werden, die Unterbrechungsstellen müssten näher an einander liegen als zwei Querverbindungen, und schliesslich müsste der Hilfsleiter, den man doch sicherliehshalber im Nebenschluss zu den Schienen jedenfalls verfügen wird, auch unterbrochen werden. Dass alle diese Unfälle gleichzeitig eintreten, ist so unwahrscheinlich, dass man die Gefahr einer Ladung der Schienen auf die volle Betriebsspannung wohl nicht zu befürchten braucht; auch schon deshalb nicht, weil die Isolation der Strassenoberfläche jedenfalls schlechter sein wird, als die des Asphaltbetons selbst. Wenn es sich jedoch um solche Spannungen handelt, welche bei vollkommen inverserter Schienenkleidung eintreten, so bietet die schlechtere Isolierung der Strassenoberfläche keinen Schutz mehr. Der Zweck der Schienenisolierung ist ja den durch die Erde fliessenden Antheil des Stromes vermindern, nicht zu machen. Soll dieser Zweck erreicht werden, so müssen aber die Schienen nahezu den vollen Betriebsstrom führen und der Spannungsfall längs der Schienen muss eben dem Product von Stromstärke und Widerstand entsprechen. Um uns ein Bild zu machen über die Grösse dieses Spannungsabfalles, wollen wir einen bestimmten Fall als Beispiel annehmen. Der Schienenwiderstand lässt sich aus dem Querschnitte annähernd berechnen; wir ziehen es jedoch vor, für diesen Widerstand die von Herrn Schubert durchgeführte, wohlgegründeten Versuchswerte zu benutzen. Herr Banning untersuchte Schienen von 30,3 und 45,6 kg per laufenden Meter. Für die letzteren, die in Deutschland üblichen Praxis näher liegen, fand er im Durchschnitt einen Widerstand von 0,0225 Ω per Kilometer. Der Widerstand der Schienenverbindungen auf den Kilometer berechnet schwankte zwischen 0,0145 und 0,028 Ω . Dabei wurde der geringere Widerstand bei abnormal starken Strömen und der grössere Widerstand bei kleinen Strömen gefunden. Nehmen wir 0,028 als Mittelwerth für diejenigen Stromstärken, welche praktisch in Betracht kommen, so beträgt der Widerstand von 1 km Schiene 0,028 Ω oder rund 0,02 Ω für des Kilometer Gleis. Nehmen wir nun eine Bahn von 12 km Länge an mit der Kraftstrom in der Mitte, so hat der Schienenstrom in jedem Gleise einen Widerstand von 0,18 Ω zu überwinden. Bei drei Minuten Verkehr und einer Fahrgeschwindigkeit von 12 km pro Stunde kommen auf 6 km Gleis 10 Wagen, die im Durchschnitt bei 500 V Spannung 12 A, und beim Anfahren 40-45 A in die Schienen setzen. Der Fall also von den 10 Wagen 4 gleichzeitig anfahren, ist nicht unwahrscheinlich und zu diesen Zeiten würde der Gesamtstrom im Gleis nahe bei der Kraftstation 240 A betragen und am Ende des Gleises etwa 40 A. Unter diesen Umständen berechnet sich der Spannungsabfall zwischen der Mitte und dem Endpunkte des Gleises zu 25 V. Wenn die Schienen überall gleich gut gegen Erde isolirt sind, wird also das Schienenpotential nahe bei der Kraftstation 12 1/2 V unter und am Ende der Bahn 12 1/2 V über dem Erdpotential liegen. Dieses ist der günstigste Fall; es kann jedoch auch vorkommen, dass durch irgend einen Umstand die Isolirung am Ende oder in der Mitte der Bahn bedeutend unter dem Mittelwerth liegt, und dann würde das Potential in der Mitte bzw.

Elektrotechnische Zeitschrift

erschienen seit dem Jahre 1866 vereinigt mit dem bisher in München erschienenen Centralblatt für Elektrotechnik - in wöchentlichen Heften und besteht, unterstützt von den bevorzugtesten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Mittheilungen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkten 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 wo es nöthig ist Redaction betreffende Mittheilungen entgegen, unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mühlbühlplatz 2.
Fernsprechnummer: 111, 110.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 1039) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanhandlung zum Preise von M. 20,- (M. 18,- bei portofreier Bestellung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenabteilungen zum Preise von 50 Pf. für die Aepelrassen Postzeilen angenommen.

Bei 5 15 30 45 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 50 100 150 Pf.

Stellungsanzeigen 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 Verlagsanhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mühlbühlplatz 2.
Fernsprechnummer 111, 110. Die Redaktion, Berlin, Mühlbühlplatz 2.

Inhalt:

- Rundschau. S. 205.
- Die Regulierung elektrischer Motorwagen. Von E. G. Oetzel. S. 206.
- Ein neuer Apparat zur Aufnahme der Normenwertkurven von elektromotorischen Kräften und Stromkurven, Kurvenanalyzer. Von Korner, Lützelwolk & Sill. S. 211.
- Die Stärke der Ankeranschlösse bei elektrischen Telegraphenapparaten. Von H. Dresebach. (Schluss von S. 196.) S. 215.
- Kleinerer Mittheilungen. S. 214.
- Telegraphie. S. 214. Postales Kabel.
- Telephonie. S. 214. Erweiterung des Fernsprechnetzes.
- Elektrische Beleuchtung. S. 215. Geiz - Elektro-Netzwerk der Stadt Düsseldorf - Lathar. - Budget.
- Elektrische Bahnen. S. 216. Elektrische Hochbahn in Berlin. Elektrische Nebenbahn in Sprengel. Elektrische Nebenbahn in München. Elektrische Bahn Karlsruhe-Baden-Ludwigshafen.
- Elektrische Kräfteübertragung. S. 217. Gasleit.
- Versuchsversuche. S. 217. Erhaltung als Schmiermittel. - Einfluss der Feuchtigkeit von Dampf auf die mittlere plastische Wärmeleitfähigkeit. - Helligkeit des Lichts. - Vertheilbarkeit der Helligkeit für mechanisch-physiologische Zwecke. - Woodward's Lampe für Nützlichkeit.
- Patent. S. 218. Anmeldeungen - Erfindungen - Verbesserungen. - Erfindungen. - Auszüge aus Patentberichten.
- Vereinsnachrichten. S. 219. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Mittheilungen - Vortrag von G. Klingenberg: „Ueber Röntgen'sche Strahlen“). - Sitzung des Vereins. - Vertheilbarkeit der Elektricität. - Versammlung.
- Briefe an die Redaktion. S. 220.
- Finanzliste und geschäftliche Nachrichten. S. 221. Besondere Nachrichten. - A. G. Mix & Genoss. Berlin. - Halbeslager Allgemeine Elektricitäts A. G.
- Briefkasten der Redaktion. S. 222.

The Electrical Engineer, New York, 25 Februar 1896.

am Ende der Bahn zwischen $12\frac{1}{2}$ und $25\frac{1}{2}$ V liegen. Ein gleichzeitiges Betreten von Erde und Schiene würde bei Regenwetter für Menschen schon unangenehm, wenn auch nicht gefährlich werden, für Pferde jedoch sehr bedenklich. Unseres Wissens sind noch keine Versuche darüber gemacht worden, welche Spannung ein Pferd zwischen den Hufen vertragen kann, ohne schen zu werden, und bevor dieser Punkt aufgeklärt ist, kann die Isolierung der Schienen ohne andere Mittel, welche gleichzeitig die Spannungsalfall vermindern, kaum als eine Lösung dieser schwierigen Frage angesehen werden. Dass Asphaltbeton vorzüglich isoliert, haben die in der Reiheanstalt gemachten Versuche gezeigt. Ob dieses Material aber die zur Unterbreitung von Schienen nötigen mechanischen Eigenschaften hat, bildet noch festzustellen. Von Dr. Luddeck vorgeschlagene Versuche würde also hauptsächlich nach dieser Richtung hin anzustellen sein, und um dabei nicht eine für Pferde gefährliche Potentialdifferenz auftreten zu lassen, müsste man selbst schon bei diesem Versuch Mittel vorsehen und möglicherweise auch anwenden, welche eine zu grosse Strombelastung der Schienen verhindern. Wendet man aber solcher Mittel, wie z. B. Rückpeiselschkel, an, so werden dadurch die vagabundierenden Erdströme von vornherein so weit eingestränkt, dass in den meisten Fällen die Isolierung der Schienen überflüssig werden dürfte.

Die Regulierung elektrischer Motorwagen.

Von E. G. Fischinger.

Die Anforderungen an eine ökonomische Regulierung der Geschwindigkeit bei elektrischen Eisenbahnmotorwagen sind ganz ausserordentliche. Das Problem der Regulierung lässt sich meist nur gemeinsam mit der Motorkonstruktion lösen; man unterscheidet daher die Arten der Regulierung nach der Eigenschaft der Motoren, und ich führe hier nur diejenigen an, die sich bisher in der Praxis bei uns in Deutschland eingeführt haben:

1. Regulierung lediglich durch Vorschaltwiderstände bei Anwendung eines Hauptstrommotors nach Skizze Fig. 1.
a = Fahrtricht.
b = Rolle.
c = Vorschaltwiderstand.
d = Magnetwicklung des Motors.
e = Anker des Motors.
f = Erde (oder Schienenrückleitung).
2. Regulierung nach Schema Fig. 2 mit Hilfe eines Klemmen-, besonders Vorschaltwiderstandes und durch Abschalten von Windungen von der Magnetwicklung.
3. Regulierung nach Schema Fig. 3 mit einem Vorschaltwiderstand und Parallelschaltung eines variablen Widerstandes g im Nebenschluss zur Magnetwicklung d vermittelt der Kontaktschiene h und der Kontakte l, m, n .

Die Schaltung Fig. 1 die Schaltungen sind natürlich nur prinzipiell angegeben) würde bisher von den Firmen Siemens & Halske und von der Union Elektrizitätsgesellschaft angewendet.

Schaltung Fig. 2 wurde vor einigen Jahren von Verfasser in Werke der A. G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. anspatziert, kann aber nicht in den öffentlichen Gebrauch, weil sich bei dieser Gelegenheit die in Fig. 3 gezeichnete, weit bessere und betriebslichere Anordnung fand.

Die Schaltung Fig. 2 ist in ihrer prinzipiellen Wirkung der Sprague-Schaltung

gleich, die von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft angewendet wird. Der Unterschied liegt nur in der praktischen Ausführung der Magnetwicklung, welche bei Sprague jedoch ebenfalls in mehrere Unterabteilungen wie in Fig. 2 getrennt ist; diese werden aber bei Sprague nicht allein abgeschaltet, wie in Fig. 2, sondern, nachdem sie abgeschaltet sind, bei den nächsten Stufen der Regulierung in verschiedenen Kombinationen parallel geschaltet. Durch diese Anordnung will Sprague erreichen, dass der Gesamt-drahtquerschnitt der Magnetwicklung bei jeder Stufe ein grosserer wird, um die grössere Stromstärke bei schnellerer Fahrt zu berücksichtigen.

Die Vergrösserung des Gesamtquerschnittes ist auch in Schaltung Fig. 2 berücksichtigt, indem Verfasser dieses die unteren Gruppen auf der Magnetspule mit dünnerem Draht als die in der Mitte, die mittleren Gruppen mit dünnerem als die oberen Gruppen ausführte. Diese Anordnung führte tatsächlich zu denselben Resultaten, wie die Sprague-Schaltung, jedoch mit viel einfacherer Schalterrichtung.

Hätte ein Motorwagen nur auf horizontaler Strecke zu fahren, so könnte man die Schaltung Fig. 2 und die Schaltung von Sprague als gute bezeichnen, weil man dann die Anzahl der Kombinationen der Parallel- und Hintereinanderschaltungen bei Sprague und Anzahl und Grösse der abschaltbaren Gruppen bei Schaltung Fig. 2 zweckmässig wählen könnte; da jedoch Motoren fast niemals ohne die Eigenschaft, Steigungen überwinden zu können, gebraucht werden, so sind diese Schaltungen auch unberechenbar.

Zunächst liegt die Gefahr vor, dass der Wagenführer zu lange auf der ersten Stufe, auf der alle Windungen hintereinandergeschaltet sind, fährt; in dieser Stellung sind nämlich die Windungen des Magneten zum grössten Theil als Vorschaltwiderstände anzusehen. Dadurch wird die Magnetwicklung und mit ihr der Anker und der ganze Motor erhitzt. Es ist unmöglich, je solcher Konstrukteure von Eisenbahnmotoren weiss,

der Sprague-Schaltung gegenüber der Schaltung Fig. 1 zugegeben werden muss, so muss doch bestritten werden, dass bei den verschiedenartigen Betriebsbedingungen auf der horizontalen Strecke, in den Kurven und den verschiedenen Steigungen von Wagenführer immer diejenige Magnet-schaltung angewendet wird, die der Schaltung in Fig. 1 gegenüber eine ökonomischere Verwendung des Stromes im Motor mit sich bringt.

Bei der Berechnung seiner Regulierung Fig. 3 ist Verfasser zunächst davon ausgegangen, einen Motor anzuwenden, der sich in hohem Grade den Erfordernissen beim Bahnbetriebe durch seine magnetischen Eigenschaften, ohne dabei ein zu grosses Gewicht zu bekommen, anpassend anpass, d. h. dass die Steigungen ohne Hinzuhilfen der Regulierung von selbst einsetzend langsamer befahren werden, als die horizontalen Strecken. Dazu gehört vor Allem im Motor ein Magnetfeld, das sich steigern lässt. In Fig. 4 ist das Verhalten eines nach

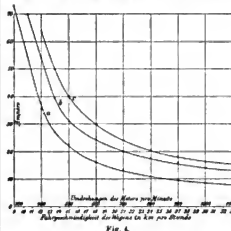


Fig. 4.

diesem Grundsatz von der A. G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. gebauten Eisenbahnmotoren in Kurven eingezeichnet. Die Abszissen bedeuten die Geschwindigkeiten resp. Umlaufzahlen pro

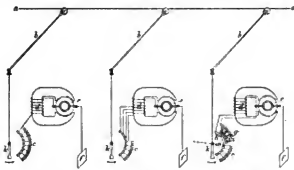


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

die magnetischen Verhältnisse so zu wählen, dass der Magnetismus im Anker um das 4 bis 6 fache bei gleich grosser Ankerstromstärke verändert werden kann, und nur unter dieser Voraussetzung hat die Regulierung von Sprague eine ökonomische Bedeutung.

Vor der Schaltung Fig. 1 hat die Schaltung Fig. 2 und die von Sprague nur das voraus, dass unter gewissen Bedingungen etwas ökonomischer reguliert werden kann, und zwar dann, wenn die Windungen auf den Magnetschenkeln anfahren. Vorschaltwiderstände zu sein und der Magnetismus im Ankereisen den aufgewendeten Ampèrewindungen auf den Schenkeln folgt.

Wenn also auch die Möglichkeit der ökonomischeren Regulierungsfähigkeit bei

Minute des Motors, die Ordinaten den Stromverbrauch in Ampère bei 400 V Klemmenspannung.

Die unterste Kurve a erhält man, wenn der Motor ohne Vorschaltwiderstand und ohne Magnetfeldschwächung (Regulierung Fig. 3 Kurvenstellung z) vom Leerlauf an bis zu einer Belastung von ca. 70 A Stromstärke gebreut wird.

Die übrigen Kurven b und c korrespondieren mit zwei anderen Kurvenstellungen Fig. 3 der mit l, m, n und a bezeichneten Kontakte.

Es ist klar, dass die Abschwächung des Magnetfeldes nur bis zu einem gewissen Grade getrieben werden darf, wenn die Fimbriation am Kollektor unterhalten soll; dieser Bedingung entspricht die Kurve

e Fig. 4 noch mit voller Sicherheit, und es geht aus dem Diagramm hervor, dass z. B. bei einer Beanspruchung des Motors von ca. 20 A die Geschwindigkeit durch die magnetische Regulierung von circa 15 km auf 24 km pro Stunde verändert werden kann. Das ist eine Steigerung um das ca. 1,5fache und genügt den Anforderungen, die die Behörden stellen, innerhalb der Stadt langsamer zu fahren wie ausserhalb derselben.

Der verwendete Vorschaltwiderstand ist also tatsächlich nur zum Anfahren nötig, bis der Motor eine Geschwindigkeit annimmt, bei welcher der Anker eine gegen elektromotorische Kraft erreicht hat, die der Leitungsspannung gleichkommt. Dieser Zustand tritt aber bei einer Beanspruchung von ca. 40 A, welche beim Anfahren auf horizontaler Strecke ungefähr vom Motor aufgenommen werden (wie aus dem Diagramm Fig. 4 zu ersehen ist, schon bei einer Geschwindigkeit des Wagens von 11,5 km pro Stunde ein.

Die mit Vorschaltwiderstand befahrene Strecke ist somit sehr klein und beträgt kaum mehr als 10 m.

Der Verlust der Nebenschlussregulierung ist, wie aus der Natur der Regulierung hervorgeht, sehr klein.

Da die Magnetwicklung ohne Schwächung durch Nebenschlusswiderstand ca. 4% ausweicht, so gehen in der That, wenn zum Zwecke der Schwächung die Hälfte des Ankerstromes (Fig. 3) durch den Nebenschlusswiderstand g geführt wird, etwas weniger als 2% im Widerstand g verloren.

Wenn die von der A. G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. eingeführte Regulierung auch nur einen kleinen Vorschaltwiderstand gebraucht, so stellen sich doch dem stufenweisen Ausschalten desselben grosse Hindernisse in den Weg, weshalb vom Verfasser zu einem besonders konstruirten Flüssigkeitswiderstand gegriffen wurde.

Die stufenweise Ein- und Ausschaltung von Metallwiderständen war nicht zu gebrauchen, weil die Steuerung, d. h. die Regulierung des Stromes und die mechanische Bremse zwangsläufig mit einander verbunden worden sind und sich ein sprunghaftes Uebergehen von einem Kontakte zum anderen also nicht erreichen liess, was aber bekanntlich notwendig ist, um die dabei auftretenden Funken nach Möglichkeit zu unterdrücken.

Die Kombination der elektrischen Regulierung mit der mechanischen Bremse ist nicht nur eine grosse Bequemlichkeit im Betriebe, sondern sie ist in Fällen der Gefahr für den Wagenführer von grossem Werth, weil die Handhabung seines Ueberlegungs fordert und daher ein solches Anhalten ermöglicht.

Bevor ich zur Beschreibung der einzelnen Theile der Regulierung übergehe, will ich einige ausführlichere Schemata, aus denen anich die Abhängigkeit der Folgen von der Regulierung zu ersehen ist, folgen lassen.

In Schema Fig. 5 ist der einfachste Fall, die Schaltung für einen Motor, angegeben. a und a_2 sind die beiden Achsen des Motorwagens. Der Motor treibt nur die Achse a vermittelt eines Zahnradpaars an, dessen Uebersetzungsverhältnis 1:5 ist; b und b_1 sind die Bremsbalken mit ihren Bremsseilen an ihren beiden Enden, welche durch die Kurbel k oder k_1 vermittelt der Zahntriebe c , Zahnsegment d , Bremsbogen f und Druckstangen h an die Räder angebracht werden.

Die beiden Bremsbogen f sind durch Zugstangen i mit einander verbunden, sodass es gleichgültig ist, ob man an der

Kurbel k oder k_1 , d. h. auf der vorderen oder auf der hinteren Plattform des Wagens dreht.

Ausser der Kurbel k , welche zum

Schienen geführt wird. Bei dieser Stellung der Kurbel k_1 läuft der Motor normal und mit voller Erregung, wie früher mit Hülfe des Schemas Fig. 3 erörtert.

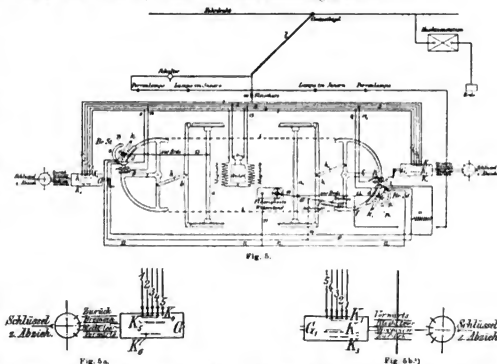


Fig. 5a. Fig. 5b.

Fig. 5a. Fig. 5b.

Fig. 5a. Fig. 5b.

Fig. 5a. Fig. 5b.

Fig. 5a. Fig. 5b.

Fig. 5a. Fig. 5b.

Fig. 5. Ein an entsprechender Stelle ebenfalls Vorwärts - Rückwärts - Bremsen - Zurück.

wähnen, dass die Möglichkeit, bei Anwendung von zwei Motoren in einem Wagen zum Aufahren und Ueberwinden starker Steigungen die Motoren hintereinander zu schalten und auf der horizontalen Strecke parallel zu schalten, in der Schaltung Schema Fig. 6 berücksichtigt ist.

Bei den schweren Akkumulatormotorwagen, die mit nur einem grossen Motor, eine Achse antreibend, ausgerüstet sind (s. Schaltung ans Schema Fig. 7) ist die elektrische Bremsung durch Kurzschlussbremsung ausreichend, zumal dann, wenn noch ein Anhängewagen mitgeführt wird,

Spannung ist nahezu Null, also ungefährlich.

Im Sommer 1894 von mir ausgeführte Versuche ergaben mit einem Motorwagen mit zwei Motoren nach dem Schema Fig. 6 geschaltet, bei trockenem, metallisch gut reinen Schienen, und bei einer sekundlichen Fahrgeschwindigkeit von 6,1 m (22 km pro Stunde) das überraschende Resultat, dass der Wagen von dem Momente des Kommandos „Halt“ bis zum völligen Stillstand nur noch 7 bis 8 m zurücklegte, das ist also nach Verlauf von ca. 1,2 Sekunden. Dieses Resultat wurde in der Hauptsache dadurch erreicht, dass die Manipulation der Schaltung zum Inkräfttretenlassen der Bremsen nur einen Bruchtheil einer Sekunde erfordern.

Diese Leistung wurde jedoch bei den schweren Akkumulatormotorwagen mit Anhängewagen, welche zur Zeit in Dresden im Probebetrieb der Dresdener Strassenbahn (s. Fig. 2) im Anfang nicht erreicht, und man musste zu dem Mittel greifen, auf die leere Achse des Motorwagens und auf die Achsen des Anhängewagens je eine magnetische Friktions- und Wirbelstrombremse anzuwenden. Der Strombedarf dieser Bremsen wird, wie aus dem Schema Fig. 7 zu ersehen ist, lediglich dadurch vom Motor geleistet, dass er, wie früher bei der Schaltung Fig. 5 erläutert, zum Generator umgeschaltet und durch die magnetischen Friktionsbremsen geschlossen wird; des Motors eigenes Mitwirken am Bremsen bleibt somit auch noch bei dieser Anordnung erhalten. Es ist absichtlich vermieden, wie der Leser aus dem Schema Fig. 7 fin-

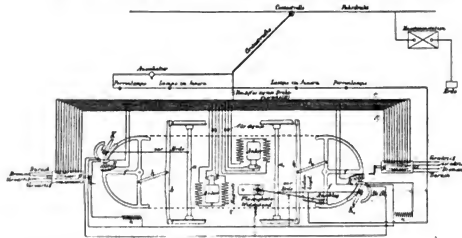


Fig. 6

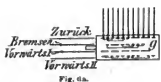


Fig. 6a.

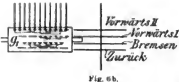


Fig. 6b.

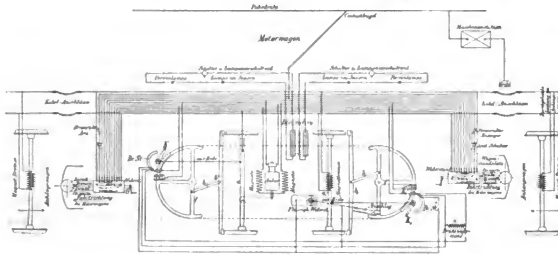


Fig. 7

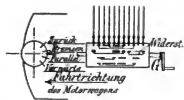


Fig. 7a.

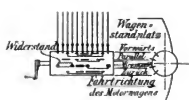


Fig. 7b.

Ferner erwähne ich noch, dass auch bei hintereinander geschalteten Motoren die magnetischweiche Regulierung in einfacher Weise erreicht werden konnte, was der Leser aus dem Schema leicht ersehen kann, wenn er sich den einen oder anderen Fahrtrichtungsschalter mit der Kontaktreihe „Vorwärts I“ unter den Federn liegend denkt. Auch bei dieser Anordnung ist die elektrische Kurzschlussbremsung eine ganz vorzügliche, da beide Achsen von ihren Motoren festgehalten werden.

weil eben die eine Achse allein nicht mehr den nötigen Widerstand auf den Schienen findet, der zum schnellen Anhalten erforderlich ist. Ich bemerke hier nur nebenbei, dass die magnetische Kurzschlussbremse bei gewöhnlichen Motorwagen, also ohne Akkumulatoren und ohne Anhängewagen, nichts zu wünschen übrig lässt. Sie arbeitet ohne Gefahr für den Motor und die Zahnräder, da das plötzliche Inkräfttreten demselben sauft beginnt. Der Motor zeigt absolut kein Feuer am Kollektor, die Klem-

men wird, dass die magnetischen Friktionsbremsen bei irgend einer Umschaltung des Motors mit der Hochspannung in Verbindung kommen; die Verbindungskabel vom Motorwagen nach dem Anhängewagen sind also ebenfalls frei von Hochspannung.

Die magnetischen Bremsen sind also parallel geschaltet, damit beim Fahren ohne

7) Die Motorwagen sind sowohl ihrer Ausrüstung von der A.G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co., Dresden, die Akkumulatoren von der Akkumulatorenfabrik A.-G. Hesse l. W. geliefert.

Anhängewagen keine besonderen Verbindungen notwendig sind.

Um dem Wagenführer die Möglichkeit in die Hand zu geben, die magnetischen Bremsen auch zum gewöhnlichen Anhalten auf den Haltestellen zu verwenden, wo ein sehr schnelles Anhalten wegen der damit verbundenen Unannehmlichkeit für die Fahrgäste nicht erwünscht ist, ist die magnetische Bremse mit einer Vorstufe, mit halber Wirkung, versehen. Zu dem Zwecke sind die 4 Kontaktstücke Fig. 7 bei jedem Fahrtrichtungswechsler verbreitert und der fünfte Kontakt in zwei Theile getheilt, die durch einen kleinen Widerstand verbunden sind; bei der Vorseife der elektrischen Bremsung ist dieser Widerstand, wie aus dem Schema ersichtlich, in den Stromkreis von Motor und Bremsen eingeschaltet und damit erreicht, dass die Stromstärke und mit ihr die Bremsung schwächer bleibt.

Zu der Schaltung in Schema Fig. 7 ist nur noch zu erwähnen, dass die Akkumulatoren durch den Fahrtrichtungswechsler parallel und hintereinander geschaltet werden. Die Parallelschaltung wird bei diesen Wagen benutzt, um durch Kurven und über Plätze langsam zu fahren. Auch zum Anfahren ist die Parallelschaltung der Akkumulatoren in zwei Reihen ökonomisch, da hierdurch die Vorschaltwiderstände nahezu unbenutzt bleiben können.

Die Konstruktion der magnetischen Frictions- und Wirbelstrombremse ist aus Fig. 8 und 9 zu ersehen. Sie besteht aus zwei

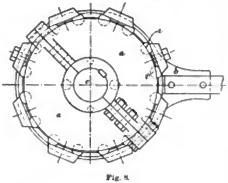


Fig. 8.

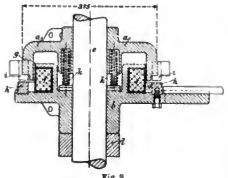


Fig. 9.

kapsel-förmigen Haupttheilen, von denen a an der Wagenachse c fest angekeilt ist, die andere b dagegen wird durch die Achse gegen die Kapsel a centrirt und am Mittel durch den Hebel d, der am Unter-gestell des Wagens angehängt ist, verbunden. Die Kapsel b enthält die Erregerwicklung f, welche vollständig eingeheilt und oben durch einen Messingring g abgedichtet ist, um sie vor Verstopfung durch den Einfluss von Spritzwasser und Schmutz zu bewahren. Am Rande aussen trägt die Kapsel b einen leicht auswechselbaren, zwei-theiligen Bremsring k, dem gegenüber stehen die ebenfalls leicht ersetzbaren, an dem Rande der Kapsel a befestigten Zapfen i, durch welche der magnetische Kreis geschlossen wird.

Die Kapseln werden durch die Federn k von einander abgedrückt. Der Stößling l sorgt für einen nicht zu grossen Luftabstand der Zapfen i von Bremsring k. Nach Versuchen genügen etwa 20 Watt, um die beiden Kapseln aus einer Entzerrung von 6 bis 7 mm anzu ziehen. Da jedoch einlge Hundert Watt pro Bremse aufgewendet werden können, ist ein zuverlässiges Arbeiten gesichert.

In Fig. 10 und 11 ist der bereits mehrfach erwähnte Flüssigkeitswiderstand abgebildet und zwar in der Form, in der er sich seit nunmehr 1 1/2 Jahren im praktischen Betriebsbewährt hat. Da der Apparat sehr einfach ist, kann ich mich mit der Beschreibung kurz fassen:

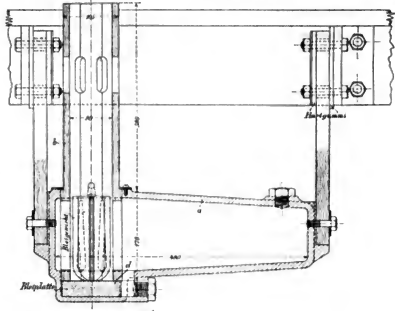


Fig. 10.

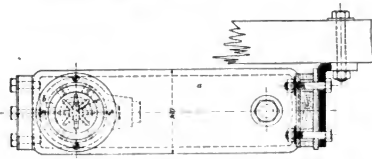


Fig. 11.

In dem gusseisernen Gefäss a, dessen Form den örtlichen Verhältnissen unter einem Strassenbahnwagen angepasst ist, steht ein aus isolirendem Material hergestellter Cylindrer b, der an seinem unteren Ende mit Schlitzen zur Cirkulation der Flüssigkeit versehen ist und für Führung des Taucherkolbens c dient. Der Cylindrer b verbindet auch eine allzugesessene Umrühre des Flüssigkeits-spiegels während der Fahrt auf holperigen Schienen. Am Boden des Gefässes a liegt eine starke Bleiplatte d, auf welche der ebenfalls aus Blei bestehende Taucherkolben aufrifft, wenn man denselben, in der Absicht, den Widerstand immer mehr zu verkleinern, immer tiefer senkt. Wenn nun auch die Bleiplatte und der Taucherkolben einer allmählichen Zersetzung durch den Strom unterliegen, so sind sie doch in die Veranlassung von Betriebsstörungen, und es lassen sich diese beiden Theile leicht und ohne nennenswerthe Kosten auswechseln, eine Eigenschaft, in

der der Flüssigkeitswiderstand den meisten anderen überlegen ist.

Ich komme nun zur Beschreibung des eigentlichen Steuerapparates, wie derselbe von der A. G. Elektricitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. gebaut wird und von mir im Jahre 1892 entworfen wurde.

Auf jeder Plattform eines Wagens befindet sich ein solcher Steuerapparat, wie er durch die Fig. 12 bis 19 dargestellt ist. Die beiden Apparate sind durch die bereits beschriebene Bremsrichtung mit einander mechanisch so verbunden, dass der andere mitgeht, wenn man die Kurbel K des einen bewegt.

Der Steuerapparat enthält die in der Beschreibung zur Fig. 5 erwähnten zwei

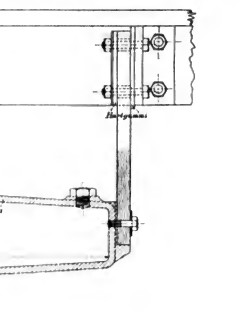


Fig. 12.

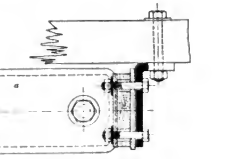


Fig. 13.

Haupteinrichtungen, nämlich die in der Kurbel K vereinigte Regulir- und mechanische Bremsrichtung und die durch den Hebel a, Fig. 12, einzustellende Fahrtrichtungs-umschalt- und elektrische Bremsrichtung.

Die Drehung der Kurbel K, Fig. 12, wird durch die Welle b nach der Bremsrichtung durch den Zahntrieb c, und nach dem Kontakttheile d durch das Sperrrad f übertragen. Wie aus der Fig. 12 leicht zu ersehen ist fließt das untere Ende der Welle b, in einer mit starker Steigung versehenen Gewindeummannter m so, dass sich die Welle mitsummt der Kurbel K und Kontakttheile d anhebt, wenn man sie, von oben gesehen, im Sinne des Uhrzeigers dreht. Damit nun der Hebel d auf den Kontaktstücken g, h, i in Fig. 12, 13 u. 18 während der ersten Umdrehung in Kontakt bleibt, müssen die Kontaktstücke selbst auch eine Schraubgewinde beschreiben, also, wie aus den Figuren zu ersehen ist,

lunier höher werden. Bei der zweiten Umdrehung steigt die Welle *b* und mit ihr der Hebel *d* naturgemäss noch höher und, da jetzt die niedrigen Kontaktstücke wieder zuzunehmen, geht der Hebel *d* mit einem Abstände gleich der Steigung vom Gewinde *n* darüber hinweg. Diese zweite Umdrehung dient zum mechanischen Bremsen, während die erste zum Reguliren des Stromes diene.

Durch diese Einrichtung ist es ganz unmöglich zu bremsen, ohne vorher den

takte *q* und Federn *p* ganz und gar und wird dadurch bewirkt, dass der auf der Welle *b* sitzende Zapfen *z* den auf dem Zapfen *z* durch die Feder *g* niedergedrückten Doppelhebel *x* wiederlässt, wodurch die Nase des Doppelhebels *x* in eine der Lücken *a₁* bis *a₄* Fig. 13 eingreift und die Walze am Drehen verhindert.

Schliesslich sei noch bemerkt, dass der Hebel *a* nur abgezogen werden kann, wenn die Walze in ihrer Mittelstellung steht und ihre Kontaktstücke *q* ohne Verbindung mit

dass der Wagenführer auf der einen Plattform eine Fahrt eingestellt lassen könnte, die der auf der anderen einstellenden entgegen gesetzt ist. Das Resultat wäre Kurzschluss.

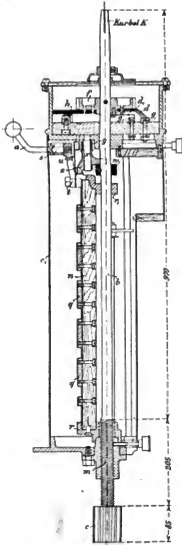


Fig. 13.

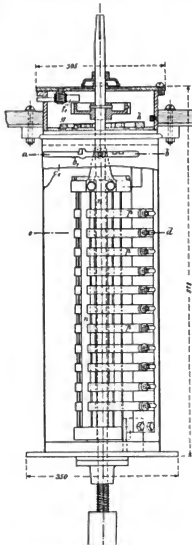


Fig. 14.

Strom anzuschalten und umgekehrt, wie es neue Wagenführer gerne thun.

Der Fahrtrichtungswechsler besteht aus dem walzenförmigen, aus isolirendem Material gefertigten Theil *n* Fig. 12 und Fig. 14, der die zur Verbindung der Kontaktfedern *p* Fig. 13 und 14 nöthigen Kontaktstücke *q* trägt; er ist durch die gusseisernen Lagerplatten *r* und *r₁* centrisch von der Welle *b*, aber lose auf derselben aufgenommen. Durch den Hebel *a*, der vom Zapfen *z* abnehmbar ist, kann die Walze *n* an dem Arm *t* versetzt werden; die Feder *u* mit ihrer Nuss sorgt durch ihr Einschnappen in die Lücken zwischen dem Zapfen *z* dafür, dass die Kontaktstücke *q* richtig unter die Kontaktfedern *p* zu stehen kommen.

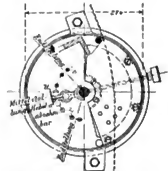
Die Walze kann aber nur versetzt werden, wenn die Kurbel *K* in ihrer zweiten Umdrehung steht, d. h. wenn der Hebel *d* frei über die Kontakte hinweggeht und somit in ganzen Schaltmechanismus kein Strom eirkulirt. Diese Sicherung verhindert das lästige Verschleuren der Walzenkon-

den Kontaktfedern *p* stehen. Der Hebel *a* hat nämlich an dem Theil, der auf dem Zapfen *z* steckt, eine der Oeffnung *b₁* im Mantel *c₁* entsprechende Form, weshalb er

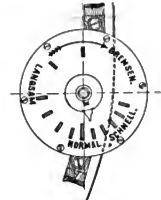


Schnitt *c-d* (von oben gesehen). Fig. 15.

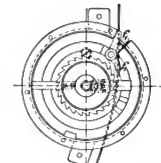
also nur an dieser Stelle hineinstecken und herauszunehmen geht. Wäre diese Anordnung nicht, dann läge die Gefahr vor,



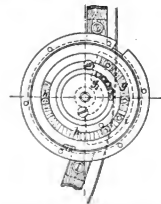
Schnitt *a-c* (von unten gesehen). Fig. 16.



Deckelansicht. Fig. 17.



Ansicht von oben mit abgenommenem Deckel. Fig. 18.



Ansicht von oben mit abgenommenem Deckel u. Sperrrad. Fig. 19.

Die Kontaktfedern *d₁* und die Kontakte *g₁* Fig. 12 und 18, sind für den zur Magnetwicklung im Nebenschluss liegenden Widerstand und bereits mehrfach beschrieben.

In Fig. 13 und 17 ist die Einrichtung der Sperrung *f₁* für das Sperrrad *f* dar-

gestellt, wenn die mechanische Bremse angezogen ist und gebremst bleiben soll. In Fig. 16 ist die Aufschrift für die Regulierung gezeichnet, die dem Wagenführer im Anfang zur Orientierung dient, bis er die sehr einfache Handhabung auch ohne diese beherrscht.

Zum Schlusse will ich noch eine Beschreibung mit den Abbildungen Fig. 20 bis 24 eines Elektromotors für Eisenbahn- oder Strassenbahnwagen folgen lassen, wie solche in 4 verschiedenen Modellgrössen, nämlich 8, 15, 20 und 30 PS von der A.-G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. gebaut werden.



Fig. 19.

Der Typus wurde vom Verfasser Ende 1891 entworfen.

Des Motors Haupteigenschaften sind die grosse Leistungsfähigkeit, die man pro Gewichtseinheit erzielen kann und der geringe Raum, den der Motor bedarf; die grosse Leistungsfähigkeit ist darauf zurückzuführen, dass, wie bei der von Elektrizität und Uppenborn angegebenen Dynamomaschine, die Erregerspulen den Anker umschliessen, sodass eigentl. von denselben keine Polkerne sondern nur Polschuhe noch mit umschlossen werden; ein Verschieben des Magnetismus durch die

laufens in der geometrischen Mitte der neutralen Zone zwischen den Magnetfeldern stehen müssen. Auch die schädliche magnetische Streuung ist durch die Anordnung des magnetischen Feldes bei normalen Sättigungsgraden anderen Typen gegenüber ausserordentlich klein, sodass es möglich ist, bei der Maximalleistung des Motors mit einem Magnetismus im Anker von über 2000 pro cm² zu arbeiten. Der

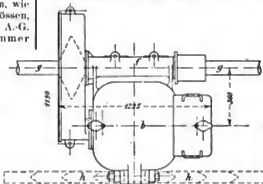


Fig. 20.

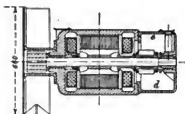


Fig. 21.

rechnungsmässige Betrag von Magnetismus für den Rückschluss ergibt auf das Quadratcentimeter sogar 24 000 ohne Berücksichtigung der schädlichen Streuung; da jedoch die das Magnetgehäuse umgebende Luft aus Rückschlüsse des Magnetismus wegen der grossen Oberfläche des Gehäuses in hohem Masse mitwirkt, ist die magnetische Beanspruchung im Rückschlusse natürlich beträchtlich kleiner.

Der in den Fig. 20, 21 und 22 massstäblich dargestellte Motor leistet maximal 30 PS und macht dabei ca. 320 bis 400 U. p. M., wie dies aus dem Diagramm Fig. 4, welches von einem Motor dieser Grösse entnommen ist, ermittelt werden kann. Das Gehäuse ist aus Stahlguss und besteht aus den beiden Theilen a und b, welche mit einem Charnier c zum leichteren Öffnen verbunden sind. Der Kollektor ist mit einem ebenfalls aus zwei Hälften bestehenden Gehäuse d und e besonders umgeben. Der

Fig. 23 zeigt, mit dem Magnetgehäuse und ist staubdicht und mit geeignetem Schmiermaterial bis zu einem Bruchtheil gefüllt. Die Räder, das kleine aus gehärtetem Stahl, das grosse aus Gussstern, beide mit geräuschten Zähnen, vermindern die Ankerumlaufzahl im Verhältnis 5:1.

Der Motor ist mit dem langen Lager einseitig auf der Wagnerscheibe g und andererseits mittels Feder k auf dem Untergestell des Wagens gelagert.

Bezüglich der sonstigen Eigenschaften des Motors, die Regulierung betreffend, erlaube ich mir auf den Anfang dieses Aufsatzes hinzuweisen.

Ein neuer Apparat zur Aufnahme der Momentanwerthkurven von elektromotorischen Kräften und Stromstärken (Kurvenindikator).

Von Ingenieur Marjaan Latoslawski.

Das Bedürfniss der Wechselstromtechnik, das Gesetz der periodischen Aenderung von elektromotorischen Kräften und Strom-

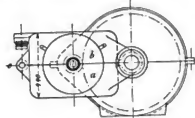


Fig. 22.

stärken in Wechselstromkreisen genau zu kennen, hat zu Methoden geführt, diese Gesetze zu veranschaulichen, und zwar durch Anzeichnung von Diagrammen der Momentanwerthe der in Frage stehenden Grössen als Funktionen der Zeit.

Selbst Joubert schon bekannten Apparat hierzu zu finden hat, ist seine Methode wohl die allgemein gebräuchliche geworden; die Spannungsleitung, welche entweder von den Klappen der Maschine (zur Messung der elektromotorischen Kräfte) oder von den Enden eines bekannten induktionsfreien Widerstandes (zur Messung von Stromstärken) an ein Galvanometer führt, ist an einer Stelle unterbrochen, indem das eine Ende mittels Schiefkontakts an einen Draht führt, der auf der Peripherie einer synchron rotirenden Scheibe parallel zu deren Achse befestigt ist, das andere dagegen mit einer auf derselben Peripherie schiefrechten Bürste verbunden ist. Bei jeder Umdrehung des



Fig. 23.



Fig. 24.

Ankerückwirkung kann nur in geringem Maasse stattfinden, daher herrscht noch bei der grössten Ueberanstrengung noch vollständig funkenloser Gang, trotzdem die Bürsten wegen des Rück- und Vorwärts-

obere Theil ist leicht abnehmbar, um bei Proben das richtige Anziehen der Bürsten auch während der Fahrt bequem beobachten zu können. Das Zahnrädergehäuse, auch zweitheilig, öffnet sich, wie dies

Ankers wird die Spannungsleitung einmal momentan geschlossen und wird wegen der Schnelligkeit der aufeinander folgenden Impulse das Galvanometer einen konstanten Ausschlag zeigen, der der Potentialdifferenz

zwischen den Punkten entspricht, an welchen die Spannungsleitung anliegt; es kommt dabei die Potentialdifferenz in Frage, die gerade in dem Augenblick des Kontaktes zwischen Scheibendraht und Schleifbürste an den genannten Punkten auftritt; verändert man nun die Lage der Schleifbürste zu der rotirenden Scheibe durch konzentrische Drehung, so wird der Augenblick des Kontaktes verschiedenen Lagen des Ankers entsprechen und somit verschiedene Ausschläge des Galvanometers zur Folge haben. Auf diese Weise hat es Joubert ermöglicht, den jeder Lage des Ankers entsprechenden Momentenwerth der EMK resp. der Stromstärke zu ermitteln und daher auch letztere als Funktionen der Zeit darzustellen.

Eine unumgängliche Voraussetzung der Messung ist, dass während derselben der Mittelwerth der zu messenden, sich periodisch ändernden Grössen absolut konstant bleibt, was öfters recht schwer zu erreichen ist, da doch die Messung ziemlich lange dauert.

Dieser Uebelstand beseitigt die von Dr. Frélich¹⁾ angegebene Methode, nach welcher der Winkelstrom verwendet wird, eine mit Spiegel versehene Membran in Schwingungen zu versetzen, und letztere durch Reflexion eines Lichtstrahls auf einen rotirenden Polygonspiegel, und von da auf einen Transparenzschirm oder eine photographische Platte in stehenden Schwingungskurven dargestellt werden. Doch ist diese Methode äusserst umständlich und kostspielig, kann also wohl zu wissenschaftlichen Untersuchungen, nicht aber zu technischen Zwecken oder in weniger ausgerüsteten Laboratorien angewendet werden.

Janez²⁾ hat die photographische Methode auf die Joubert'sche Scheibe nach stroboskopischen Principien angewandt und sein Verfahren von Blondel bei dessen Bogenlichtuntersuchungen erweitert worden — doch hat es keine Verbreitung gefunden. Im vorigen Jahre hat Janez³⁾ auf elektrochemischem Wege die Momentankurven aufgezeichnet, doch bedarf er dazu eines recht komplizierten Apparates; das Princip des Verfahrens ist folgendes: Die Spannungsleitung ist an einer Stelle unterbrochen und führt mit dem einen Ende an einen in schnelle Rotation versetzten, mit chemisch präparirtem feuchten Papier bezogenen Metallcylinder, mit dem anderen zu einer Nadel, die auf dem Papier schwebt. Erreicht die Potentialdifferenz an den Enden der Spannungsleitung einen gewissen Grad, so wirkt der Strom auf das Papier ein und es hinterlässt die Nadel einen blauen Strich auf demselben. Bei periodischer Aenderung dieser Potentialdifferenz entsteht auf dem Papier eine gestrichelte Linie, deren Unterbrechungen denjenigen Werthen der Potentialdifferenz entsprechen, die unter dem besagten Minimum liegen. Wird letzteres erst von der Amplitude der Potentialdifferenz erreicht, so wird die Nadel die Wellenköpfe des Diagramms auf der Rolle durch Punkte markiren. Verbindet man nun diese Nadel mit dem Pol einer gleichgerichteten Batterie mit dem anderen Pol der letzteren mit einer zweiten Nadel, so wird sich die Spannung der Batterie zu der zu messenden Potentialdifferenz addiren und es entstehen unter der zweiten Nadel desto längere Striche, je stärker die Batterie; reicht die Kraft der Batterie allein schon dazu aus, die Zersetzung des Papiertränkung zu bewirken, so entsteht ein fortlaufender Strich auf der Rolle. Lässt man nun statt einer mehrere Nadeln auf dem Cylinder schleifen und verbindet die erste direkt mit dem einen Ende

der Spannungsleitung (während das andere an dem Cylinder anliegt), jede folgende Nadel mit der ersten unter Zwischenschaltung von vielen Elementen, dass die letzte Nadel einen fortlaufenden Strich zeichnet, so erhält man die gesuchte Kurvenfläche durch horizontale Striche aussehrfüllt, und aus deren Umrissen die in Frage stehenden Kurven selbst; wird das genannte Minimum der Spannung schon vor der Amplitude der zu messenden Potentialdifferenz erreicht, so kann letztere durch Gegenschaltung von Elementen herabgedrückt werden.

Wie man sieht, sind alle bisher beschriebenen Methoden nicht zu dem Grade der Einfachheit gelangt, der ihre Anwendung auch für die Technik hinreichend bequem und dabei ohne besondere Vorsichtsmaassregeln für die wissenschaftlichen Untersuchungen hinreichend genau, für Demonstrationswerke hinreichend schnell und übersichtlich gestaltet. Nun scheint es mir, dass die in neuerer Zeit immer mehr vervollkommenen selbstregistrirenden Instrumente, so geeignet sind, in Verbindung mit entsprechenden speziellen Einrichtungen eine direkte Aufzeichnung der betreffenden Kurven in bequemer Weise zu ermöglichen und zwar in einer so kurzen Zeit, dass die Konstanz der Stromstärke resp. der Spannung innerhalb derselben mit Leichtigkeit erhalten werden kann.

Der von mir vorgeschlagene Apparat ist seinem Wesen nach eine Joubert'sche Scheibe, nur dass statt der einen Schleifbürste eine grössere Anzahl derselben auf der rotirenden Scheibe aufliegen; jede Bürste erhält bei Berührung mit dem auf der Peripherie der Scheibe angebrachten Draht Impulse von bestimmter Stärke, die bedingt ist durch die Lage der betreffenden Bürste gegenüber dem Anker der mit der Scheibe direkt gekuppelten oder synchron betriebenen Maschine. Ein mit einer der Bürsten verbundenes Galvanometer würde diesen Impulsen entsprechenden Ausschlag zeigen; verbindet man das Galvanometer der Rolle nach mit allen Bürsten, z. B. indem man es an eine Kurbel anschliesst, die über Schleifkontakte gleitet, welche mit den einzelnen Bürsten in Verbindung stehen, so wird der Zeiger der Drehung der Kurbel folgen und eine oszillatorische Bewegung ausführen.

Denkt man sich nun statt des Galvanometers ein statisches selbstregistrirendes Voltmeter eingeschaltet, dessen Rolle der Bewegung der Schleifkontakte folgt, so wird den Kontakte der Kurbel mit jeder Bürste eine bestimmte Stellung der Rolle, eine bestimmte Stellung des Zeigers und ein von demselben auf der Rolle gezeichneter Punkt entsprechen. Bei genügender Zahl der Schleifkontakte wird der Zeiger auf der Rolle bei einer Umdrehung der Kurbel eine Wellenlinie beschreiben. Wenn die Kurbel auf n Kontakte zugleich aufliegt, so zeigt das Voltmeter einen dem Mittelwerth der beiden elektro-motorischen Kräfte entsprechenden Ausschlag. Da aber bei genügender Bürstenzahl ein Stück der Kurve zwischen zwei benachbarten Bürsten entsprechenden Punkten als geradlinig angesehen werden kann, so gehört der dem genannten Mittelwerth entsprechende Punkt ebenfalls zur Kurve, sodass bei einer derartigen Einrichtung die Zahl der Punkte der Kurve doppelt so gross wird als die Bürstenzahl, was zur Steiligkeit der Kurve beiträgt; dieselbe kann übrigens durch entsprechende Wahl der Geschwindigkeit der Rolle vollkommen stetig gemacht werden.

Nachstehende Skizzen, Fig. 25 und 26, sollen die Einrichtung des Apparates erläutern, ohne eine konstruktive Lösung der Aufgabe zu geben.

Die Joubert'sche Scheibe S ist in L gelagert und durch die Kuppelung K von der Maschine M aus getrieben, an deren Klemmen wir die Aenderung der EMK messen wollen. Der Draht d ist an der

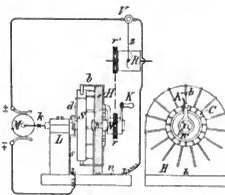


Fig. 25.

Peripherie der Scheibe gelegen und an derselben radial nach dem Schleifring geführt, der durch den Draht a mit der einen Klemme der Maschine in Verbindung steht. Mit dem Draht d kommen die Bürsten b nach einander in Berührung, welche an dem Bürstenhalter H angebracht sind und zu den Kontaktscheiben C führen, auf denen die Kurbel K heraufgeführt werden kann; diese Kurbel ist durch die Nabe N mit der Welle e leitend verbunden und diese steht durch den Draht v mit dem Voltmeter V in Verbindung, welches andererseits an die zweite Klemme der Maschine angeschlossen ist. Durch die Bewegung der Kurbel K wird durch die irgendwie angeführte Transmission r die Rolle B des Voltmeters in gleichzeitige Drehung versetzt, auf der der Zeiger z die Kurve der Momentenwerth der EMK verzeichnet.

Nun ist es einleuchtend, dass mit Hilfe dieses Apparates eine weitere Aufgabe von hervorragender Bedeutung mit Leichtigkeit gelöst werden kann, nämlich die Bestimmung der Phasenverschiebung zwischen Strom und EMK in einem Wechselstromkreise mit Selbstinduktion. Es braucht nur ein zweites Voltmeter an derselben Rolle angebracht zu werden und dieselbe Kurbel ein zweites Bürstensystem mit diesem Voltmeter in Verbindung zu setzen. Hier zugleichige Kontakte draht auf derselben Scheibe angebracht sein, doch so, dass er nicht vom ersten Bürstensystem berührt wird, und müsste mit dem freien Pol des zweiten Voltmeters an die Enden eines in den Stromkreis eingeschalteten induktionsfreien Widerstandes angeschlossen sein. Die beiden Wellenlinien, welche bei einer Kurbelumdrehung auf der Rolle gezeichnet werden, lassen die Phasenverschiebung unmittelbar und mit einer grossen Genauigkeit erkennen.

Bei geeigneter Ausführung dieses Kurvenindicators kann die Handhabung desselben so einfach und so rasch sein, dass diese Methode der Bestimmung der Phasenverschiebung der sonst gebräuchlichen Wattmetermethode vorzuziehen wäre, welche ja die Möglichkeit dreier Ablesungsfehler und Aelchung dreier Instrumente bei jeder Anwendung voraussetzt.

Es würde eine Aufnahme dieser beiden charakteristischen Kurven nicht mehr Schwierigkeiten verursachen, als die Aufnahme von Indikatorgrammen einer Dampfmaschine, und es könnte, so wie dort,

¹⁾ Die unregelmässigen Maschinen würde man gut thun, die Scheibe nicht direkt sondern durch Zahnradübertragung im Verhältnis 1 : P (wenn P die Potentialbedeutet) an Kuppeln, damit auf eine Periode immer dieselbe Anzahl Kontakte erfolgen.

²⁾ ETZ 1896, II, S. 249.
³⁾ Ber. des Siemens-Werks 1893.
⁴⁾ Ber. elect. 1896, Bd. I, S. 343.

auch hier mancher Käufer sich von gewissen Eigenschaften der anzukaufenden Maschine in anschaulicher Weise damit unterrichten lassen.

Die Stärke der Ankeranziehung bei einigen Telegraphenapparaten.

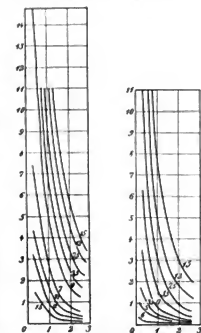
Von H. Dreibach.
(Schluss von S. 199.)

Das In der Relais-Telegraphenverwaltung gebräuchte „polarisirte deutsche Relais“ ist dem Elektromagnetsystem des Hughesapparats nachgebildet. Sein permanenter Magnet besteht aus mehreren Lamellen. Die Elektromagnete sind unmittelbar auf den Polen des permanenten Magnets befestigt; sie tragen übergreifende Polschuhe. Als Anker dient ein flaches Eisenstück, das die Polschuhe nicht überragt. Die Regulierung wird mit einem verstellbaren Schwächungsanker (Nebenschluss) zum permanenten Magnet angeführt. Das Relais wird in zwei Grössen hergestellt. Die grössere, hauptsächlich zu Uebertragungszwecken bestimmte Form hat 9000 Umwindungen auf jedem Schenkel; die kleinere Form, welche zur Vorschaltung in Kabelbetrieben verwendet wird, hat 8500 Windungen auf jedem Kern. Die Relais können auf Abstossung und Anziehung eingestellt werden. Die Bestimmung der Werthe für die Anziehungskraft wurde bei dem Relais hauptsächlich dadurch erschwert, dass der Magnetismus des Dauermagnets durch vorhergegangene Stromströmungen ganz bedeutend verändert wurde und erst nach längerer Ruhe seinen früheren Werth wieder erhielt. Je nach der Richtung und Stärke des Stromes, der vorher durch die Windungen gegangen war, schwankte beispielsweise bei dem grossen Relais die Anziehungskraft des Dauermagnets in folgenden Grenzen:

- a) ohne Schwächungsanker
 - bei 0,83 mm Ankerabstand von 168 bis 200 g
 - 0,97 - - - - - 40 - 49 -
 - 1,26 - - - - - 37 - 42 -
 - 2,56 - - - - - 12 - 14 -
- b) mit vorgeschobenen Schwächungsanker
 - bei 0,83 mm Ankerabstand von 12 bis 28 g
 - 0,97 - - - - - 4 - 8 -
 - 1,26 - - - - - 5 - 7 -
 - 2,56 - - - - - 1 - 2,2 -

Auf diese Veränderlichkeit des Dauermagnets ist es auch zurückzuführen, dass das Relais bald nach Beginn der Korrespondenz und beim Uebergang vom Goben zum Nehmen häufig einer Nachregulirung bedarf. Die Kurven der Fig. 27 bis 29 ergeben Mittelwerthe der Anziehungskräfte beider Relais für den Dauermagnet allein und beim Zusammenwirken des permanenten und des Elektromagnets. Ein Vergleich der Kurve I in Fig. 12 S. 197 und der Kurve 0 in Fig. 27 zeigt, dass der Morseapparat bei 15 Milliampère Strom eine noch etwas gleichmässiger Anziehung in die Ferne ausübte, als die ungeschwächte Dauermagnet des grossen Relais. Von besonderem Interesse ist ferner eine Vergleichung der denselben Stromstärken entsprechenden Kurven in den Fig. 27 und 28. Ist der Dauermagnet nicht geschwächt, so erhöht ein Strom von 12 Milliampère die Anziehungskraft bei 1 mm Ankerabstand von 50 auf 112 g, bei 1,5 mm Abstand von 29 auf 67 g. Bei vorgeschobenen Schwächungsanker betragen dagegen die entsprechenden Werthe 7 und 51 bzw. 5 und 30 g. Hieraus ergibt sich zunächst, dass die Anziehungskraft sich dem absoluten Werthe nach langsamer mit der Entfernung ändert, wenn der

permanente Magnet möglichst schwach gemacht wird. Da nun vielfach angenommen wird, dass die Leistungsfähigkeit eines Relais desto grösser sei, je näher sich die Werthe der Anziehungskraft bei der oberen und unteren Ankerlage kommen, so hat man aus dem obigen Ergbniss geschlossen, dass in allen denjenigen Fällen, wo die Betriebsverhältnisse nicht die Verwendung polarisirter Relais erfordern, ein polarisirtes Relais von einem gewöhnlichen in Bezug auf die Sprechgeschwindigkeit übertreffen



Grosses polarisirtes Relais. Ohne Schwächungsanker. Schwächungsanker vorgeschoben. Anziehung und Abstossung. Fig. 25. Fig. 26.



Kleines polarisirtes Relais. Mit und ohne Schwächungsanker. Anziehung. Fig. 27.

werde, und dass da, wo die Sicherung einer eintheilichen Richtung in der Bewegung des Ankers die Verwendung eines starken Dauermagnets erfordert, das beste Ergebnis durch thunlichste Abschwächung des permanenten Magnetismus erzielt werde. Dieser Schluss trifft allerdings zu, wenn man eine Feder verwendet, deren Zugkraft in beiden

Ankerlagen als gleich anzusehen ist und so auf eine Abgleichung der Veränderung der Anziehungskraft durch eine veränderliche Gegenkraft verzichtet. Es sieht aber wie wir oben gesehen haben, nichts im Wege, durch eine Feder von entsprechender Stärke und Windungszahl eine beliebige genaue Ausgleichung der Aenderung in der Ankeranziehung zwischen oberer und unterer Ankerlage für verschiedene Stromstärken herbeizuführen, sobald die Kurve der Ankeranziehung für eine bestimmte Stromstärke ermittelt ist. Bei der vorerwähnten Ueberlegung ist nun überhaupt ein Vortag des polarisirten Elektromagnetsystems ausser Acht gelassen worden, der sich aus den angegebenen Zahlen mit voller Deutlichkeit ergibt. Man sieht nämlich, dass zwischen 0 und 12 Milliampère die Zunahme der Anziehungskraft 112 - 50 d. i. 62 g beträgt, wenn der Schwächungsanker entfernt ist, dagegen nur 51 - 7 = 44 g, wenn der Schwächungsanker vorgelegt ist. Für gleiche Stromänderungen ist also die Aenderung der Anziehungskraft desto grösser, je stärker der permanente Magnet ist. Diese Ueberlegenheit eines polarisirten Apparats zeigt sich bei allen Ankerabständen. Man muss hieraus schliessen, dass ein Apparat mit starkem permanenten Magnet sich nicht nur für den Betrieb in Kabelleitungen, sondern überhaupt für den Bahnbetrieb besonders eignet, weil er bei gleichen Stromänderungen eine grössere Veränderung der Anziehungskraft aufweist, als ein nicht polarisiertes System. Wird ferner bei dem grossen polarisirten Relais der Schwächungsanker vollständig vorgeschoben, so genügt ein entgegen wirkender Strom von etwa 6 Milliampère, um die Anziehung des permanenten Magnets vollständig aufzuheben. Da die Betriebsstromstärke mehr als das Doppelte beträgt, so ist bei der Einstellung des Relais auf Abstossung und Hintereinandererschaltung der Kerne eine derartige Schwächung unzulässig. Aber auch bei der Einstellung auf Anziehung können die entgegen gerichteten Rückströme bei einer starken Abschwächung des permanenten Magnetismus leicht eine Umpolarisation bewirken und dadurch den Apparat zum Ansprechen bringen. Ist der permanente Magnet noch ungeschwächt, so bringt ein Strom von 16 Milliampère (Fig. 27) noch keine Umpolarisation des Elektromagnets hervor. Da nach dem Gesagten die Schwächung des permanenten Magnets durchaus keinen Vortheil in sich schliesst, vielmehr die Empfindlichkeit des Systems vermindert und zu Unsicherheiten bei der Einstellung Anlass giebt, so dürfte es zweckmässig sein, auf die Regulierung des Dauermagnetismus bei dem polarisirten Deutschen Relais ganz zu verzichten. Nach Wegfall des Schwächungsankers liesse sich voraussichtlich die Abgleichung der Veränderung der Anziehungskraft und die Regulierung des Systems in ähnlicher Weise erreichen, wie es für den Morseapparat gezeigt ist.

LITERATUR.

Elektrochemie. Ihre Geschichte und Lehre. Von Dr. Wilhelm Ostwald, Professor der Chemie an der Universität Leipzig. Mit zahlreichen Abbildungen. Verlag von Veit & Co., Leipzig, 1895-96. 1148 S.

Es ist eine bedauerliche Thatsache, dass das geschichtliche Studium der Technik (auch nicht hinreichend betrieben) wird. Um den Werth eines solchen für die weitere Entwicklung unseres Kulturlebens zu erkennen, braucht man nur einen flüchtigen Rückblick auf das Zustehen einer unserer modernen Industriezweige

zu werfen. Da sehen wir in vorerster Linie die bahnbrechenden Forscher, welche nicht allseitig prüfend Blick nach allen Seiten suchen in den Erwald unserer Kenntnisse der Natur und allmählich neue Pfade bahnen; hinter ihnen her kommt das Tross der Forscher, zuvörderst bescheidene, die Pfade wandern, die ihnen ihr Meister gebietet hat. Ihr Schwergewicht liegt wohl dieser und jener Seite, indem er gewahrt wird, dass hier und rechts im Wege nicht missverständliche Gründe liegen. Die Unternehmung werth ist, — aber der Stamm der Schüler bleibt doch auf dem vom Meister begangenen Fadenknäuel; er geht nicht allseitig vorwärts, er bleiben bald die Stelle, wo der Pfad des Meisters aufhört. Hier nun laggt ihre ihr Honorararbeit, von hier aus können die die Wege liegen, die nach der gleichen Richtung weiter führen wie die ihrer Lehrer, die jetzt ausruhen nach gethener Arbeit. So kommt es, dass unsere Kenntnisse der Natur sich um bei dem gewählten Fadenknäuel zu heissen, immer mehr vertiefen, aber sich nicht in gleichem Maasse verbreiten.

Dem imes durch das geschichtliche Studium abgemessen werden. Zeigen wir erst in systematischem Unterricht unseren Schülern das ganze bebauete Gelände, und nachdem sie dieses kennen gelernt haben, dann führen wir sie zurück zum Fadenknäuel, den wir durch unsere Forschung, um mit ihnen die von unseren Vorgängern gebahnten Wege zu durchwandern. Wenn wir das thun, dann wir uns nachher, der Zeit, welche jetzt mit uns an der Höhe der Zeit stehenden Kenntnissen, unterwegs Last versparen, das Gelände rechts oder links von dem betretenen Pfaden kennen zu lernen, und wird seitlich von diesem Wege abgehen. In dieser Weise wird sich das Gebiet unserer Kenntnisse der Natur verbreiten.

Soll aber Nützlichere erreicht werden, so ist es von grösster Wichtigkeit, streng prüfend vorzugehen; man muss unterscheiden, wo die Pioniere vor uns auf festem Boden vorwärts geschritten sind, und wo sie auf ihrem Wege von einem ansehnlich erhöhten Punkte aus nur mit dem Blick das Dunkel des Urwaldes nun sich zu durchdringen suchen, wobei gar häufig die Nebelwälder zwischen ihnen und dem ihnen fantsastische Gebilde vorzankeln.

Unterlassen wir diese kritische Prüfung, so werden die Schüler gar häufig auf Irrwege gebracht, und ein in dem von ihnen gemachten in dem von Nebel verdeckten Morast spekulativer Naturphilosophie und können nicht mehr vorwärts noch rückwärts, und ihre Arbeit und Leben was umsonst verstreuen.

Zurückkehrend zu dem vorliegenden Werke braucht nach dieser Einleitung wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden, dass man die Ostwald'sche Arbeit mit grosser Geduldigung begrüssen muss. Unter den jetzigen Elektrochemikern dürfte es schwer sein, jemand zu finden, der in gleicher Weise die Hauptdinge zu verzeichnen. Diese Eigenschaften haben der Verlasser befähigt, ein Werk von grossen wissenschaftlichen Werth zu schaffen. Wir haben an demselben jedoch eines auszusprechen: die kritische Prüfung, welche wir vorstehend als eine der Hauptbedingungen für eine gedehliche geschichtliche Forschung hervorgehoben haben, findet sich in dem vorliegenden Werke nicht in dem Maasse durchgeführt, wie es wünschenswerth erscheint. An manchen Stellen kann man sich auch des Einflusses nicht erwehren, der durch die Nachdenken oder jenen Forscher in ohjektiv nicht genügend begründeter Weise Parol erregt; z. B. hinsichtlich das Eintreten Ostwald's für J. W. Ritter'sche Arbeit, die man von dem in dem vorliegenden Werke vom Verlasser selbst gezeichneten Unterlagen ausgeht, nicht ganz gerechtfertigt.

Abgesehen von diesen Einwendungen verdient das Werk allseitige Anerkennung; in äusserst anregender Weise behandelt es das einschüchternde Gebiet, das aus dem Zusammenhang und Unterschieden nach Becquerel, Priestley, Cavendish, Gilpin u. A. Die Vorzüge, welche bei Gelegenheit der Besprechung der ersten 41 Seiten hervorgehoben werden, finden sich auch in den nachfolgenden Lieferungen bestätigt, sodass wir das Werk bestens empfohlen können. Es wird nicht nur der Fachmann Interesse an demselben finden, sondern auch jeder gebildete Laie, dem das Verleiten in der Erorschung der Natur Gottes bereitet.

J. H. W.

Geschichte der Explosivstoffe. Von S. J. von Romer. Leipzig, 1895. 120 S. Preis 1.50 M. Explosivstoffe, der Sprengtechnik und des Torpedowesens bis zum Beginn der neuesten

Zeit. Mit einer Einführung von Dr. Max Schulermann u. J. Mit vielen Reproduktionen von alten Handschriften, Malereien, Stichen etc. Verlag von Robert Oppenheim (Gustav Schmidt), Berlin 1896. 100 Seiten. Preis 1.50 M., geb. 1.80 M.

Wir haben bei der vorstehenden Besprechung von Ostwald's Geschichte der Elektrochemie den Werth der geschichtlichen Forschung der Technologie hervorgehoben und sind Bedauern ausgesprochen, dass dieses Gebiet nicht genug kultivirt werde. Ein Grund dieser Vernachlässigung eines wichtigen Zweiges der technischen Wissenschaften ist die unzulängliche Theilnahme des Studienplanes an unseren Gymnasien zu sehen sein, derutzwege es als Regel ausgeschlossen ist, die bei jeder geschichtlichen Darstellung eine eingehende, entwickelnde, kritischer Sinn und umfassende Sprachkenntnis — mit den in casu erforderlichen eingehenden technischen Kenntnissen bei einer Person vereinigt zu finden. Eine solche Ausnahme bildet in dieser Beziehung der Verlasser des vorliegenden Buches; gestützt auf reiche Sprachkenntnisse des ihm das Glück gehend alle in Betracht kommenden wichtigen Quellen aller und neuer Zeit der europäischen und asiatischen Hauptsprachen ausgestattet, ist er in der Lage, die hierüber Kritik ein werthvolles Werk geschaffen.

Der vorliegende erste Band des als dreitheilig geplanten Werkes umfasst der Reihe nach die Geschichte der Explosivstoffe, der Salpeters, die ersten Explosivstoffe und die wichtigsten einschlägigen literarischen Werke bis in das 17. Jahrhundert hinein, darauf die ersten Atombomben und die später die Geschichte der Sprengtechnik, die Torpedos in ihrer Anfangsentwicklung und die ersten Wart- und allgesehene nicht Zündung. In dem ganzen Buche tritt eine gründliche Unternehmung des Stoffes zu Tage, der Styl ist flüssend und klar, und die Behandlung des Gegenstandes gründlich und anregend. Ohne ein Verlangen gestillt zu sein, den Inhalt einzugehen, werden wir aus den Ergebnissen, welche die Forschungen des Verfassers geliefert haben, anführen, dass die Geschichte der Atombomben Explosivstoffe seit der Salpeterschmelze in China im 13. Jahrhundert als in Europa verwendet worden, nicht stichhaltig erscheint.

Die Besprechung mag zu den Ausführungen S. 41 bemerkt werden, dass Schiesspulver im Dänischen „Kradt“ geschrieben wird.

Wenn auch das Werk in erster Linie als ein Nützlichkeitswerk angesehen werden sollte, so wird es doch in Folge der klaren und anregenden Darstellung auch manchen Nichtfachmann geistreich Stunden bieten können. Der Preis ist allerdings durch die sehr reichhaltigen Citate aus fremdsprachlichen Werken wesentlich begrenzt.

J. H. W.

KLEINERE MITTHELUNGEN.

Telegraphie.

Paefisches Kabel. Ueber die amerikanische Gesellschaft, welche wir hierberichtet haben, hat das Amt von Amerika, in welchem wir liegen folgende neue Mittheilungen vor: An der Spitze steht Herr H. James Strymer. Das Kabel soll über Hawaii nach Japan, China, Ostindien, Australien und Australien führen. Das Projekt ist bereits dem Kongress vorgelegt und findet im Senatsemittee für Auswärtige grosse Befall. Die New Yorker Gesellschaft denkt an eine ähnliche Unternehmung von 100,000 Doll auf 20 Jahre; ein in dieser Zeit sollen alle Depeschen der Regierung frei sein, und auch nach Aufheben des Bonus. Der Preis der Privatdepeschen zwischen den Vereinigten Staaten und Japan und China soll 1.35 Doll. pro Wort betragen, und der von den Vereinigten Staaten nach Ostindien, einer der Hawaii-Inseln, 35 Cent. Die Kompagnie will innerhalb 90 Tagen nach der Kongresszustimmungskate 100,000 Doll. als Pfand für Erfüllung ihres Projektes deponiren, welche erhalten sein sollen, um sie den für ihre Schiffe nach Hawaii in 18 Monaten und nach Japan in 3 Jahren vollendet hat. Die Koncession, welche Hawaii bereits dem Kapitän Strymer für das Legen eines Kabels von den Vereinigten Staaten an, dorthin ertheilt hat, wird nur dann gültig, wenn die Vereinigten Staaten ebenfalls diesen Projekt die Koncession ertheilen.

Der Präsident der Gesellschaft, Herr Strymer, macht darauf aufmerksam, dass Spaulding's Unternehmen englische Interesse an dem Paefischen Kabel hat. Die Hawaiianer geben, damit die alte englische Kabelverbindung über Indien nach China und Japan

der Monopol behalte, das sich 250 Doll. pro Wort von New York nach Japan und 1.50 Doll. nach China bezahlet lässt, während sein Kabel nur 1.35 Doll. nehmen und alle Regierungsdepeschen frei befördert werden. Herr Strymer trägt die Verantwortung auf sich, die Amerikaner zu weichen erheilt, dass die Bildung der Spaulding'schen Kompagnie von dem Präsidenten des englischen Kabinetts, Lord Salisbury, John Lubbock in London, abgelehrt worden soll, nur durch eine amerikanische Linie, bloss nach Hawaii, das Monopol jenes englischen Systems vor der Konkurrenz der amerikanischen Linie zu wahren. Die Angelegenheit wird demnächst im Senat zur Sprache kommen. M. B.

Telephon.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Vom 26. März ab ist der Fernsprechverkehr zwischen Köln und Mülheim a. d. Ruhr einseitig und Mülheim andererseits eingestellt. Die Gebühr für gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Elektrische Beleuchtung.

Greiz. Die bedeutende Ausdehnung, welche die elektrische Beleuchtung in den Fabriken, sondern auch in Läden und Büreaus und selbst in Privatwohnungen in Greiz gewonnen hat, legten den Stadtbehörden die Frage nahe, ob es nicht möglich sei, ein elektrisches Elektrizitätswerk auf eigene Kosten empuhlen würde, um den durch das Anwachsen der elektrischen Beleuchtung entstehenden erheblichen Anfall an Grundbesitzkosten in anderer Weise wieder einzubringen. Nach sorgfältigen Erwägungen hat der Rath der Stadt am 27. Februar, wie das „Journ. L. Gabelsch.“ schreibt, beschlossen, ein Grundbesitzvertheilung Projekt ein Elektrizitätswerk für eigene Rechnung zu bauen und zu betreiben. Zu diesem Zweck wird eine Anleihe von 500,000 M. aufgenommen. Das Elektrizitätswerk wird in Betriebe unter Verwaltung mit dem Gas- und Wasserwerk vereinigt, die Hauptstation auf dem Gasanstaltgrundstück errichtet und mit Gaskraftmaschinen betrieben, als Grundbesitzvertheilung Projekt und Zusatzmaschinen zum Laden der Akkumulatorenbatterie wird im südlichen Theile der Stadt errichtet. Von dieser Unternehmung, welche in der ersten Hälfte des Jahres 1896 in Betrieb wird bis auf Weiteres der gesammte Strom abgeben. Das Werk wird nach dem Gleichstrom-Vertheilungssystem auszuführen mit einer Spannung von 110 Volt. Das Ausgesteck wird, bis auf einige kleine Ausnahmbezirke, in den Strassen der Stadt unterirdisch verlegt und ist auf 4000 pro Kilometer, bestehende Lampen oder deren Äquivalent berechnet. Bis jetzt ist Strom für über 5000 Glühlampen à 16 NK bindend angeordnet. Der Strom soll für Licht zu 7 Pf. pro Kilowattstunde und für Motoren zu 20 Pf. pro Kilowattstunde abgeben werden. Es sind bereits Motoren verschiedener Gröszen mit einer Gesammtleistung von 20 1/2 PS angeordnet.

Elektrizitätswerk der Stadt Düsseldorf. Dem Betriebsabschluss des städtischen Elektrizitätswerkes zu Düsseldorf für das Geschäftsjahr vom 1. April 1894 bis 31. März 1895 entnehmen wir folgende Einzelheiten:

Im Betriebsjahre sind die Anschlusswerth von 17,967 auf 30,369 Lampen zu je 5.5 Volt. Die Stromabgabe stieg von 301,708 kwh auf 350,696 kwh Kilowattstunden. Der Anschlusswerth hat sich erhöht, während die Ausgesteck um 11% zugenommen. Eine noch größere Zunahme ist bei dem Strom für Kraftwerke zu verzeichnen. Während 1893/94 nur 6 PS mit einem Verbrauch von 1000 kWh Strom abgenommen wurden, betrug der Anschlusswerth Ende 1894/95 17 PS mit einem Verbrauch von 5566 Kilowattstunden. Fest angenommen sind heute 40 PS. Nebenbei bemerkt eine größere Zahl von Betrieben mit Elektromotoren ausgerüstet ist, an welchen die Vortheile des elektromotorischen Betriebes erprobt werden können. Der Verbrauch an elektrischer Energie für den Verbrauch von Strom zu Kraftwerken mit Sicherheit zu erwarten.

Im Leitungsnetze sind 29 neue Anschlüsse mit 119 ltr 20 abel angeführt. Ferner wurde die Kanalstrasse, zwischen der Bazar- und Grabstrasse, sowie die Strecke Friedrichplatz-Altenstein-Litingsstrasse mit Hochspannung bis zur Kunstakademie mit Vertheilungskabel versehen. Hierzu wurden verwendet 3 Kreuzungskabeln und 185 ltr in Vertheilungskabeln von 25 ltr 20 abel.

Da die Garantie für das Leitungsnetz am 1. December 1894 abgelaufen, so wurde die Abnahme-messung im Sommer 1894 vorgenommen. Die elektrische Abgabe des Leitungsnetzes im Sommer im ganzen Kabelnetz erreicht und meistens erheblich überschritten wurde. In der Betriebs-

an der Carbonsäure wurden die im vorigen Jahre neu eingesetzten negativen Platten gepresst und die Säure erneuert. In der Batterie an der Bleichtrasse wurden die angeschlossenen negativen Platten gegen neue ausgewechselt. Diese Arbeiten wurden von der Akkumulatorenfabrik auf Grund des Unterhaltungsvertrages kostenlos angeführt. Die Apparaturanlage der Akkumulatorenanstalten wurde durch einiger Apparate, welche sich durch den Betrieb als nützlich herausgestellt hatten, vervollständigt. Die Vervollständigung geschah seitens der Firma Electricitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. auf Grund des Erbauungsvertrages kostenfrei.

Kessel und Maschinenanlage, sowie alle sonstigen Betriebsmittel arbeiten zuverlässig. Störungen im Betriebe kamen nicht vor. Mit Rücksicht auf die gesteigerte Stromentnahme, welche am Tage des stärksten Bedarfs bereits eine Leistung von 22 Maschinenstunden erforderte, wurde ein dritter Maschinenstapel angeschafft. Der Strompreis wurde vom 1. Januar 1896 ab von 9 Pf. auf 8 Pf. für den Hektowattstunde ermäßigt.

Was das finanzielle Ergebnis des Geschäftsjahres anlangt, so betragen:

Die Einnahmen für abgegebene Strom:

| | | |
|-------------------------------------|------------|------------|
| | 1894/95 | 1895/96 |
| a) zur Beleuchtung . . . | 809 458.14 | 953 409.09 |
| b) zum Betriebe von Maschinen . . . | 2 589.75 | 798.09 |
| c) zum Selbstverbrauch . . . | 1 194.45 | 9 640.21 |
| in Ganzen | 313 192.84 | 298 912.39 |

| | | |
|---|------------|------------|
| Davon gehen ab für gezahlte Jahressumme . . . | 63 058.50 | 57 491.37 |
| Retenahme | 260 133.54 | 299 426.01 |

| | | |
|-----------------|---------|---------|
| | 1894/95 | 1895/96 |
| Kilowattstunden | | |

Die Stromerzeugung betrug . . . 505 889.1

Die Stromabgabe betrug . . . 390 698.1

| | | |
|--|-------|-------|
| Es betrug somit die Einnahme für die erzeugte Kilowattstunde . . . | 0.442 | 0.457 |
| für die abgegebene Kilowattstunde . . . | 0.640 | 0.652 |

| | |
|---|------------|
| Von der vorstehenden Einnahme des Stromerzeugungskontos im Betrage von | 360 133.54 |
| Die Ausgaben in Abzug gebracht wird ergibt einen Ueberschuss von dem Gewinn aus Privat-Mark-einrichtungen | 5349.84 |
| aus dem Elektrizitätsmesser, Mieten, nach Abzug der Unterhaltungskosten u. Abschreibung | 1286.37 |
| Versehendes | 39.25 |
| Summe des Ueberschusses | 7 991.21 |

Verwendet wurden davon zur Veranschlagung des Anlagekapitals . . . 81 181.96 zu Abschreibungen 75 940.77 zusammen 157 091.96 sodass ein Restüberschuss verbleibt von 25 909.25

Die vier Kressel waren im Jahre zusammen 6741 Stunden im Betriebe. Der gesammte Kohlenverbrauch betrug 1 269 950 kg. und zwar entfielen auf 1 PS-Stunde = 660 Wattstunden für Stromerzeugung 1 491 kg. für Stromabgabe 2 145 kg. Kohle oder es wurden für 1 kg. Kohle 445.46 Wattstunden erzeugt und 307.5 Wattstunden nutzbar abgegeben. Zur Verwendung gediente österreichische Kohle zum Preise von 8.5 M per Tonne.

Die Dampfmaschinen erzeugten in 5050.95 Maschinenstunden 565 889.1 Kilowattstunden. Die Maschinen arbeiteten mit einer mittleren Spannung von 291.06 V. Die grösste Tageserzeugung fand statt am 22. December 1894 mit 3506.7 Kilowattstunden in 11 Zeit- und 29 Maschinenstunden. Die grösste Tageserzeugung fand statt am 15. Juli 1894 mit 416.2 Kilowattstunden in 2.75 Zeit- und 2.75 Maschinenstunden. Die Dauer des Maschinenbetriebes betrug in den 6 Sommermonaten täglich durchschnittlich 4.94 Stunden in der Zeit von 8-9 Uhr Nachmittags, in den 6 Wintermonaten 8.34 Stunden zwischen 10 Uhr Morgens und 9 Uhr Abends. Die durchschnittliche Beanspruchung der Maschinen betrug 93.4% ihrer normalen Leistung von 800 PS.

Die gesammte Leistung der Akkumulatoren betrug 299 698.7 Kilowattstunden. Die durchschnittliche Entladung 291 516.5 Kilowattstunden, sodass sich der Verlust in den Akkumulatoren auf 67 947.2 Kilowattstunden belief. Der Jahreserzeugungsgrad der Akkumulatoren betrug somit 73.1%.

Ueber die Stromabgabe giebt die folgende Tabelle Anschluss.

| Anzahl | Gleich-lampen | Stromwerth | Auf 1 Abnehmer | |
|---|---------------|------------|----------------|--------|
| | | | Watt | Glied. |
| Wohnhäuser . . . | 1894 82 | 3 803 | 19.5 | 43 |
| | 1895 105 | 4 956 | 31.53 | 47 |
| Läden | 1894 171 | 3 295 | 21.0 | 23 |
| | 1895 140 | 4 532 | 31.30 | 37 |
| Bureau | 1894 16 | 616 | 3.4 | 39 |
| | 1895 18 | 656 | 3.22 | 36 |
| Fabriken | 1894 7 | 304 | 1.7 | 43 |
| | 1895 9 | 327 | 1.51 | 37 |
| Abnehmer von . . . | 1894 13* | 44 | 0.3 | 15 |
| Motorstrom | 1895 (10)* | 371 | 1.70 | 37 |
| Wirtschaften . . . | 1894 23 | 1 772 | 9.9 | 77 |
| | 1895 25 | 2 043 | 10.03 | 82 |
| Verschiedene . . . | 1894 8 | 489 | 2.7 | 61 |
| | 1895 7 | 362 | 1.78 | 52 |
| Offenl. Gebäude u. öffentl. Beleuchtung . . . | 1894 14 | 7 315 | 40.7 | 523 |
| | 1895 14 | 7 292 | 36.04 | 523 |

* Die Anzahl der Abnehmer ist bei den anderen Diebstahl bereitet angabig.

| | | | | |
|--------------------------------------|-------------|--|--|--|
| Insgesamt: | | | | |
| Anzahl der Anschlüsse 1894 | 317 | | | |
| 1895 | 355 | | | |
| Anzahl der Abnehmer 1894 | 391 | | | |
| 1895 | 428 | | | |
| Stromwerth der Glühlampen | 1894 17 967 | | | |
| 1895 | 30 369 | | | |
| Zunahme in Procent 1895 | 13.37 | | | |

Es entfallen angeschlossene Glühlampen auf 1 Anschluss 1894 57, 1895 57; auf 1 Abnehmer 1894 56, 1895 60; auf 100 Gasflammen 1894 22.5, 1895 23.4; auf 1000 Einwohner 1894 110, 1895 125.

Der Anschlusswerth vom 31. März 1895 vertheilt sich auf

| | |
|---|--------|
| 14 998 Glühlamp. = 14 993 Glühlamp. zu 53.5 Watt, | |
| 795 Glühlamp. = 4 909 | = 58.5 |
| 14 Apparate = 120 | = 53.5 |
| 14 Motoren = 447 | = 53.5 |

Summe 30 949 Glühlamp. zu 53.5 Watt.

| Monat | Abgabe | | | | | | | | | | Durchschnittliche Brenndauer jeder angeschlossenen Lampe | | Höchster gleichzeitiger Leistungszustand am Tage des höchsten Abganges | | Tagesverbrauch, berechnet nach dem höchsten zulässigen Verbrauch | |
|---------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------|------------------------------|------|----------|---------|---------------|-----|--|---------------|--|---------|--|--|
| | Amperestunden von der Jahresabgabe | | Mittlere Tagesabgabe (Monatmittel) | | Anschlusswerth (Monatmittel) | | im Monat | | Tage | | Uhr | | Stunden | | | |
| | Amperestunden | % von der Jahresabgabe | Amperestunden | % | Amperestunden | % | im Monat | im Tage | Amperestunden | Tag | Uhr | Amperestunden | Stunden | Stunden | | |
| April | 311 359 | 5.77 | 74 086 | 35.8 | 136 716 | 64.7 | 7 045 | 9 091 | 28.4 | 0.6 | 8 490 | 7 | 8 000 | 2 170 | 3.5 | |
| Mal | 183 374 | 4.48 | 33 979 | 22.0 | 127 305 | 78.0 | 3 270 | 9 078 | 18.1 | 1.0 | 7 811 | 12 | 9 000 | 2 000 | 3.5 | |
| Juni | 136 544 | 3.46 | 22 568 | 17.8 | 116 986 | 89.2 | 4 918 | 9 117 | 13.9 | 0.4 | 5 408 | 10 | 10 800 | 1 210 | 4.5 | |
| Juli | 137 190 | 3.76 | 36 762 | 28.2 | 101 314 | 73.8 | 4 425 | 9 149 | 14.0 | 0.5 | 6 736 | 30 | 10 000 | 1 370 | 4.9 | |
| August | 166 516 | 4.35 | 31 958 | 19.3 | 133 558 | 69.7 | 5 389 | 9 299 | 17.8 | 0.6 | 6 600 | 26 | 8 500 | 1 070 | 4.7 | |
| September | 340 658 | 8.64 | 94 460 | 37.8 | 156 198 | 82.9 | 6 728 | 13 094 | 38.4 | 0.9 | 11 570 | 26 | 7 300 | 2 890 | 4.4 | |
| Oktober | 865 840 | 10.61 | 183 518 | 47.8 | 308 322 | 92.7 | 12 463 | 9 680 | 40.2 | 1.5 | 15 026 | 30 | 6 390 | 2 690 | 5.6 | |
| November | 469 216 | 12.97 | 129 649 | 51.7 | 226 567 | 48.3 | 13 641 | 9 468 | 47.6 | 1.6 | 19 038 | 39 | 6 000 | 2 980 | 6.6 | |
| December | 664 590 | 15.47 | 311 376 | 58.1 | 264 574 | 44.9 | 18 294 | 10 018* | 56.4 | 1.8 | 22 462 | 29 | 8 300 | 3 290 | 7.0 | |
| Januar | 488 864 | 13.18 | 249 478 | 59.0 | 276 788 | 54.9 | 17 978 | 13 084 | 47.7 | 1.5 | 17 054 | 5 | 6 300 | 6 630 | 6.9 | |
| Februar | 378 592 | 10.35 | 171 714 | 45.4 | 265 788 | 54.6 | 13 518 | 10 065 | 37.5 | 1.3 | 15 710 | 26 | 7 000 | 3 220 | 7.5 | |
| März | 317 104 | 8.08 | 137 044 | 43.2 | 180 060 | 56.8 | 10 228 | 10 130 | 31.4 | 1.0 | 11 924 | 2 | 7 300 | 2 400 | 5.0 | |
| Summe | 3 650 730 | 100.00 | 1 589 176 | | 2 061 554 | | | | | | | | | | | |
| Mittelwerthe | | | | 43.5 | | 56.5 | 10 002 | 9 579 | 31.8 | 1.0 | | | | | 5.6 | |

Die Ausgaben auf Stromerzeugungskonto:

| | in Ganzem | per Abgesetzte Kilowattstunde | per die Abgesetzte Kilowattstunde |
|--|-----------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | Mark | Pf. | Pf. |
| Für Betriebsarbeiterlöhne | 17 486.43 | 3.842 | 4.464 |
| Für Kohlen | 13 698.41 | 2.914 | 3.486 |
| Für Maschinenunterhaltung, Putz- und Schmiermaterial | 1 774.58 | 0.314 | 0.454 |
| Für Betriebsentwässerungen und -kosten | 3 747.99 | 0.969 | 0.960 |
| Für Abschreiber | 15 650. | 2.766 | 4.006 |
| Für Generalkosten | 3 298.60 | 0.726 | 0.790 |
| Für Reparaturen | 488.51 | 0.986 | 0.135 |
| Für Unterhalten der Akkumulatoren | 11 387.86 | 3.012 | 2.915 |
| Zusammen | 67 110.08 | 11.861 | 17.180 |

Die Brenndauer jeder angeschlossenen Lampe im Jahre betrug 381 Stunden 5 Min.

Die gesammte Stromabgabe betrug 390 698.7 Kilowattstunden

Die gesammte Stromabgabe betrug 390 698.7 Kilowattstunden

Der gesammte Energieverlust betrug 175 211.0 = 30.96

Der Energieverlust vertheilt sich auf die Fertigkeiten und Verbrauchszustand mit 85 545.7 = 15.11 auf die Akkumulatoren mit 67 947.2 = 12.01 auf das Leitungsnetz mit 21 718.1 = 5.84 Summe wie vorstehend 175 211.0 = 30.96

Die folgende Tabelle giebt ein Bild von der Anschlussbewegung während des abgelaufenen Geschäftsjahres.

Die finanzielle Lage des Werkes, sowie die Ausgaben und Einnahmen des Werkes sind aus der folgenden Tabelle im Einzelnen ersichtlich:

BILANZ AM 31. MÄRZ 1896.

| Aktiva: | | |
|---------------------------------|--------------------|------------------|
| An Bankkonto | Gesammte Banknoten | Am 31. März 1896 |
| Mark | Mark | Mark |
| Grundstücke | 51 892.50 | 54 892.50 |
| Gebäude | 197 026. | 179 298. |
| Handwerkzeug | 57 210. | 43 470. |
| Maschinen u. Apparate | 297 768. | 267 579.00 |
| Akkumulatoren | 271 000. | 259 078. |
| Leitungsnetz | 1 488 365.21 | 1 291 491.40 |
| | 2 966 822.71 | 2 070 633.50 |

| | |
|---|---------------------|
| An Elektrizitätsmesserkonto, Werth der bei den Konsumenten an-
geschl. und auf Lager befindlichen Messer | 39 402.- |
| Privatrichtungs-konto, Vor-
räthe | 6 654.45 |
| Erweiterungsbauteilekonto, Vor-
räthe | 3 187.04 |
| Kohlenkonto, Vorräthe | 721.80 |
| Stromkonsumentenkonto,
Resten | 80.05 |
| Elektrizitätsmessermiethekonto,
Resten | 10.50 |
| Diverse Debitoren | 1 066.70 |
| Kapitalkonto der Gasanstalt | 35 031.29 |
| | 2 150 606.97 |

Passiva:

| | |
|---|---------------------|
| Per Kapitalkonto der Stadt Düssel-
dorf | 1892 352.- |
| Kapitalkonto der Gasanstalt | 262 181.50 |
| Kohlenkonto | 24 457.03 |
| Reserve-Gewinnkonto: | |
| Bestand am 1. April | Mark |
| 1894 | 40 145.05 |
| Gewinn aus 1893/94 | 4 284.51 |
| Summe | 45 129.56 |
| Hierzu wurde in
1894/95 die Erwei-
terung des Leitungs-
netzes gettigt | 17 657.86 |
| Gewinn- und Verlustkonto | 27 417.68 |
| | 2 150 606.97 |

Laibach. Die Stadtgemeinde Laibach hat die Kommission für die Errichtung und den Betrieb eines Elektrizitätswerkes endgültig an die Firma Siemens & Halske erteilt, obwohl nach einem früheren Gemeindecussus die Anlage nach ein Wechselströmungs- und Grundriss der ganz neuen Projektes bereits principiell genehmigt worden war. Schr.

Budapest. Infolge einer seitens des Magistrats ergangenen Aufforderung haben die Budapest-er Allgemeine Elektrizitäts-A-G. und die Ungarische Elektrizitäts-A-G. sich über die elektrische Beleuchtung der Andrássy-strasse während der Ausstellung ge-
eussert wie folgt:

Die ergenannte Gesellschaft ist geneigt, Opfer zu bringen und erklärt, die Bogenlampen und die Leuchtungen gegen eine Leihgebühr von je 20 Pf. zur Verfügung zu stellen und die Abmontirung sowie die Abmontirung der Leitung auf eigenen Kosten zu bewerkstelligen, wenn der Magistrat die Säulen und Aufzugsvorrichtungen bis 1. April aufgestellt überbringt. Von dem vertragsmäßig festgesetzten Preise von 8 Kreuzern pro 100 Watt bewilligt sie einen Nachlass von 40% und wünscht, dass auf dieser Basis die Pauschalsumme ermittelt und festgesetzt werden solle, in welche die Kosten der Beschaffung ebenfalls aufzunehmen wären. Die Ungarische Elektrizitäts-A-G. wieder verweist zunächst auf den abgeschlossenen Vertrag, nach welchem die an Strassenbeleuchtung, nistigen Lampen und Kandelaber von der Hauptstadt bezustellen sind, während die Einschaltung der Lampen und deren Instand-

von 0.55 km, eine Glaslänge von ca. 12 km und wird ver- folgender Weise betahren (vgl. Lageplan Fig. 30).

1. Bahndorf-Markt Pilschdorf.
2. Abzweigung nach dem Schützenhause durch die Nonnenortstrasse (Pilschdorf).
Auf der Linie nach Pilschdorf finden zwei Niveaueinbauten statt und zwar mit der Berlin-Lehrer Bahn und der Berlin-Hamburger Bahn, welche beide von den elektrischen Strassenbahnen einseitig geschnitten werden. Besonders bemerkenswerth ist noch, dass die Bahn über mehrere Zug- und Klappbrücken geführt ist. Im nördlichen Theil ist die Bahn zweigleisig angelegt.

An Wochentagen verkehren die Wagen alle 10 Minuten und bei stärkeren Verkehre alle 5 Minuten; an Sonntagen jedoch kann die Wagenfolge auf 5 Minuten gesteigert werden, innerhalb der Stadt ist die Fahrgeschwindigkeit 10 km pro Stunde, ausserhalb der Stadt 14 km, welche auf der Strecke Bahnübergänge Pilschdorf auf 20 km gesteigert werden darf.

Der Oberbau besteht aus kräftigen Rillenschienen. Die Spurweite beträgt 1 m.
Die Stromführung zu den Motoren geschieht nach dem System der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft durch eine oberirdische, in einer Höhe von ca. 6 m über der Mitte des Gehsteiges ausgespannte Arbeitsleitung aus Siliciumdraht von 8 mm Durchmesser. Die Seiten- und Höhenlage dieser Leitung wird durch Quer- und Spanndrähte gesichert, die durch Gürtelmann getrennt werden. In engen Strassen jedoch direkt an Haken mit verzerrten Rosetten befestigt sind.

Zur Spannung in der einzelnen Sektion ge-
zehten Arbeitsleitungen dienen 4 isolirte Kabel von 95 resp. 50 mm Querschnitt, welche theils oberirdisch an den Masten geführt, theils unterirdisch als eisenbandarmirte Kabel verlegt sind. Die Rückleitung geschieht durch die Schienen. Krabstation und Depot befinden sich auf einem ca. 1000 m grossen Grundstück in der Pilschdorferstrasse.

In Maschinenhaus sind zwei Compound-
Reover- Dampfmaschinen mit Kesselstation aufgestellt, wovon die eine für den normalen Betrieb genügt, während die zweite nur für stärkeren Betrieb in Dienst gestellt wird, im Uebrigen jedoch als Reserve aufbewahrt. Jede dieser Maschinen hat eine Leistung von normal 110 PS, die bis auf je 160 PS gesteigert werden kann. Die normalen Tourenzahl pro Minute beträgt 120 U. (Leistungsmessung von ca. 96 m³ wasserbehälter Heißeife liefern den für die Dampfmaschinen erforderlichen Dampf. Die Spannung desselben beträgt 10 Atm.

Vermehrt dienen werden von den Dampf-
maschinen 2 Dynamomaschinen Type F. G. 800 angetrieben, die bei einer Tourenzahl von 80 pro Minute mit bei einer Spannung von 500 V eine Stromstärke von ca. 195 A liefern. Die Dynamos haben Compoundwicklung.

Die Verteilung des elektrischen Stromes geschieht an einem Beiholpunkt, an dem zwei Bahnbetriebs erforderlichen Ausschalter, Messinstrumente und Sicherungen angeordnet sind. Von diesem Schaltbrette sind auch die zur Beleuchtung nothigen Leitungen abgezweigt. Jeder Stromkreis enthält 5 hintereinander geschaltete Glühlampen à 110 V.

An gemauerten Grundstücken sind mit der Kraftleitung ein einzeln beleuchtete mit Werkstätten errichtet. Die Wagenhalle aus Eisen-
tischwerk mit Wellblechbedeckung bietet Raum zur Aufnahme sämtlicher Motoren. Zur Revision der Wagen sind Montage- und Revisionsgruben angelegt. In den Werkstätten sind die zur Reparatur der Wagen und Motoren erforderlichen Werkzeugmaschinen aufgestellt, welche durch stationären Elektromotor angetrieben werden.

Zur Aufrechterhaltung des Betriebes in der

| | |
|---|-------------------|
| Stromerzeugungskonto für 1894/95. | 1894.96. |
| Soll: | Mark |
| An Bahnkonto | 63 065.50 |
| Betriebsarbeiter Lohnkonto | 17 436.45 |
| Kohlenkonto | 13 958.44 |
| Betriebsausstellen und Kosten-
konto | 3 712.92 |
| Maschinen Unterhaltungskonto | 1 774.58 |
| Akkumulatoren- Unterhaltung-
konto | 11 387.86 |
| Reparaturkonto A (Gebäude) | 177.13 |
| Reparaturkonto B (Leitungsnetz) | 311.88 |
| Gebühlskonto | 15 691.- |
| General-Kostenkonto | 2 066.50 |
| Gewinn- und Verlustkonto | 183 023.81 |
| | 313 192.34 |
| Haben: | |
| Per Stromkonsumentenkonto | 311 997.89 |
| Betriebsausstellen- u. Einleuten-
konto: | |
| Schaltverfahren an Strom des
Elektrizitätswerkes | 1 194.45 |
| | 313 192.34 |
| Gewinn- u. Verlustkonto für 1894/95. | |
| Soll: | Mark |
| An Bankkonto, Abschreibungen laut
Plan: | |
| Gebäude | 5 911.- |
| Dampf-Kessel | 4 577.- |
| Maschinen u. Apparate | 11 911.- |
| Akkumulatoren | 10 964.- |
| Leitungsnetz | 42 527.- |
| An Zinsenkonto | 75 830.- |
| An Bilanzkonto | 33 203.06 |
| | 196 255.92 |
| Haben: | |
| Per Privat-Einrichtungskonto | 5 343.94 |
| Elektrizitätsmesserkonto | 1 826.27 |
| Pflichtkonto | 35.- |
| Stromerzeugungskonto | 183 023.81 |
| | 196 255.92 |

haltung Ausgabe der Fasernehmung ist. Was der Magistrat fordert, bedeuft ein Opfer, welches die Gesellschaft am unangenehmsten trifft, als die elektrische Beleuchtung der Andrássy-strasse nur von kurzer Dauer sein werde und die Stromlieferung in einer Jahreszeit geschehen soll, in welcher die Tage lang und die Stunden der Beleuchtung an Zahl gering sind. Die Gesellschaft herrt sich darauf, dass sie noch mit den Anfangsschwierigkeiten zu kämpfen hat und deshalb die geforderten Opfer nicht bringen könne. Um jedoch an dem Glanze der Millenniumsfestlichkeiten beizutheiligen, erklärt sie sich gleichfalls bereit, die Leitung und die Lampe gegen ebenfalls zu bezahlen, mit der Lampe zur Verfügung zu stellen und den Strom zu denselben Bedingungen wie die ergenannte Gesellschaft zu liefern. Schr.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Hochbahn in Berlin. Am 15. d. M. ist die Genehmigungsurkunde zum Bau und Betriebe der elektrischen Stadtbahn Warschauer Brücke-Südendortplatz nebst Abzweigung nach dem Potsdamer Platz der Firma Siemens & Halske von Kgl. Polizeipräsident ausgeschiedigt worden. Die Konzession ist auf 90 Jahre erteilt, rechnet ab vom 1. März 1898. Die Bahn muss nach dem gesetzlich vorgeschriebenen Plan innerhalb eines Zeitraumes von vier Jahren fertig gestellt sein. Als grosse-
fahrgezeugen sind 80 km per Stunde zugelassen; der Fahrplan ist nach Ablauf der ersten drei, der Tarif nach Ablauf der ersten mit Bezugsjahre unter Mitwirkung der Aufsichtsbekanntmachung. Die Bauausführung wird von der Firma Siemens & Halske sofort in Angriff genommen werden. Mit der Bau-
arbeit beginnt die Kgl. Regierung mit Darleh-
Gier betraut, als dessen Vertreter Herr Kgl. Regierungsbaumeister Lovell von der Firma Siemens & Halske fungirt.

Elektrische Strassenbahn in Spandau. Die von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft gebaute elektrische Strassenbahn in Spandau wurde am 15. März dem Betriebe übergeben. Die Bahn hat eine Strecklänge

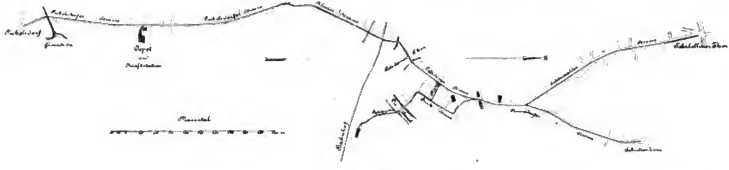


Fig. 30.

oben angeführten Ausdehnung sind 24 Motorwagen mit elektrischer Antriebsart zu bauen. Die Motorwagen haben 16 Sitz- und 12 Stehpätze, zum Antritt dient ein 26-pferdiger Motor Type V.N. 126, der durch elastische Schwachdrehmomente im Verhältnis 1:4 mit der Landwage gekuppelt ist.

Elektrische Straßenbahnen in München. Der Magistrat von München genehmigte in seiner Sitzung vom 24. v. Mts. die Anlage der elektrischen Straßenbahn Bahnhofsplatz (Ordnungs-) Friedhof bis zum Hauptbahnhof, und aus dem Güterzug Bahnhof erhalten. Die Anlagekosten sind auf 180000 M veranschlagt.

Elektrische Bahn Karolinenthal-Lieben Wyzochan. Am 19. März wurde die 2 1/2 km lange Theatralische Paulhofstraße-Wyzochan von dem Ingenieur Křík in Prag konstruierten elektrischen Hahn Prag-Wysochah dem Betriebe übergeben. Diese Bahnstrecke ist nach dem System der oberirdischen Stromtrassen gebaut. Sie erhält ihre Betriebskraft aus der Vorbahn mit 2 Dampfmaschinen zu 120 PS und 4 Dynamomaschinen à 30 Kilowatt angetriebenen Centralstation zu Lieben. Der für die ganze Strecke in 2 1/2 km geneigte Wagenpark besteht aus 12 Motorwagen, 5 Belagern und 4 Lastwagen, von denen jedoch auf der steileren Strecke zunächst nur 4 oder 5 Motorwagen mit elektrischer Antriebsart im Betrieb vorkommen werden. Die Motorwagen sind mit je zwei Elektromotoren à 10 PS in einem Horizontalantrieb angeordnet, die jeder mit Beleuchtung durch 4 Glühlampen à 16 N versehen. Die elektrische Einleitung des Fahrhebels ist derart, dass der Wagenführer von jeder Wagengattung aus nur nach vorne fahren kann. Die in zwei Stufen zu wirkenden Bremsung der Wagen ermöglicht nicht nur ein gleichmäßiges Hin- und Herfahren, sondern auch wechselläufige Bewegung ohne Anwendung der Handbremse, sondern auch ein rasches Anhalten desselben. Die Magnete der Motoren, welche mittelst Zahnradübersetzung auf die Wagenachsen wirken, sind aus Fluorescenzblech hergestellt. Für Fahrten ansehnlicher der gewöhnlichen Betriebsstunden fährt ein mit 100 Ampereleistungen angelegter Akkumulator-Batterie für eine 2 1/2-stündige Fahrt ausreicht. Die in Betrieb gesetzte Strecke besitzt hinter der Gasanstalt eine Steigung von 6 auf 100.

Elektrische Kraftübertragung.

Gaseln. Wiederholt war bereits das Projekt angetanzt, den Wasserfall der Gastiner Ache für die Zwecke der elektrischen Kraftübertragung auszunutzen, ohne dass jedoch eine abschließende Entscheidung in dieser Richtung angenommen hätten. Es besteht zwar inzwischen ein Elektrizitätswerk, welches sich aber darauf beschränkt, die elektrische Beleuchtung des Gebietes zu versorgen. Die im Jahre 1894 von Kaiserl. Landesregierungsverwaltung stehend, auf eine weitere Ausgestaltung und eine umfassendere kommerzielle Verwertung kann rechnen kann. Wie mancher Verleiher hat sich neuerdings ein Konsortium von Banken im Verne mit der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin gebildet, dessen Betreibungen darant getrieben sind, zur Durchführung dieses Projektes zu schreiten. Nach demselben soll in Lemitz ein elektrische Centralstation errichtet werden, in welcher vermittelst Wasserkraft die elektrische Energie erzeugt werden soll. Im Anschlusse hieran soll die Aktion dahin gehen, neue Industrielle zu gewinnen, die sich an der Sache mit der gewonnenen elektrischen Kraft zu beteiligen sein werden. Von landlicher Seite wird betont, dass es möglich wäre, die elektrische Kraft in diesem Gebiete in Gestalt von Salzlagern, Anlehn und Aussee zu vertheilen. In den letzten Tagen haben über den Tieferstand eines einander Kauterzen zwischen dem Direktor der Landesreg. und dem Verleiher in Bam. in Berlin und dem Generaldirektor Rathmann der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin stattgefunden, welche zu einem Ergebnisse gekommen ist, die Ausführung des Projektes sicherzustellen scheint. (Nbr.)

Verschiedenes.

Graphit als Schmiermaterial. Ein die Feinleistung, welche den Bekanntheit in immerhin nennenswert durch deren Nicht zu vermeindliche Gehalt an Säure, durch Verkohlung etc., anzuheben, hat man sich einer längereren Reihe von Jahren wiederholt bemüht, die Ursache zum Schmelzen von Lagern und dergl. zu vermeiden. Infolge grosser Verschiedenheit des verwendeten Materials, kam dies Indessen zu einem Resultat, das nicht nur die Lebensfähigkeit sehr beeinträchtigt, sogar rechnet

Graphit von 35% Kohlenstoffgehalt bringen mündlich die Graphitwerke (Schwabe & Co) in Ulmessen auf den Markt; dieser Graphit soll sich nach Angabe der Firma für Schmierzwecke eignen.

Verfahren zur Bekleidung von Dampfmaschinen u. dgl. mittels plastischer Wärme-schutzmassen. Herr K. Knebel in München hat durch Gebrauchsmuster geschütztes Verfahren zur Füllung von Dampfmaschinen mit Wärme-schutzmassen besteht in folgendem: Man stellt eine möglichst verschlossene Hohlkugel, an deren einer Seite aus Blech geformte konische Zapfen angebracht sind, werden in die in geringer Anzahl aufgetragene plastische Masse in Form eines Knetmaschens eingedrückt. Diese Schicht wird eine zweite Schicht Wärme-schutzmassen aufgetragen und in letztere ebenfalls mittels des Werkzeuges Löcher eingedrückt. In dieser Weise wird fortgesetzt, bis die Wärme-schutzmaße die genügende Dicke erreicht hat. Die konischen Verjüngungen in den einzelnen Schichten sollen einseitig durchfallen, das bei der verschiedenen Ausdehnung des Zylindermantels und der Schutzmasse sonst unvermeidliche Rissschwächen und Abbrüche durch die in den einzelnen Schichten verbleibenden zum Theil mit Luft ausgefüllten Lächer die Wärmeisoldirigkeit der Masse zu erhöhen. H. Knebel verwendet eine besondere Schutzmasse, deren Zusammensetzung in dem uns vorliegenden Prospekt nicht angegeben ist, die aber nach dem Göttinger der Naturforscherversammlung in Göttingen ein sehr geringes spezifisches Gewicht und eine sehr hohe Isolirfähigkeit besitzt.

Röntgen'sche Strahlen. Die Anwendung einer Influenzmaschine mit Einschaltung einer Röntgenmaschine (vgl. Heft 10 S. 188) erwies sich als recht geeignet zur Erzeugung Röntgen'scher Strahlen. — Herr Oberlehrer Tschiersch an der Röntgenanstalt in Dortmund, der seit Wochen mit grossem Erfolge mit der Herstellung von Photographien mit Röntgen'schen Strahlen sich betastet, bedient sich einer Holtz'schen Influenzmaschine von 25 cm Fokallänge bei 300 Volt. Die Röhre ist mit der Lampe antäuflich 1/2 Stunde auf 4 bis 5 Minuten heraufgebracht. Sinerdings sind Versuche mit 1 Minute Belichtung gut gelungen. Klarheit der Bilder — dieser Wesen nichts zu wünschen übrig.

Die Einschaltung einer Funkenstrecke ist wesentliches Erforderniss. Diese Methode erweist sich gewöhnlich als weniger geeignet, als durch Röhren, also im schwächeren Vakuum, Kathodenstrahlen zu erzeugen. Bei geeigneter Stromstärke ist durch Ausprobieren leicht die der Stromstärke entsprechende Fokallänge der Funkenstrecke zu ermitteln. Schaltet man die Funkenstrecke vor die Anode, statt vor die Kathode, so lassen sich an jeder Stelle der Röhre die Strahlen derselben mit der Hand oder mit einer zur Erde führenden Leiter Kathodenstrahlen heranziehen, erkennbar durch den der Herabragende gerade geradzogenen von dem Glaswand sich zeigenden Fluoreszenzleuchte. Die Lage des Fluoreszenzleuchte ändert sich durch Ablenkung der Kathodenstrahlen mittels eines Magneten. Das Verhalten von Wasserstrahlen und Hittorf-Crookes'schen Röhren, mit einer Innenvacuum und einer äusseren Elektro-Stammhoheit ist ein interessantes Merkmal, welches die Beschleunigung der Elektroden Ladungsverhältnisse bemerkbar. Damit in Zusammenhang steht das Auftreten der Röhre nach Entleerung der Röhre, welche die Röhre mit der Hand berührt, und lenker das Auftreten von Kathodenstrahlen geringerer Intensität auch an der Anode. Sie entstehen hier durch rückwärtseindringende Ionen der Röhre bei Ausbreitung der Ladung. (Nbr.)

Verwerthbarkeit Röntgen'scher Strahlen für medicinisch-chirurgische Zwecke. Kurz nachdem die Röntgen'sche Entdeckung der „Röntgenstrahlen“ in weiteren Kreisen bekannt geworden, begann die Medicin die Eigenschaften derselben für medicinisch-chirurgische Zwecke. Ueber die Ergebnisse dieser Versuche wird in dem neuesten Heft der Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militärwesens, besorgt die Medicinische Zeitschrift hierüber folgendes Referat: Die praktische Leitung der Versuche war dem Oberabsarzt Dr. Schüring aus dem Kriegsspital des 1. Armee-Korps in Göttingen, der Felder von der Akademie für das militärärztliche Bildungswesen abgeben wurden. Die physikalischen und photographischen Arbeiten wurden von einem amtierenden Assistenten, Dr. Hauptstuhl des Berichtes selbst bildet eine 19

treflich ausgeführte Tafeln enthaltende Bilder aufgenommen, und die wesentlichen Annahmen nach Röntgen'schen Aufnahmen wurden nach anatomische Präparate (Hand, Unterschenkel, Knie, Fuss), die eigens angefertigt wurden, im Vergleich mit Photographien vorgenommen und zwar so, dass man sie zunächst durch Bestatten ihrer Lage nach dem Einbringen nicht feststellen konnte. Weitere Aufnahmen zeigen ebenfalls Hand, Unterschenkel, Knie, Fuss, Nähnadel, mit Stahlschraube, Fäden von Leber und eingetragenen Geschoss, eine Hand mit Zeichen der Arthritis deformans. Es folgen Schattenschilderungen von Knochen, Gelenken, Fäden und Nadeln, rheumatische Flüssigkeiten, Blut. Dem Beobachter machen die Bilder einen verkehrten Eilichtungsgehalt und eines Hahn Veranschaulichung. Die Bilder sind durch eine genaue Beschreibung beigegeben. In diese sind einmal theoretische Studien eingeleitet. Unersichtlich sind insbesondere, wie die Röntgen'schen Aufnahmen im wesentlichen zu Stande kommen, was man von ihnen überhaupt vom Standpunkte der darstellenden Anatomie zu erwarten hat, und wie man im einzelnen die Röntgen'schen Aufnahmen herzustellen muss. Hand in Hand damit gehen Nachrichten über praktische Erfahrungen, die bei den Versuchen in der Technischen Hochschule (es sind sicher die ausgedehnten Versuche von Röntgen'schen Strahlen für die Medicin vorliegen) gesammelt wurden. Diese Erfahrungen werden in dem Bericht eingehend kommentirt und durch eingehende Untersuchungen bekräftigt. Besondere Beachtung verdient die Schlusskapitel des Buches, in dem die Zusammenfassung der Ergebnisse ist, was ist das Röntgen'sche Verfahren in der Medicin und Chirurgie geleistet hat und was der Voraussicht nach von ihm zu erwarten ist. Zu der Kenntnis welche die Beobachtungen über die noch durchzuführen werden können, wird gezeigt, wie diese Selbsten wir überhaupt durchzuführen können, ist zulänglichst noch nicht eindeutig und daher anzunehmen, was jedoch noch Vielfache von der Dicke eines mittelkräftigen männlichen Oberschenkel, insgesamt 12 cm tief zu durchdringen. Aber schon bei einer Strahlendosis von 20 Minuten und wenn die Aufnahme einer Person in horizontaler Lage versagte der Versuch. Man muss aber beachten, dass die Technik noch sehr wesentlich verbessert werden kann, und dass zur Verwendung ist das Röntgen'sche Verfahren, wie schon bekannt, zur Ermittlung von Fremdkörpern und Knochenbrüchen, Gelenkerkrankungen, sowie zur Bestimmung der Lage des Geschosses in den Versuchen in der Reichsanstalt der Nachweis des Wetzelschleissens und der Verlebung der Verknöcherungszonen bei Rachitis, ihrer Vertheilung, Fäden, Zerkleinern des Knochens, der Verkalkung und Ossifikation der Knorpel, und die Erkennung von Knochenbruchstellen. Wie die Kriegschirurgie angeht, muss man versprechen, dass die Röntgen'schen Verfahren für diese ganz besonders nach einer Richtung hin Vortheile. Eingehende Geschossstücke und Kieferfracturen rufen oft, nachdem sie lange geruht haben, Eiterung hervor. Ihnen beizukommen ist oft schwer. Derselben Uebelstand kann man aber abhelfen, wenn man den Sitz des Geschosses kennt. Vorge schlagen wird, den Sitz des Geschosses mit Hilfe der Röntgen'schen Strahlen frühzeitig, wenn der Verdacht auf die Behandlung nicht lassen wird, zu bestimmen.

Woodward's Lampe für Röntgenstrahlen. Eines der interessantesten Resultate der Beobachtung einer von Prof. Woodward an der Harvard Universität angezeigten „Lampe“ für Röntgenstrahlen, d. h. einer zur Erzeugung von intensiver Röntgenstrahlung geeigneten Kathodenröhre von eigenartiger Konstruktion. Derselbe besteht, wie die Fig. 3 zeigt, aus einem kegelförmigen Mantel A aus 81 mm Aluminiumblech, der an einem Ende mit einer dicken Glasplatte F abgeschlossen ist; diese ist mittels Glas eingekittet, während der starke Messingring E ein Platten des Innens des Mantels, welche die Röhre bildet, ist durch einen Glasboden B abgeschlossen, der mit der Lampe verbunden werden kann. Durch die Mitte der Bodenplatte F führt der Zuleitungsdraht C, der an dem Ende der Röhre die Platinplatte C endet; als Anode dient der Aluminiummantel, welcher zu dem Zweck mit einer Kränze A ausgeföhrt ist. Ein zu verwerfen, dass die Mantelplatte die Röhre eingekittet wird, ist die Halbzylinder H eingeschoben. — Beim Durchlassen von Strom von 25000 bis 30000 V. gingen von der Kathode Strahlen aus, die durch die Mantelplatte des Mantels (der in der Fig. 3 mit A bezeichneten Stelle) so intensive Röntgenstrahlen aus, dass die Photographien einer Hand von einem 5 Sek. ausreichen, um einen klaren Abdruck zu erhalten. Es ist dies die kürzeste aus bisher bekannt

gewordene Aufnahmezeit; sehr nahe ist die Firma Siemens & Halske gekommen, welche bei der neulichen Abendunterhaltung im Elektrotechnischen Verein Bilder vorzeigte, welche in 15 und 20 Sekunden aufgenommen worden waren.

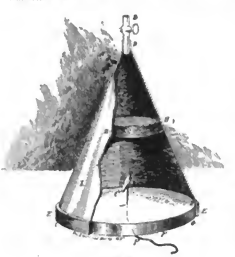


Fig. 3.

Besonders bemerkenswerth ist an der Wood'schen Lampe das Fehlen einer Glaswand an der von den Kathodenstrahlen getroffenen Stelle. Angesichts dieser Thatsache drängt sich die Frage auf, ob die Röntgenstrahlen wirklich, wie bisher allgemein angenommen wurde, an der von den Kathodenstrahlen getroffenen fluorescirenden Stelle der Röhrenwand erzeugt werden. — Die Wood'sche Lampe hat im Uebrigen eine gewisse Verwandtschaft mit einer von der Firma Siemens & Halske verwendeten Röhre, welche aus einer Glühlampe bestand, deren Kohlenkathode die Kathode bildete, während eine aussen angebrachte ringförmige Stannitüberlegung als Anode diente.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Beilage vom 19. März 1896.)
- Kl. 21. B. 15257. Messgeräth für Wechselstrom nach Ferraris'schem Prinzip. — Reginald Bell (England), London, 23 Victoria Street, Westminster; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Händlersstr. 3. 22. 10. 96.
- S. 9966. Verfahren zur Aenderung der Umlaufzahl von asynchronousen Wechselstrommotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. 7. 10. 96.
- W. 10647. Elektricitätszähler. — Charles Wirt, 504 Walnut-Street, Philadelphia; P. V. St. A. Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. und W. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. 29. 1. 96.
- Kl. 26. M. 11731. Selbstthätige Umschaltung für einen elektromagnetischen Gasdreherschlossöffner und eine elektrische Zündvorrichtung. — Oscar von Morstein, Schöneberg b. Berlin, Siegfriedstr. 1. 17. 4. 96.
- Kl. 25. Sch. 11070. Anzugsvorrichtung für elektrische Bogenlampen u. dgl. — Friedrich Scheidig, Nürnberg, 14. 10. 96.
- Kl. 30. St. 4106. Elektrischer Heizkörper mit hoblen, den Heizdraht umnehmenden Heizrippen. — Paul Stutz, Stuttgart; u. Friedrich Wilhelm Schindler Jenay, Kempten bei Bregenz; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW, Leipzigerstr. 51. 7. 1. 96.
- Kl. 42. E. 4728. Vorrichtung zum Fernmessen der Temperatur. — Leo Edmann u. Hermann Obermayer, Wien I, Körnerstr. 69; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. 21. 10. 96.
- Kl. 48. H. 10411. Verfahren, Metallgegenstände auf elektrophoretischem Wege in vergütete Form zu bringen. — William Hall u. Henry Thornton, Birmingham; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. 29. 8. 96.
- Kl. 58. R. 10655. Elektrischer Antrieb für Webstühle. — Brown, Boveri & Cie., Baden, Schwyz, und Frankfurt a. M.; Vertr.: C. Schmidtlein u. E. Kraemer, Berlin SW, Luisenstr. 22. 26. 8. 96.

- (Beilage vom 23. März 1896.)
- Kl. 20. A. 4064. Vorrichtungen zur Abschwächung der störenden Einflüsse elektrischer Bahnen auf anliegende Fernsprechleitungen. — A. G. für Fernsprech-Patente, Berlin C, Niederwallstr. 14. 16. 10. 94.
- S. 7508. Stromzählungsvorrichtung für elektrische Bahnen. — Hans Kieutschmidt, Hamburg, Gr. Reichenstr. 79. 23. 8. 96.
- Kl. 21. D. 6092. Drucktelegraph. — George Draper u. Angus Fraser, 11 Old Broad Street, London, England; Vertr.: Robert V. Schmidt und Henry E. Schmidt, Berlin W, Potsdamerstr. 141. 5. 1. 96.
- N. 3390. Kopiertelegraph. — John O'Neill, 239 West 15. Street, New York; V. St. A. Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. 18. 11. 94.
- S. 9965. Watzähler ohne Hydrastatselektrode. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. 21. 3. 96.
- T. 4089. Stromabnehmerbürste für elektrische Maschinen. — Michael Tobias, Dux, Böhmen; Vertr.: M. Mintz, Berlin SW, Charlottenstr. 74/75. 17. 2. 96.
- Kl. 65. L. 5019. Elektrische Steuervorrichtung für Schiffe. — Friedrich Adell Laagen, Ponta Delgada, Insel San Miguel, Azoren; Vertr.: von Niessing Charlottenburg, Knechtbeckstrasse 93. 1. 8. 94.

Erthellungen.

- Kl. 20. 96575. Schaltungseinrichtung für elektrische Balken mit Hintereinanderschaltungsbetrieb. — M. Cattori, Rom; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. Vom 21. 96.
- Kl. 21. 96596. Elektrische Bogenlampe mit Bremsregelung. — J. Broecke, Forst Hill, City Kent, Englt.; Vertr.: A. Mähle u. W. Zlotzki, Berlin W, Friedrictstr. 78. Vom 30. 10. 95 ab.
- 96558. Asynchrone Wechselstromtriebmaschine. — Dr. G. Benicke, Berlin N, Brunnensstr. 177. Vom 4. 96 ab.
- 96577. Dampfkessel, dessen waagrechte Heizrohre zugleich die Heizkanäle für Thermosäulen bilden. — A. Wunderlich, Ulm a. D., Grüner Hof a. S. Vom 19. 4. 96 ab.
- 96578. Viellachenschalter mit Schauenzeilengänge für Veranlagungsmäster. — Telephon-Apparat-Fabrik, Fr. Welles, Berlin SO, Engländer L. Vom 2. 96 ab.
- 96529. Umschaltvorrichtung für Fernsprachen. — Dr. A. Schachteln, München. Vom 6. 8. 95 ab.
- 96593. Schutzvorrichtung für Bodelektricitätszähler gegen Störblößen beim Heben des Pendels aus der Schwingungsebene. — Dr. H. Aron, Berlin W, Lützowstrasse 6. Vom 25. 6. 95 ab.

- 96628. Senkkörper für elektrische Seestellen- und Berliner Kunstruck- und Verlagsanstalt, vormals A. & C. Kaufmann, A.-G. Berlin NW, Schiffbauerdamm 44/6 und J. Mohs, Brandenburg a. H. Vom 23. 8. 95 ab.
- Kl. 75. 96567. Verfahren zur Elektrolyse von Metallalosen, deren elektropositiver Bestandteil mit Quecksilber Amalgam bildet. — Dr. C. Kellner, Wien IX, Waagrasse 29; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Händlersstr. 3. Vom 5. 7. 95 ab.
- Kl. 88. 96588. Stromschlußvorrichtung für Pendeluhren mit elektrischem Auszug. — C. Bohmeyer, Halle a. S., Forstestr. 40. Vom 2. 8. 95 ab.

Übertragungen.

- Kl. 21. 75556. Morze, Engel, Wien; Vertr.: R. Deissler, J. Macnecke und Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstr. 88. — Masse für Sammlerelektroden. Vom 12. 4. 93 ab.
- 80627. Gülicher Akkumulatorenfabrik, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin. — Verfahren zur Herstellung von Hietelektroden mit gewohnten, gewirkten oder in ähnlicher Weise hergestelltem Träger ansicht leitendem Stoff. Vom 21. 1. 94 ab.
- 82124. Morze, Eng. Wien; Vertr.: R. Deissler, J. Macnecke und Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstr. 88. — Masse für Sammlerelektroden; Zus. z. Pat. 75556. Vom 25. 8. 94 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 83170.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 63 729 vom 8. März 1894.

Kuno Wollenhaupt in Berlin. — Elektrisch betätigte Umstellvorrichtung mit Druckwasserbetrieb und selbstthätiger Stromarterbestimmung.

Bei der elektrisch betätigten Umstellvorrichtung mit Druckwasserbetrieb für Hähne, Klappen, Schieber oder Ventile ist eine durch die Hähnhöhle angeordnete Kipphebel (d) angeordnet, welche zum Zwecke der Stromunterbrechung nach erfolgter Steuerung an den Hähnen des Druckwasserkolbens auf isolirte Kontaktpunkte a, b, c oder e, d, f u. g auflieft und dadurch abwechselnd das eine oder andere Spulenpaar der den Kipphebel A der Steuerung beeinflussenden Elektromagneten a und b in den Stromkreis (d) Strom tritt bei E, vom Einschalter kommand, ein und kehrt von E aus zur Batterie zurück) eingeschaltet, im Uebrigen aber während des

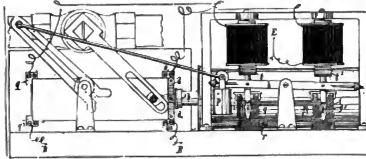


Fig. 2.

- 86594. Schallplatte für Telephone. — A. E. Vorreiter u. Dr. E. Müllendorff, Berlin S, Boerkestr. 42. Vom 1. 8. 95 ab.
- 96595. Sammlerelektrode mit Entzugsangehänge; Zus. z. Pat. 94310. — F. Dannert u. J. Zacharias, Berlin, Speuserstr. 30. Vom 11. 8. 95 ab.
- 86596. Anordnung elektrischer Kabel für verankerte Schiffe. — F. Flaussberg und C. Gleich, Wilmshausen. Vom 29. 10. 95 ab.
- 86616. Schmelzsicherung mit Fallschieber. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 2. 9. 95 ab.
- 96592. Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für Saunelbatterien; Zus. z. Pat. 75349. — Société Germano-Suisse de Fabrication et des procédés-Thery, Orléans, Froberg, Schwyz; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Händlersstr. 3. Vom 11. 7. 95 ab.
- Kl. 42. 96584. Elektrische Wächter-Kontrollvorrichtung. — W. Köhn, Blankenburg a. H., Heinrichstr. Vom 20. 10. 95 ab.

Kohlenauflage die Stromkreise unterbrochen hält. Zweckes Verwendungs elektrischen Schwachstromes ist ein Laufgewicht p auf dem Kipphebel a angebracht, welches durch die Bewegung des Druckwasserkolbens so emporgewoben wird, dass bei der Betätigung des Kipphebels die Heilungswiderstände der Steuerung durch die Last des Laufgewichtes ausgeglichen werden.

Die Steuerung des Druckwassers erfolgt durch ein selbstthätig wirkendes Ventil- und Kolbensicherungssteuerung, bei der die Ventile g, g' und ihre durch Nuten k zu Kolbensicherungen ausgebildeten Spindeln die gemeinsamen Zuleitungen des Druckwassers sind für das Druckwasser, sowie die Verbindungskanäle f beherbergen und mit dem Kipphebel a dazur verbunden sind, das beim Öffnen des einen Ventils, welches die gleiche als andere geschlossen wird, die entsprechende Kolbensseite gegen die Druckleitung geöffnet und gegen die Abflussleitung geschlossen wird, während für die andere Kolbensseite das Umgekehrte eintritt.

No. 84 424 vom 27. Februar 1896.

(III. Zusatz zum Patente No. 48 497 vom 30. September 1897.)

Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schnœckert & Co. in Nürnberg. — Regelungsvorrichtung für Motorzähler mit Anlaufspule.

Um das Erhalten des Gleichgewichts zwischen den Reibungswiderständen und kompensierenden Zugkräften der Anlaufspule zu erleichtern, wird hier eine gegenüber den übrigen Reibungswiderständen beträchtliche Zusatzreibung angewendet. Diese kann vortheilhaft aus einem Pinsel oder einzelnen Haare oder Fäden bestehen, welche bei jeder Umdrehung ein oder mehrere Male von einem oder mehreren Ansätzen getroffen werden. An diese Welse können die Veränderungen der Zapfenradreibung etc. nicht störend zur Geltung.

No. 83 996 vom 30. Oktober 1894.

F. E. Hermsdori in Braunschweig. — Verregelungsvorrichtung für Stellwerke.

Die Blockvorrichtung benutzt das Verregelungsprinzip nach Patent No. 74 412. Während aber dort nur die Freigabe eines vorregulierten Stellwerks durch elektrischen Weg geschieht und die Neublockierung auf mechanischem Weg erfolgen muss, wird bei vorliegender Einrichtung beides auf elektrischem Wege bewerkstelligt. Eine durch Federkraft C angeregte gezahnte Scheibe Z wird durch Wechselstromschappement A zeitweilig und stets im gleichen Sinne in Umdrehung versetzt, wodurch im Stellwerkapparat ein Verschlussstück h ebenfalls gedreht wird. Dieses Stück h glebt dem Anschläge t einer Sperrklinke A abwechselnd den Weg frei oder nicht. Im analog eingerichteten Abgabe (Stations-)Apparat (Fig. 34) wird hierbei vermöge der mit der Achse der Scheibe Z verbundenen Stenografenflügel d eine Stromunterbrechung und Veran-

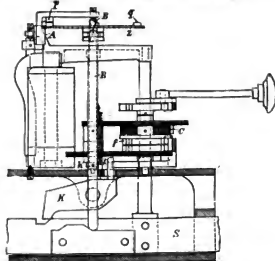


Fig. 33.

der ausgeschalteten Welle B eine Sperrung oder Freigabe des Verchlusshebels g herbeiführt. Ferner ist eine Sicherungseinrichtung für die vorgeschriebene Grösse der jedesmaligen Drehung von Z unabhängig von der Anzahl der eintreffenden Wechselströme vorgesehen. Diese besteht darin, dass durch eine seitens des Stellwerkärtern vorzunehmende Handhabung (Verschiebung der Stellstange S) jede gezahnte Scheibe Z mit dem Schappement A ausser Eingriff geräth und dadurch die Federkraft C solange eine Weiterrückdrehung bewirkt, bis Anschläge p q diese Drehung begrenzen. Sodann ist behufs selbstthätigen Nachspannens der Treiberleiter C das zweite Ende derselben an einen Sperrrad f befestigt, welches durch den Apparat vorzunehmenden Handlungen jedesmal um das entsprechende Maass im Sinne der Federpannung gedreht wird. Um aber eine oberflächliche Federpannung bei Rückgehen des Kontakthebels N ohne erfolgreiche Stromabgabe zu verhindern, ist noch ein zweites Sperrrad angeordnet, welches die Sperrklinke des Sperrrades f nur in bestimmten Lagen mit f in Eingriff kommen lässt. Ausserdem ist der Apparat mit Vorrichtungen ausgestattet zur selbstthätigen Unterbrechung des Stromschlusses bei a bzw.

b nach Abgabe einer bestimmten Anzahl von Wechselströmen und zur Seilherführung dieses Kontaktes durch Umlagern des Hebels N. Die Aufhebung der Freigabe kann auch auf mechanischen Wege erfolgen, zu welchem Zwecke das Verchlussstück h lose auf seiner Welle sitzt und durch ein Käderwerk bis zum Ueberstreichen seiner sperrenden Stellung vorgedreht wird (Fig. 33).

No. 83 974 vom 7. Januar 1894.

Milton Ullmer in Nürnberg. — Elektrische Auslöse- und Anlösevorrichtung.

Von zwei nach einander wirkenden und von einander abhängigen Elektromagneten A und B legt der erste A bei Stromschluss durch

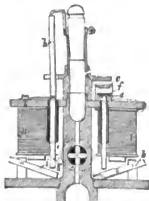


Fig. 35.

Anziehen des an den flachhau einwirkenden Ankers b einen Kontakt f von a nach c und

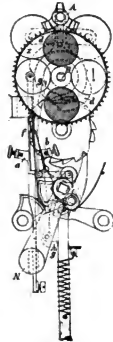


Fig. 34.

schaltet somit sich selbst aus dem Strom aus und den Elektromagneten B in den Strom ein, welcher seinerseits infolge Anziehens seines Ankers i den Stilt k hochhebt und dadurch eine Funkenbildung an der Brennarmmündung veranlasst. Es kann ein dritter Elektromagnet angeordnet sein, durch welchen bei Umlagerung des Stromes von dem Elektromagneten A auf den Elektromagneten B ein Theil des Stromes geleitet wird, was zur Folge hat, dass der Anker b in der Schluslage und somit der Kontakt f so lange bei c festgehalten wird, bis der Strom wieder geöffnet wird. An Stelle des letzterwähnten Elektromagneten kann eine zweite Bewickelung des Elektromagneten A eintreten, durch welche bei der Umlagerung des Kontaktes f von a nach c ein Theil des Stromes fließt, wodurch der Anker b des Elektromagneten A in der Schluslage festgehalten wird.

No. 83 990 vom 11. Juli 1894.

Elisha Gray in Highland Park, Lake County, Illinois, V. St. A. — Einrichtung zur Kraftübertragung auf das empfangende Schreibwerkzeug des Gray'schen Schreibtelegraphen.

Die einlich oder doppelt vorhandene Kraftmaschine des Empfängers spazirt eine entsprechend dem doppelseitigen Antriebe des gen. Werkzeuges doppelt vorhanden, zwischen ihr und den Treibwerken für die Führungsarme des Werkzeuges eingeschaltete Feder bis zu einem die Ausschaltung der Kraftmaschine veranlassenden Höchstbeiträge. Hierdurch ist die Feder frei und überträgt die in ihr angespeicherte Kraft an das Treibwerk, bis sie durch Erriangung ihrer ursprünglichen Spannung die Kraftmaschine wieder einschaltet.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 24. März 1896.

Vorsitzend:

Direktor im Reichspostamt Scheffler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 Uhr Abends.

Tagesordnung.

An Stelle der gewöhnlichen Sitzung trat in diesem Monat eher mit geselligem Zusammensein verordnete Abendunterhaltung, bestehend in Vorführung und Ausdeutung interessanter Einrichtungen, Maschinen und Apparate, welche seitens der Mitglieder für diesen Zweck zur Verfügung gestellt wurden.

1. Geschäftsliches.

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beanstandet.

Die in der Februarzinsung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

42 neue Anmeldungen sind eingegangen; das Verzeichniss derselben liegt aus und ist hierunter abgedruckt.

2. Verzeichniss der ausgestellten Gegenstände, nach dem Namen der Aussteller alphabetisch geordnet:

1. Aron, H. Dr. Professor. Elektricitätszähler. Elektrische Fensterflügel.
2. Berg, Emanuel. Elektrischer Kontrollapparat für Wasser- und Gasleitungen. Elektrische Fensterflügel.
3. Bergmann & Co., S. Installations-Materialien für elektrische Anlagen; (Isolirrohre aus imprägnirtem Papier; Vertheilungskasten mit Schalttafel; Isolirhüte mit Eisenarmierung und mit Stahlpanzer; Isolirhüte mit Messingüberzug, Anschlussdosen und eine Kollektion Materialien für Schiff-Installationen.)
4. Böse & Co. Akkumulatoren.
5. Du Bois, H. E. J. Dr. Magnetische Waage. Kohlenproben. Stahlproben. Spiegelgalvanometer mit Schutzhülse.
6. Eisenmann, R. Dr. Elektrophonisches Klavier.
7. Goldstein, Dr. Professor. Durch Kathodenstrahlen geführte Salze.
8. Kulver & Schmidt. Induktionsspulen. Pfaffson's Galvanometer. Messbrücke. Voltmeter. Kondensator.
9. Kötzow, Albert. Phonograph.
10. Krüger, Rudolf. Telephonapparate.
11. Meyer, Paul, Dr. Automatischer Ausschalter. Ausschalter für starke Ströme mit momentaner Unterbrechung. Abschmelzsicherungen nach den Bestimmungen des Verbandes Elektrischer Elektrotechniker.
12. Mix & Genest. Vielfachumschalter. Fernschleife. Mikrophone u. Telephone. Komplette Wand- und Tischstationen. Wecker, harnter Tyroler Glocke mit weitem Schling. Wasserstandsrohr. Druckkontakt. Wächterkontrollapparate. Feuermelder. Verschiedene Tableaus. Linsenbilder. Bildanzweiherrungsapparate.
13. Naglo, Gebhardt. Violinmenschalter. Elektrische Kreisläufe. Zusammen mit Zerschneiden von Steinbildern. Klopfer in Taschenformat für Militärgraphie. Abschmelz-

- sicherung gegen Schleichströme. Transportable Badenschreiber. Blitzschutzvorrichtung. Tempormessfühler.
- 14. Physikalisch-Technische Reichsanstalt. Normalkalibrierende, Konstante-Drehwiderstände. Millivolt- und Voltmeter von Weston nach Angabe der Reichsanstalt.
- 15. Siemens & Halske (Berliner Werk). Elektrisches Apparat- und Instrumentenregulator und automatischer Aufzeichnungsapparat. Kommandoapparat für Schiffe. Automatischer Mischstromapparat mit Federantrieb. Präzisions-Messinstrumente (Voltmeter, Volt- und Ampèremeter, Millivolt- und Ampèremeter). Schaltregisterinstrumente. Kompensationsapparat ohne Temperaturkorrektur. Spiegelgalvanometer nach Deprez-d'Arsonval. Lautsprecher des Mikrophon und Telefon. Drüßigfüßiges Eisenklingensignal mit elektrischem Antrieb. Schutzvorrichtung für physikalische Institute gegen den Einfluss elektrischer Bahnen (Modell). Zink aus australischer Erz, elektrolytisch gewonnen.
- 16. Siemens & Halske (Charlottenburger Werk). Apparat zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften des Eisens nebst Kurven zur Demonstration. Arbeitsdynamometer. Arbeitsmesser. Normalmaß (Zuch v. Heiter-Altvreck). Isolationsprüfer. Montagemeßbrücke. Lampentransformer. Eine komplette Gestellschraubmaschine. Ein Drehstrommotor 75 PS mit Gegenrichtung. Ein Drehstrommotor 5 PS mit Gegenrichtung und Centrifugalkurschlosser. Apparat zur Demonstration des konstanten Drehfeldes, entstanden aus der Rotation zweier zu einander rechtwinkliger Felder. Apparat nach Haselwander zur ungenügenden Übertragung von Bewegungen. Anlasser für einen 10 PS Drehstrommotor.
- 17. Telegraphen-Ingenieur-Büreau des Reichs-Postamts. Wechselstrommaschine. Wellenmesser. Karbolschleife. Nebenschluss nach Aronow. Apparat zur Messung der Anziehungskraft eines Morseelektromagnets. Künstliche überirdische Leitung. Künstliches Kabel, mit Demonstration des Stromlaufes am Anfang und Ende des Kabels mit und ohne Gegenströme. Prüfung von Helix unter Benützung eines automatischen Wheatstone-Lehlers und eines Busschreibers. Rheostom zur Herstellung von Lacken Gleichstrom. Wismuth-Spirale im magnetischen Felde zur Messung der Feldstärke. Dosemschneidmaschine nach v. Heiter-Altvreck. Pneumatisches Bad von P. de la Cour. Historische Sammlung von Fernschreibern verschiedenster Konstruktion.
- 18. Union Elektrizitäts-Gesellschaft. Blitzschutzvorrichtungen. Ansschalter. Elektrifizierender Ventilator.
- 19. Wolf, O. Magnetische Waage von Du Bois. Wilderhinde.

Diensstag, den 28. April 1896.

Scheffler, Rupp
Vorsitzender, Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnis.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 853. Baldamus, Max. Elektroingenieur.
- 854. Behr, Hermann. Elektriker.
- 855. Sphaer, Otto. Ingenieur.
- 856. Mulhaupt, Otto. Ingenieur.
- 857. Klingner, Wilhelm. Ingenieur.
- 858. Graf, Alexander. Elektrotechniker.
- 859. Werf, Georg. Elektrotechniker.
- 860. Josse, Emil. Oberingenieur.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

- 2903. Starikoff, Arkady. Ingenieur. Moskau.
- 2904. Eckhardt, Max. Elektrotechniker. Strassburg i. E.
- 2914. Curtin, Sophus. Cand. rer. electr. Darmstadt.
- 2912. Müller, Johannes. Dr. phil. Bremen.
- 2913. Burch, Jacques. Ingenieur. Genéve.
- 2914. Waack, Albert. Ingenieur. Gießen.
- 2915. Hungenberger, Alfred. Ingenieur. Nürnberg.
- 2916. Southwiler & Co. Technisches Bureau. München.
- 2917. Stümminghaus, Bernhard. Ingenieur. Wiesbaden.
- 2918. Petersen, Ewald. Elektrotechniker. St. Petersburg.

- 2919. Hanauer, Juno. Civilingenieur. Budapest.
- 2920. Heine, Friedrich. Ständereferent am Elektrotechnischen Institut zu St. Petersburg.
- 2921. Plotrowsky, Julius. Desgl.
- 2922. Hotjainzew, Nicolai. Desgl.
- 2923. Alexandroff, Nicolai. Desgl.
- 2924. Krassowsky, Theodor. Desgl.
- 2925. Schilow, Leonid. Desgl.
- 2926. Ermakoff, Theodor. Desgl.
- 2927. Egoroff, Nicolai. Desgl.
- 2928. Korkneshko, Alexander. Desgl.
- 2929. Felzig, Eugen. Desgl.
- 2930. Seidner, Waldemar. Desgl.
- 2931. Jakhoff, Sergej. Desgl.
- 2932. Dimitrieff, Waldemar. Desgl.
- 2933. Nemzau, Nicolai. Desgl.
- 2934. Petroff, Waldemar. Desgl.
- 2935. Babanzow, Dmitri. Desgl.
- 2936. Libich, Alexander. Desgl.
- 2937. Oschegoff, Waldemar. Desgl.
- 2938. Thiel, Karl. Desgl.
- 2939. Krenloff, Waldemar. Desgl.
- 2940. Rjeltoloff, Aleksei. Desgl.
- 2941. Wardell, Paul, Louis. Telegraphen-Ingenieur. Konstantinopel.
- 2942. Hisslak, Jacques. Elektro-Ingenieur. Darmstadt.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Ueber Wärtgen'sche Strahlen.

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 25. Februar 1896 von G. Klingenberg.

Meine Herren! Ich beginne damit, die Entstehungsweise und die Eigenschaften von Kathodenstrahlen kurz zu entwickeln. Zunächst mag es anfühllich erscheinen, weshalb man die Elektroden oder evakuierten Röhre, die mit einem Induktionsapparat verbunden ist, durch die Namen Kathode und Anode unterscheidet und damit eine bestimnte Stromrichtung in der Röhre von der Anode zur Kathode festsetzt. Vielleicht sollte man erwarten, dass ein Induktionsstrom, welches im Inneren der Röhre gleichstrom gespeist wird, sekundär Wechselstrom geben sollte; tatsächlich liefert ein gutes Induktionsrohr stets Funken von nur einer Richtung. Ich will die Ursache kurz erläutern. Hätte die Spule keine Selbstinduktion und Kapazität, so würde sich die Stromkurve aus lauter Rechtecken (Fig. 36) zusammensetzen;

beim Schliessszen wird der Strom plötzlich seinen Maximalwerth, der durch die Kleinere Spannung und den Widerstand der primären Spule gegeben ist, annehmen; sobald der Strom geschlossen ist, würde dieser Werth konstant bleiben, dann würde der Strom bei der Unterbrechung ebenso plötzlich wieder abnehmen, doch entsteht durch den Öffnungsbogen eine kleine Abwärtigung der Kurve, da dieser eine plötzliche Abnahme des Stromes nicht zulässt. Der Einfluss der Selbstinduktion ist nun der, welche jeder Veränderung des Stromzustandes entgegen zu wirken strebt; infolge der Selbstinduktion wird also der Maximalwerth des Stromes später erreicht, während andererseits bewirkt die EMK der Selbstinduktion eine Vergrößerung des Öffnungsbogens; wir verhalten jetzt also eine Stromkurve, die etwa nach Fig. 37 verlaufen mag. Nun ist in dem

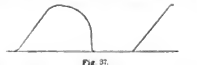


Fig. 37.

Schliessszenbogen des Hauptstromkreises ein Kondensator so eingeschaltet, dass im Moment der Unterbrechung des Stromes die Spule gegenwärtig durch den Kondensator geschlossen ist, sodass der sich infolge der EMK

der Selbstinduktion bildende Strom durch diesen unterdrückt werden kann und nicht mehr durch einen Funken seinen Ausgange suchen muss. Der Öffnungsbogen wird also kleiner, die Stromabnahme intensiver. Nimmt man nun der Einfachheit halber an, dass die Magnetisirung des Eisens dem Strom proportional ist (diese Annahme ist zulässig, da 1. stets sehr weiches Eisen verwendet, und 2. zu unzulässiger Erwärmung zu vermeiden, den Strom geringfügig gesättigt gemacht wird), so giebt uns die primäre Stromkurve auch gleich die Kurve für die Schwankungen des Kraftlinienfeldes Φ . Die selbsterzeugte EMK berechnet sich nun nach $e = -\frac{d\Phi}{dt}$ ist also dem Werth der Tangente an dieser Kurve in jedem Augenblick proportional; man erhält demnach während des Anstieges des Stromes eine geringe EMK in einer Richtung, bei dem plötzlichen Abstrich beim Öffnen jedoch einen sehr hohen Werth derselben in der entgegengesetzten Richtung. Um auch den Schliessszenbogen eines Induktionsstromes zu erhalten, muss man daher die Spitzen des Entladens sehr nahe zusammenschieben.

Ich gehe jetzt dazu über, die Erscheinungen, welche beim Evakuiren einer Röhre auftreten, die an die Pole eines Induktionsstromes angeschlossen ist, zu erklären. Die Form der Röhre sowie die Länge und die Lage des Eisens sind ganz beliebig sein. Solange die Röhre noch Luft enthält, gehen die Funken im Inneren der Röhre zwischen den Elektroden über. Miss man die Funkenlänge in Beziehung zu den eingeschalteten Funkenkreisen, finden man diese solange verringert, bis gerade eben Funken anlangen überbringen, so wird nun natürlich die Röhre, welche zum Ansetzen der Funken als „poröse Funkenladung“ erhalten. Setzen wir jetzt die Röhre an die Lullpumpe, so beobachtet man mit zunehmender Verdünnung folgendes: Zunächst werden die Funkenladungen breiter, bis schließlich ganze Funkenbögen übergehen, dann hören diese auf und es bilden sich an den Enden der Elektroden Heile, welche zum Ansetzen der Funkenladungen aus (Fig. 38), die an Ausleistung immer mehr zunehmen, bis schließlich die ganze Röhre mit hellem Licht erfüllt ist, das von der Kathode zur Anode herbeiströmt. Wir haben jetzt

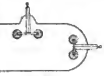


Fig. 38.

eine Gasleiseröhre hergestellt. Die erreichte Luftverdünnung beträgt etwa 1-2 mm Quecksilbersäule. Die Farbe des Lichtes hängt von verschiedenen Umständen ab. Enthält die Luft keinen Quecksilberdampf, so scheint die negative Elektrode von einem hellrothen Licht eingefüllt, während von der positiven ein rüthlicher Lichtschein austritt, der helles bis zur negativen reicht. Bei flughen Rohren erblickt man deutlich eher schwarze Strahlung des Lichtes, es sieht aus, als ob sich Schwingungsknoten, ähnlich wie die der Luft in einem Orgelpfeife, ausgebildet. Bei massiven Röhren, die mit Quecksilberpumpen evakuiert werden, hat das Gasleiseröhre Licht stets eine gewisse Farbe, dieses ist ein Quecksilberlampe herrscht. überhaupt hängt die Farbe des von positiven Pol ausgehenden Lichtstromes davon ab, welches Gas in verdünntem Zustande die Röhre erfüllt, insondern in beträchtlichem Masse von der Weite derselben; so erscheint z. B. der Lichtstrom in dem engen Theil einer mit verdünntem Wasserstoff gefüllten Röhre als purpurroth, während er in dem weiteren Theile von matter bläulicher Färbung ist. Auch die Intensität des durchgehenden Stromes ist von grossem Einfluss. Obschon die Weite der Röhre bei dem starken Strom eines grossen Induktionsstromes die obige Färbung auftritt, wird dieselbe bei schwächeren Strömen matter und bei der Entladung der Röhre eine kleine, aber eine sehr massliche tritt auch im engsten Theile einer matthau Färbung auf. Die Strahlendichte scheint demnach die Farbe des Lichtes zu bestimmen.

Eine charakteristische Eigenschaft des Gasleiseröhren Lichtes zeigt sich noch kurz aufzutreten. Steht man der Röhre eine beliebige krumme Form, so sieht man, dass das Licht allen Krümmungen folgt, und liegt man im Weg des Lichtes einen beliebigen festen Körper, so weichen die Lichtstrahlen aus und stellen sich eine neue Bahn ein den Körper herum. Näher man sich einer der Elektroden, so strahlen nach denselben Gesetzen abgelenkt,

wie bewegliche Stromleiter überhaupt. Die letztere ist eine Eigenschaft, die wir zum Vergleich mit den Wirkungen der später zu erörternden Kathodenstrahlen hervorheben wollen, ist jedoch die ausserordentlich geringe Wärmeentwicklung. Bei der Geissler'schen Röhre tritt ungefähr 50% der angeführten Energie werden in Licht umgesetzt. Selbst bei stundenlangem Inanspruchnahme von Geissler'schen Röhren wird durch das Geissler'sche Licht zu konstanter; die frühere Annahme, dass das Leuchten auf der Erwärmung der Glaswände beruhe, ist durch die kalometrische Untersuchung von E. Wiedemann widerlegt; man muss daher annehmen, dass die elektrischen Entladungen direkt auf den Lichtäther einwirken. Phosphoreszenzlöhre stellt werden durch das Geissler'sche Licht zu kräftiger Phosphoreszenz angeregt; auch fluorescierende Flüssigkeiten, die sich in Glasgefässen befinden, durch welche die Geissler'sche Löhre hindurchgeht, erstrahlen in schönem Lichte. — Ich will nun die eben besprochenen Eigenschaften dieser Strahlen durch die Vorführung einiger Geissler'scher Röhren demonstrieren. (Geschichte.)

Misst man während des Evakuirens die „parallele Funkenlänge“, so bemerkt man, dass dieselbe mit zunehmender Verdünnung rasch abnimmt, bis man schliesslich das Vacuum einer Geissler'schen Röhre erreicht ist (ca. 1 mm Quecksilber), parallel überhaupt keine oder doch nur ausserordentlich kleine Funken erhalten kann. Der Widerstand der Röhre hat also derart abgenommen, dass der ganze Strom durch die Röhre und parallel nicht mehr übergeht. Steigert man jetzt die Verdünnung weiter, so bemerkt man wiederum eine langsame Zunahme der „parallelen Funkenlänge“; gleichzeitig ertheilen die Leitäberschichten eine auffallende Veränderung. Die negative Elektrode mag sich zunächst mit einem schmalen hellen Saume, dann mit einem relativ dunklen bläulichen Rande, der mit zunehmender Verdünnung rasch wächst (Kathodenranne). Zugleich tritt an den Stellen der Glaswand, die der Kathode gegenüber liegen, eine grünlige Fluoreszenz auf, welche mit zunehmender Verdünnung an Intensität und Ausdehnung gleichzeitig zunimmt, während das von der positiven Elektrode ausgehende Geissler'sche Licht mehr und mehr verschwindet und ganz anhält, sobald die „parallele Funkenstrecke“ bis auf etwa 2 cm abgenommen hat. Die Röhre erstrahlt dann in prachtvollem grünen Lichte, jedoch lassen sich in ihrem Innern noch einzelne Stellen erkennen, an denen es aber trotzdem mit einer neuen Strahlenart, den Kathodenstrahlen, zu thun hat, geht unzerstörlich aus einer Reihe von Versuchen hervor, die zuerst von Hittorf angestellt, später von Crookes in grösseren Maassstäben wieder aufgenommen sind. Zunächst bemerken wir, dass Fluoreszenz besonders stark an den Stellen der Glaswand auftritt, die senkrecht zu den Flächenelementen der Kathode liegen, die Kathodenstrahlen treten also unabhängig von der Lage der Anode senkrecht zum Flächenelement der Kathode aus und erzeugen dort, wo sie auf die Glaswand treffen, lebhafte Fluoreszenz. Allerdings scheint die Anode eine gewisse anziehende Kraft auf die Strahlen auszuüben und zwar desto mehr, je geringer die Verdünnung in der Röhre ist. Bei der in Fig. 29 abgebildeten Röhre fluorescirt sie „dass und an der ganzen“ der Kathode gegenüberliegenden Seite (in der Figur durch Schraffurung hervorgehoben), erst bei grösserer Verdünnung (ca. 6 cm parallele Funkenlänge) beschränkt dieselbe Verdünnung mit Leichtigkeit wieder erreichen, was für vergleichende Messungen ausserordentlich wichtig ist.



Fig. 29

Allria nicht nur durch die Form und Lage der Kathode, sondern die Richtung der Kathodenstrahlen bedingt zu sein; Crookes hat nachgewiesen, dass 2 Bündel von Strahlen sich gegenseitig abtöten, also wie zwei gleichzeitig elektrische Gase aufeinander wirken. Ein Experiment, das mir von Prof. Mathiessen mitgeteilt wurde (ich habe dasselbe selbst nicht wiederholt), scheint dieses zu bestätigen. Formt man die Kathode hohlkugelförmig, so sollte man erwarten, dass die Strahlen sich in einem Punkte kreuzen; bringt man nun in den Weg der Strahlen einen leeren Körper, z. B. ein Stück Aluminiumblech, wie Fig. 40 zeigt, so sollte sich der Schatten dieses Bleches in umgekehrter Stellung befinden; tatsächlich hat er aber die gleiche Lage wie das Blech selbst; es scheint demnach, dass die Strahlen folgenden Verlauf nehmen: Zunächst treten sie senkrecht zum Flächenelement aus, dann wirken sie abtösend aufeinander ein und zwar desto stärker, je näher sie einander kommen, sodass

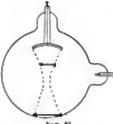


Fig. 40

sie an der Stelle der grössten Nähe parallel verlaufen und von dort aus wieder divergiren; diffus verlaufen sie aber kreuzweis; man erhält einen scharf begrenzten Schatten.



Fig. 41

um, so entsteht eine neue merkwürdige Erscheinung; der vorher beschattete Theil leuchtet heller als die Umgebung, es entsteht daher ein helles Kreuz auf dunklerem Grunde. Wahrscheinlich hängt diese Erscheinung mit der Phosphoreszenz des Glases zusammen, die sich stets im verdunkelten Ranne zeigt, wenn man den Strom unterbricht; die von den Strahlen getroffene Glaswand phosphorescirt dann kurze Zeit in schönem röhblen Lichte.

Wir haben bereits 3 sehr wichtige Eigenschaften der Kathodenstrahlen, durch die sie sich von den Geissler'schen Strahlen unterscheiden, kennen gelernt: 1. dass sie senkrecht zum Flächenelement der Kathode austreten und ihr Weg unabhängig von der Lage der Anode ist, während die Geissler'schen Strahlen allen

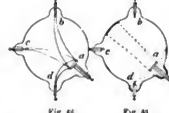


Fig. 42

Fig. 43

eventuellen Krümmungen der Röhre folgen, um von der Anode zur Kathode zu gelangen, 2. dass sie dort, wo sie auf die Glaswand treffen, Fluoreszenz erzeugen, und 3., dass sie sich geradlinig ausbreiten. Um den Unterschied beider Strahlenwege zu zeigen, bedient man sich des in Fig. 42 u. 43 gezeigten Apparates.



Fig. 44

Fig. 42 zeigt den Weg der Geissler'schen Strahlen, wenn die Kathode, b, c und d Anode ist, Fig. 43 den Weg der Kathodenstrahlen, die austreten, sobald das Vacuum genügend gestiegen ist.



Fig. 45

Die geradlinige Ausbreitung der Kathodenstrahlen, sowie die Schattenwirkung, wird genau durch die in Fig. 44 dargestellten Apparat demonstrirt; die Kathodenstrahlen gehen geradlinig aus, treffen daher die Glaswand an allen Stellen mit Ausnahme der durch das Kreuz gebildet; es entsteht daher ein dunkler Schatten, umgeben von Fluoreszenzlicht. Das Kreuz ist beweglich angeordnet; wirft man es

Es erübrigt noch, einige weitere Eigenschaften dieser Strahlen kennen zu lernen, die nur die erwähnenswerthe Konstruktion Hittorf'scher Röhren, wie wir später sehen werden, von grösster Wichtigkeit sind. Bringt man in den Weg der Kathodenstrahlen geeignete feste Körper, so lagern diese sich an zu fluoresciren, während die Fluoreszenz auf dem entsprechenden Theil der Glaswand verschwindet, ein

Zeichnen dafür, dass feste Körper von Kathodenstrahlen nicht, oder doch nur in unmerklicher Masse durchdrungen werden. Wir haben hier Röhren mit solchen Körpern, die prachtvolle Farben-Effekte geben. Doppelrohr, Fig. 44, fluoresziert in schönen rötlichen Licht. Bei dieser Röhre liegen die Elektroden zueinander so, dass der Hoppelapath gar nicht getroffen werden konnte, wenn die Strahlen von der Kathode zur Anode übergängen. Fig. 45 zeigt eine Röhre mit Schwefelkalcium, das gelb fluoresziert, Fig. 46 eine solche mit einer Baryterbindung und grünes Licht, Fig. 47 zeigt eine mit Kalkophosphat, das in Paraphosphat zu erstahlen scheint; derselbe hat ausserdem die Eigenschaft auch nach der Unterbrechung des Stromes selbst zu phosphoreszieren. Fig. 48 enthält Marmor mit weissen Licht. Fig. 49-51 geben die Bilder von Röhren, welche eine Muschel, Röhrlin und eine Kerule enthalten, mit intensiv blauem, dunkelrotem und orange-farbenem Licht. — Bringt man nun diese Körper in den vermittelten Weg der Strahlen ausserhalb der Röhre, so zeigt sich keine Spur von Fluoreszenz, die Kathodenstrahlen verbleiben also im Glas und treten nicht aus; dagegen lernen wir eine neue Eigenschaft derselben kennen, wenn wir die Röhre an der Stelle, wo die Strahlen antreffen, berühren: die Röhre hat sich erwärmt. Wie stark diese Erwärmung des Glases unter Umständen sein kann, werde ich später durch einen Versuch zeigen. Crookes hat zum Nachweis der Wärmeentwicklung den in Fig. 60 dargestellten Apparat konstruiert; die Kathode hat hohlkugelförmig gestaltet, in ihrem Mittelpunkte befindet sich ein Platinplättchen; sendet man durch die Röhre

Dass auch auf die Kathode von den Strahlen eine Reaktion ausgeht, zeigt der Apparat Fig. 55; hier ist die Kathode beweg-



Fig. 54.

lich angeordnet, dieselbe wird ebenfalls durch die austretenden Strahlen in Rotation versetzt.



Fig. 55.

Ich habe hier noch eine Röhre (Fig. 56), mit der man den Beweis erbringen kann, dass die Kathodenstrahlen senkrecht zur Fläche austreten, unabhängig von der Lage der Anode. Hier ist die Kathode schraubenförmig gestaltet, die Anode besteht nur aus einem Aluminiumstift, der sich der Zuleitung der Kathode gegenüber befindet; oberhalb und unterhalb der Schraubenfügel befinden sich 2 auf Spitzen leicht drehbar montirte Scheiben, die mit fluorescirenden Farben beschrien sind. Nur wenn die Kathodenstrahlen senkrecht von der Fläche der Schraubenfügel ausgehen, können diese Scheiben getroffen werden; würden die Strahlen von der Kathode zur Anode übergehen, so würden sie horizontal durch die Röhre gehen, ohne auf ihrem Wege den Scheiben zu begegnen. So aber treffen die Strahlen die Scheiben schräg auf der einen Seite, auf der anderen entgegen gesetzt schräg und da sie, wie wir wissen, ähnlich wie ein Luftzug mechanische Kräfte auszuüben im Stande sind, muss die obere Scheibe in einem Sinne, die untere im entgegengesetzten Sinne rotiren.

Auch magnetischen Kräfte gegenüber verhalten sich Kathodenstrahlen anders wie Weissler'sche Strahlen. Während diese im magnetischen Felde denselben Gesetzen folgen wie ein elastischer Leiter, der nur an den beiden Enden eingespant ist, lässt sich nach Hittorff das Hauptresultat bezüglich des Verhaltens der Kathodenstrahlen ungefähr folgendemassen ausdrücken. Ein Kathodenstrahl bewegt sich magnetischen Kräfte gegenüber wie ein an einem Ende eingespantener geradliniger, gewickelter Stromfaden. Sein anderes Ende und seine ganze Länge stehen unter dem Einflusse der Kräfte, welche zwischen seinen Theilen und dem Magneten bestehen. Diese Ein-

wirkungen des Magneten auf die Kathodenstrahlen sind zuerst von Hittorff, später von Crookes studirt worden. Letzterer benutzte,



Fig. 56.

den Weg der Strahlen auf seiner ganzen Länge sichtbar zu machen, den in Fig. 57 dargestellten Apparat; durch einen Spalt in einer Glimmerplatte wird ein Strahlenbüschel abgesondert. Derselbe verläuft längs eines mit fluorescirender Farbe beschriebenen Schirmes und erzeugt Fluoreszenz, so seinen Verlauf erkennbar machend. Nähert man einem Magneten in der in Fig. 57 gezeichneten Weise, so wird der Strahl wie dargestellt, abgelenkt.

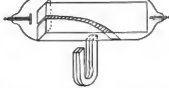


Fig. 57.

Ich will jetzt die besprochenen Eigenschaften der Kathodenstrahlen an einigen von Geissler in Bonn hergestellten Röhren zeigen. (Gesicht.)

M. H! Diese so überaus interessanten Eigenschaften der Kathodenstrahlen haben natürlich eine ganze Reihe anderer Forscher veranlasst, sich mit der Ergründung der Probleme zu beschäftigen. Eine Fülle interessanter That-sachen ist uns Tageslicht betridend, ohne dass es bis jetzt gelungen wäre, eine befriedigende Erklärung zu finden. Ich nehme an dieser Stelle die Arbeiten von Reitlinger, Goldstein, Gintl, Puij, Volier, Rühmann, Hertz, G. und K. Wiedemann, Ebert und Hallwachs etc. Es ist wegen der beschränkten Zeit nicht möglich, auf die einzelnen näher einzugehen, nur einiges möchte ich noch ganz kurz erwähnen, weil es in Bezug auf die Röntgen'sche Entdeckung von grösserer Wichtigkeit ist.

Schon der geniale Hertz hatte nachgewiesen, dass Kathodenstrahlen im Stande sind, feste Körper zu durchdringen. Er belegte eine fluorescirende Platte (ein Stück Uranglas) auf einer Seite mit Blattgold und setzte dann die belegte Seite den Kathodenstrahlen aus; dabei zeigte sich, wenn er die Verdünnung genügend hoch gebracht hatte, eine deutliche Fluoreszenz des Glases auch an den vom Blattgold bedeckten Stellen; alle Unbehutungen, kleine Falten des Goldes etc. hoben sich deutlich ab, während kleine Glimmerstücke, die gleichzeitig auf der der Kathode zugekehrten Seite anliegenden waren, einen dicken, tief schwarzen Schatten warfen, ein solcher Beweis dafür, dass die Kathodenstrahlen im Stande waren, das Blattgold zu durchdringen. Auch chemische Eigenschaften der Kathodenstrahlen sind schon von Hertz nachgewiesen worden. Setzte er den Strahlen eine Silber-schicht aus, so zeigte sich bald eine Schwärzung. Die eingedrungenen

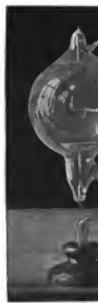


Fig. 58.

die Entladung eines kräftigen Induktorkorns, so lässt sich die Wärmewirkung derart steigern, dass das Platinblech zum Schmelzen gebracht werden kann.

Dass die von der negativen Elektrode ausgehenden Strahlen auch mechanische Kräfte auszuüben im Stande sind, zeigte Crookes mit dem in Fig. 59 dargestellten Apparat; ein kleines Rädchen im Glimmerschaltel kann auf einer horizontalen Glasbahn rollen; die

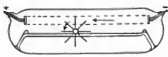


Fig. 59.

Elektroden sind so angebracht, dass nur die obere Schanlein durch die Kathodenstrahlen getroffen werden können. Wird der Stromkreis geschlossen, so rollt das Rädchen nach der Anode hin. Die Wirkung ist die, als ob ein Luftstrom von der Kathode aus geblasen würde. Wir benutzen zur Demonstration der Kräftewirkungen den in Fig. 54 dargestellten Apparat. Die Kathode befindet sich vorn, unterhalb derselben sind 2 Flügel ähnlich denen einer Windmühle auf einer Spitze leicht drehbar angebracht; durch die Kathodenstrahlen wird sie in lebhafter Rotation versetzt; um dieselbe deutlicher zu machen, sind die Flügel noch mit fluorescirenden Farben beschrien.

Aufschlüsse über die chemischen Wirkungen der Kathodenstrahlen verbanden wir aber dem Payer der Berlin'schen Anstalt, Prof. Dr. Goldstein, Stenograf, in den Weg der Strahlen gebracht, wird in kurzer Zeit gefärbt; was uns in Bezug auf die Röntgen'sche Entdeckung aber am meisten interessirte, ist die Thatsache, dass Goldstein photographische Wirkungen der Strahlen zuerst hat ausweisen können. Er brachte unter ungleichschwerigkeits kleine photographische Trockenplatten in die Röhre hinein, dergl. lichtempfindliches Kopirpapier und stellte durch die Schwärzung der Emulsion die Einwirkung der Strahlen fest. Was mithilfe dieser Versuche gewesen sind, erhellt schon aus dem Umstand, dass eine solche Röhre nach dem Einbringen der Trockenplatten erst zugegenossen, dann nach der Belichtung zertrümmert werden muss, um die Platten entwickeln zu können. Prof. Goldstein unterscheidet nach verschiedene Arten von Kathodenstrahlen, darunter solche, die von Magneten abgelenkt werden. Da die Röntgen'schen Strahlen dieselbe Eigenschaft zeigen, ist allerdings vielfach die Vermuthung aufgetaucht, dass diese Goldstein'schen Strahlen mit den Röntgen'schen identisch seien. Ich konnte darauf an späterer Stelle zurück.

Das allgeräteste Interesse für uns beanspruchte aber die Arbeit von Herrn von Helmholtz, die er veröffentlicht hat, nachdem er die Durchlässigkeit vieler Metallschichten erkannt hatte, Kathodenstrahlen aus der Röhre hinaus in die Atmosphäre zu bringen und ihre Eigenschaften hier zu studiren. Leider hat er keine Erträge mehr erzielen können, er ist vor der Auslösung gestorben. Seinem Assistenten Assistenten Genard hat er aber ein köstliches Vermächtnis hienus hinterlassen, als er ihn den Weg wies, auf dem das gestreckte Ziel zu erreichen sei. Thatsächlich ist es dem auch Helmholtz'schen Lehren ererbten und ihre Eigenschaften Kathodenstrahlen zum Austritt zu bringen und direkt in der Atmosphäre zu experimentiren. Der Apparat, den er benutzte, ist in Fig. 36 dargestellt. Er besteht aus einem Glaskörper a mit

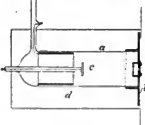


Fig. 36

Abbildung zur Luftpumpe, das vorne durch ein Metallkapsel b verschlossen ist. Diese ist in der Mitte durchbohrt mit einem 1,7 mm weiten Loch und trägt an der Innenseite einen Metallblech. Die Kathode c ist an einem Glasstiel befestigt, während die Anode an einem Metallstiel besteht, der die Zolleitung der Kathode umgibt. Die Ableitung der Anode befindet sich in dem Rohr e , das zur Luftpumpe führt. Das Loch f in der vorderen Metallkapsel ist durch ein Aluminiumdrähtchen verschlossen. Die Dose g enthält ein Quecksilberreservoir, das die grobe Schwerkriegelung, Aluminiumdrähtchen zu bekommen, welches elastisch bei dieser Stärke den Entladung nach ausstößt, andererseits genügend luftdicht ist. Das Röhrenstück h enthält ein Quecksilberreservoir (3 Th. Thier, 2 Th. Phos., 1 Th. Glycerin) angereicht, nachdem vorher die Kapsel genügend evakuirt war, und bildet das sogenannte 'Licht'. Wird jetzt die Röhre mit Strom und die Entladungen eines Induktorkerns hindurchgeschickt, so treffen die von der Kathode ausgehenden Strahlen das Fenster und treten von dort aus in die Luft aus. Die Röhre ist mit dem Apparat mit einem Schein aus dünnem Blech, so sieht man die austretenden Strahlen die Luft bis auf etwa 1 m mit matten Schimmer vortreiben, auch das Fenster selbst beginnt nach einiger Zeit ein schwaches Licht anzustrahlen.

Das Fenster hat nun eine grosse Rolle ausserordentlich wichtiger Untersuchungen angestellt. Er benutzte die Eigenschaften der Kathodenstrahlen, um einem mit Platinbariumoxyd beschriebenen Nadeln Eisenroste zu erzeugen, auch die Intensität und den Verlauf der Strahlen festzustellen. So fand er, dass alle Körper für Kathodenstrahlen mehr oder minder durchlässig sind und dass die Durchlässigkeit proportional der Dichte der betreffenden Medien ist. Dasselbe gilt für feste, die er auch in verdünnten Zustände untersuchte; so ist z. B. Weissteinstoff für Kathodenstrahlen durchlässig, so durchlässig als atmosphärische Luft und noch

etwa 4mal so durchlässig als Luft, wenn beide bei 1 mm Quecksilber verdünnt sind. Ebenfalls die Durchlässigkeit der Gase mit der Verdünnung rasch zu.

Auch die Einwirkungen magnetischer Kräfte auf die Kathodenstrahlen hat Lenard einer eingehenden Untersuchung unterzogen, mit zum Hauptresultat ist, dass die Grösse der Ablenkung in keiner Weise vom Medium abhängt, in welchem die Strahlen verlaufen, in ansonderem ist jedoch die Ablenkung mit zunehmender Verdünnung der zur Erzeugung verwendeten Röhre. Dieses Resultat ist in Beziehung zu meiner früheren Bemerkung, dass der anziehende Einfluss der Magnete auf die Strahlen mit zunehmender Verdünnung abnimmt scheint, von grossem Interesse. Man kommt auf die Vermuthung, dass die Strahlen bei grösserer Verdünnung energiereicher erzeugt werden, dass gewissermassen wie ein Leitstrom von der Kathode aus lebhafter gebissen werden, so dass tremende Kräfte nur einen geringeren Einfluss auf sie auszuüben vermögen. Auch eine andere Erscheinung, die man leicht beobachten kann, steht mit dieser Annahme im Einklang; der von den Strahlen hervorgerufene Fluoreszenz-Effekt ist bei Luft und bei Gasen mit geringerer Verdünnung unscharfe Ränder; sobald nun die Verdünnung steigt, nimmt eintheils die Grösse des Fleckes bedeutend ab, andererseits bestimmlere Ränder. Diese Erscheinung vermag die abstoßende Wirkung, welche die Strahlen aufeinander ausüben, ihren Einfluss auf die grössere Verdünnung zu erklären. Masses und zu machen. Besonders gut lässt sich diese Erscheinung bei Anwendung hohlförmiger Elektroden beobachtet.

Somit hat Lenard auch die photographische Wirkung der Strahlen auf einer Trockenplatte, die Goldstrahl im Innern der Röhre festgesetzt, ausserhalb derselben untersucht und eine kräftige Einwirkung feststellen können. Die Platte schwärzte sich in wenigen Augenblicken, ebenso wurde Kopirpapier, nahe an das Fenster gebracht, ebenso stark gefärbt. Ich stellte mich an demselben Tage mit dem ausgedehnten Ausmass verschiedener Stoffe von allen Röhren verschieden durchdrungen werden, hat für photographisch fixiren können. Leider ist das Fenster durch die Luftströmung, welche die Strahlen bilden und durchlässigen Gegenständen in einer geschlossenen Kapsel zu machen, was mit seinen Apparaten ohne Weiteres möglich ist, nicht zu bekommen, sondern nur ein grossen Theil des Aussehens im grossen Publikum, das Röntgen durch seine Entdeckung ergibt hat, vorweg genommen.

Es ist demnach verständlich, dass Lenard die X-Strahlen nicht gefunden hat, die auch bei seinen Versuchen schon vorhanden gewesen sein müssen; es erklärt sich aber leicht bei der unverständlichen Sorgfalt, mit der er experimentirt hat, er ist zunächst bemüht gewesen, jede fremde Einwirkung auszuschliessen und hat von vornherein nur mit ganz reinen Kathodenstrahlen gearbeitet.

Auf die Art und Weise, wie Röntgen seine Entdeckung machte, brauche ich nicht näher einzugehen, das ist durch die Tageszeitungen genügend bekannt geworden; doch darf man nicht vergessen, dass nicht die Thatsache, dass Röntgen eine neue Strahlenart mit ganz neuen Eigenschaften entdeckte, im grossen Publikum zu grosser Aufregung gekommen, sondern nur die ebenensowenig Notiz genommen, wie von den Lenard'schen Versuchen — sondern einzig und allein die Aufnahme der Knochen in Platten aus Silberchlorid, die er entdeckte. Nur dadurch, dass Röntgen mit glücklicher Hand die Perspektive auf eine praktisch-technische Verwertung seiner Entdeckung in der Photographie traf, hat er seinen Namen in alle Welt getragen.

Es erübrigt noch, diejenigen Eigenschaften der X-Strahlen, durch die sie sich von Kathodenstrahlen unterscheiden, kurz anzudeuten.

Zunächst gehen die X-Strahlen nicht etwa von der Kathode aus, sondern wie Röntgen nachgewiesen hat, von derjenigen Stelle der Röhre, die durch die Kathode gebildet wird, und die durch die Kathode gebildet wird. Damit ist jedoch nicht gesagt, wie wir später sehen werden, dass das Auftreten des Fluoreszenz-Effektes durch die Strahlen bedingt wird. Wurden die Kathodenstrahlen durch einen Magneten abgelenkt, so verabschiedet sich der fluoreszierende Fleck, gleichzeitig tritt ein Fleck auf, der durch die abgelenkte Einwirkung des Magneten auf die X-Strahlen jedoch konnte Röntgen selbst bei Anwendung grosser Kräfte nicht nachweisen; es ist demnach festzustellen, dass die Strahlen durch ein Glas erzeugt werden. Mit den Kathodenstrahlen haben sie die Eigenschaft gemein, dass sie im Stande sind, alle Körper mehr oder weniger durchdringen, die für Kathodenstrahlen durchlässig oder Körper für X-Strahlen eine viel

mal grössere, als für erstere. Aus dieser Eigenschaft und aus ihrer chemischen Wirksamkeit ist es plausibel, dass die Durchdringung der Aufnahmen der Knochenhand, der Metallgegenstände in verschlossenen Kästen etc., die unter Röntgen in so überraschender Weise gelang, nur durch die Wirkung der Röntgen'schen Photographie; da man unter einer Photographie aber allgemein die Ansicht eines Gegenstandes versteht, so ist dieser Ausdrucks nicht richtig, dass die Röntgen'schen natürlich Schattenbilder, die entstehen; so sind die Knochen der Hand weniger durchlässig als die Weichtheile; noch weniger durchlässig ist der Ring, aus dem die Knochen hervorgehen; schwächeren Schatten, die Knochen einen dunkleren Schatten als die Weichtheile werthen. Da Holz und Pappe sehr durchlässig sind, ist es nicht möglich, bei diesen Materialien die lichtempfindliche Platte oder Papier aus der Kassette herauszunehmen; die Strahlen durchdringen die Kassette, als ob sie nicht vorhanden wäre; man kann daher die Aufnahmen im beleuchteten Zimmer machen, und hat nur darauf zu achten, dass die Platten nicht schon vor der Aufnahme von X-Strahlen getroffen werden können.

Auch die durchsichtige Reflexion der Strahlen sind schon von Röntgen untersucht worden; er stellt Prismen aus verschiedenen Stoffen her; wurden sie in den Weg der Strahlen gebracht, so traten dieselben photographischen Trockenplatte, noch auf dem fluoreszierenden Schirm eine Ablenkung derselben nachweisen. Ein sehr hübsches Experiment, das ich schon früher in der Zeitschrift der schlagender. Während pulverförmige Körper (z. B. gepulvertes Glas) wegen der vielfachen Reflexion und totalen Reflexion, die eintritt, die Strahlen nicht durchdringen, so zeigt es sich, dass diese Körper für X-Strahlen in gepulverten Zustände dieselbe Durchlässigkeit wie die festen besitzen; ein sicherer Beweis, dass die Strahlen durchdringen die untheilbare Plattenstücke von verschiedenen Metallen, so dass diese sich an der der Röhre abgelenkten Seite befinden, während die Platte selbst durchsichtig bleibt. Man hat sich zu verzwane, sie setzte sich an den von Metall belegten Stellen eine intensivere Einwirkung als an den nichtbedeckten; die Strahlen durchdringen also auch die Plattenstücke, die sich an der Emulsion sind, treten an den bedeckten Stellen das Metall, werden reflektirt und wirken demnach eher zweifach, während sie die unbedeckten Stellen durchdringen. Man hat sich verzwane, dass Reflexion an der Oberfläche des Metalles eintritt, dürfte damit erbracht sein.

M. H. Ich gehe jetzt dazu über, noch einiges über die Arbeiten, die seither im Bekanntheit sind, mitzutheilen. Gleich nach Entdeckung der Röntgen'schen Entdeckung beschloss Herr von Helmholtz, Professor Dr. Stahle die Versuche anzustellen und sie, wie möglich fortzuführen. Ueber die Art und Weise, wie Röntgen seine Experimente angestellt hatte, war vorläufig noch nichts bekannt geworden; die ersten Versuche, die von uns angestellt wurden, führten zu keinem Resultate; deshalb wurde beschlossen, zunächst die Lenard'schen Versuche anzustellen, die er in der Zeitschrift vorherzulegen, zumal im Laboratorium bis dahin irgend welche Arbeiten mit Kathodenstrahlen noch nicht unternommen waren. Die Röhre wurde durch ein Fenster aus Silberchlorid, das bald angereicht, dagegen bot die Herstellung des Fensters ausserordentliche Schwierigkeiten. Es war nicht möglich, Bariumoxyd zu bekommen, welches ein reinen Fleck auf der Platte erzeugte, genügend fest und andererseits genügend luftdicht gewesen wäre; schliesslich konnten wir uns nur dadurch helfen, dass wir ein solches Goldblech herstellten, ausserhalb aus einem Stückchen stärkeren Aluminiumdrähtes selbst herstellten.

Die erste Aufnahme war die der Knochen einer Hühnerhand, bei der die Platte in einer Kassette lichtdicht eingeschlossen war. Die Expositionzeit betrug allerdings 45 Minuten bei einer Entfernung der Platte vom Fenster von 10 cm; die Aufnahme war sehr deutlich zu erkennen und vollkommen scharf; damit ist meine frühere Behauptung, dass Lenard mit seiner Versuchsordnung die gleichen Resultate wie Röntgen hätte erzielen können, bewiesen.

Für die späteren Versuche wurde die in Fig. 36 dargestellte Röhre benützt, dieselbe ist von mir durch ein Fenster aus Silberchlorid verschlossen, auf dem das Fenster mitgeteilt ist, der Schirm kann herausgenommen werden, wenn man das Fenster entfernen will; dadurch wird ein leichteres Einrichten und die Abdeckung bedeutend erleichtert.

Inzwischen war die vorläufige Mitteilung Röntgen's: „Über eine neue Art von Strahlen“ in den Sitzungsberichten der Würzburger Physik-mediz. Gesellschaft erschienen. Dieselbe beginnt folgendermassen: „Lässt man durch ein Hittorff'sche Vacuumröhre oder einen genügend evacuirten Lenard'schen, Crookes'schen oder ähnlichen Apparat die Entladungen eines grösseren Ruhmkorff's gehen, so etc.“, weiter ist über die Versuchsordnung nichts gesagt.

Wir besitzen etwa 20 Crookes'sche Röhren,

lich, die bekannten photographischen Aufnahmen zu erzielen, die Emissionen der Fluoresceuz zu erhalten etc. Dieser Versuch ist auch entscheidend dafür, dass die X-Strahlen nicht mit magnetisch nicht beeinflussbaren Kathodenstrahlen Goldstein's identisch sind, denn diese wären durch den Magneten nicht abgelenkt worden, es hätte sich also auch an der Seitenwand der Röhre eine Wirkung nicht ergeben können.

Es wurde nun versucht, die Wirkung der Röhre dadurch zu steigern, dass man ihr nach

Verdünnung die Funken aussen übergehen. Dann muss die Anordnung so getroffen sein, dass diese Funken nicht einen naheren Weg, z. B. von der Kante der einen Elektrode bis zu irgend einer Stelle des Ableitungsdrabtes durch das Glas hindurch finden können, da die Röhre sonst leicht durchschlagen wird; das beste Isolationsmittel ist eben das Vacuum, d. h. die Ränder der Elektroden sowie die Ableitung dürfen sich nicht zu nahe an der Glaswand befinden.

Um den ablenkenden Einfluss der Anode



Fig. 50.

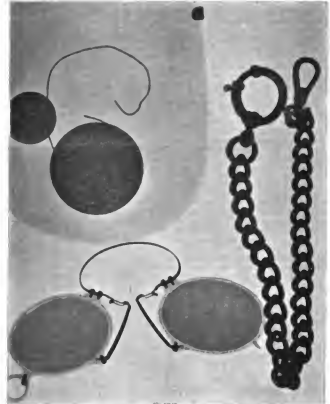


Fig. 52.

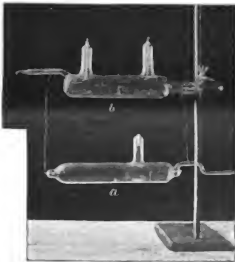


Fig. 61.



Fig. 62.

die natürlich sofort der Reihe nach durchprobt wurden; bei keiner einzigen ergab sich eine Wirkung, trotzdem sich bei vielen eine prächtige Fluoresceuz des Glases zeigte. Wir kehrten deshalb zu der Lenard'schen Röhre zurück, die ja schon eine gute photographische Wirkung ergeben hatte, und versuchten mittels eines kräftigen Magneten die Strahlen soweit abgelenken, dass ein fluorescirender Fleck sichtlich an der Glaswand erschien. Dies gelang, und sogleich zeigte sich, dass von diesem Fleck jetzt X-Strahlen ausgingen; es war mög-

lich, die bekannten photographischen Aufnahmen zu erzielen, die Emissionen der Fluoresceuz zu erhalten etc. Dieser Versuch ist auch entscheidend dafür, dass die X-Strahlen nicht mit magnetisch nicht beeinflussbaren Kathodenstrahlen Goldstein's identisch sind, denn diese wären durch den Magneten nicht abgelenkt worden, es hätte sich also auch an der Seitenwand der Röhre eine Wirkung nicht ergeben können.

Die beste Wirkung giebt Fig. 60c; mit dieser gelingt es z. B., die Aufnahme einer Haut in 2 Minuten zu machen. Einige Gesichtspunkte, die bei der Konstruktion solcher Röhren massgebend sind, seien hier mitgeteilt. Zunächst darf die Entfernung der Ableitungen von einander nicht zu klein sein; sie soll mindestens $\frac{1}{2}$ der Funkenlänge des verwendeten Induktiums betragen, da sonst leicht bei zu hoher

auf die Strahlen zu vermindern, kann man die Kathode zweifelsmassen in einen Schusskanal legen, wie dies in Fig. 60a geschehen ist (Modell von Goldstein und der Reichsanstalt), doch zeigt diese Röhre den oben erwähnten Nachtheil, dass sie leicht durchschlägt, wenn man hohe Spannungen anwendet. Ein anderes zweckmässigeres Mittel ist, dass man die Anode ringförmig ausbildet und senkrecht unter die Kathode legt, sodass die Strahlen durch die Anode hindurchtreten. Röhren dieser Anwendung werden von Geissler hergestellt. Auch

bei der in Fig. 96 dargestellten Höhe ist die Ablenkung der Strahlen sehr gering.

Ein anderes, sehr nachtheiliges Mittel, die



Fig. 96

Wirkung zu erhöhen, liegt in der Erhöhung der Zahl der Entladungen. Um die Periodenzahl zu steigern, wurde zunächst ein rotirender Unterbrecher angewandt, bestehend aus einem Zackenrad, das durch einen Elektromotor in beliebig rasche Rotation versetzt werden konnte, und gegen welches ein Federhebel lief. Die Unterbrechung erfolgt unter flüssigem Wasser, um die zerstörende Wirkung des auftretenden Funkens zu mindern. Mit der Häufigkeit der Unterbrechungen nimmt die Selbstinduktion der Spule zu und somit die Spannung ab, doch geht es eine günstigste Periodenzahl, die sich leicht experimentell auffinden lässt; ausserdem ist ein derartiger Unterbrecher dem Vorrath, das er sehr gleichmässig arbeitet, vergleichende Messungen ausbleibt.

Nach stärkeren Wirkungen lassen sich mit Wechselströmen erreichen, doch nimmt die Erwärmung der Röhre sehr rasch zu, so dass sie zerstört wird. Eine Röhre, wie sie für Wechselstrom verwendet wurde, ist in Fig. 60b dargestellt. Selbst eine Kühlung der Röhre durch Öl oder Petroleum genügt bei Wechselströmen nicht. Ueber Versuche, die mit einer durch eine Aluminiumplatte verschlossenen Röhre angestellt werden, liegen noch keine Resultate vor; hierfür wird es voraussichtlich gelingen, die Wärme, die auch schon bei Anwendung eines rotirenden Kommutators so stark auftritt, dass man die Röhre nur ganz kurze Zeit eingeschaltet lassen darf, abzuführen.

Auch mit Teslaströmen lassen sich recht gute Resultate erhalten. Die Erwärmung ist hier viel geringer; die Versuchsanordnung, Fig. 61, ist die von uns zuerst gegebene, mit dem Unterschiede, dass der Tesla-Transformator auch sekundär nach einem plattenförmigen Kondensator verschoben ist, zu dem parallel die Röhre angeschlossen wird.

Eine eigenthümliche Erscheinung, durch welche die Wirkung der Röhren mitunter sehr behindert wird, ist die Verthickung der Elektroden; es scheint, dass die Elektroden durch die Strahlen zerstört werden; jedenfalls bildet bei kräftigen Entladungen das Vacuum schon nach kurzer Zeit und erfolgt erst nach längerer Ruhe seine früheren Verhältnisse wieder; wiederholtes Schmelzen, wodurch die Röhre sich mit einem schwarzen Metallspiegel überzieht, von grossen Volumen, Fig. 99d, helfen Fig. 99e, ist die von uns zuerst gegebene, mit dem Unterschiede, dass die Elektroden nicht so empfindlich zerstört lassen sich, auch gute Resultate mit Röhren, bei denen die Elektroden ausser liegen, erzielen, wie sie für Teslaexperimenten schon bekannt sind; Versuche hierüber sollen noch angestellt werden.

Auch mit ganz kleinen Induktoren von 4–5 cm Funkenlänge lassen sich schon recht hübsche Resultate erzielen; Fig. 92 zeigt die Abbildung einer Funkenröhre, eines Elements und eines Portemannes in einer Papillbox, das ausser einigen Münzen ein Stückchen Platinblech enthält.

Die Expositionszeit betrug 10 Minuten, die Entfernung des Objektes von der Röhre 30 cm. Zum Schluss will ich noch eine Handlung

namhe mit 2 Minuten Expositionszeit machen (siehe erhaltene Resultate in Fig. 93 dargestellt). Dieses Resultat erreicht eine Anordnung, die die Ströme machen und die Wärmewirkungen, die bei Wechselströmen auftreten, dadurch deminuirten, dass ich die Röhre zum Schmelzen bringe. (Geschickt.)

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln.

33. Versammlung am Mittwoch, den 15. Januar 1896. In der Januar-Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Köln erstattete Herr Ingenieur W. Teilmann ein Bericht über die Arbeiten der vom Verbands Deutscher Elektrotechniker berufenen Kommission zur Ausfertigung von Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.

Es ist dieser Kommission in zweifacher Berathung am 22. und 23. November v. J. in Eisenach gelungen, eine Uebereinstimmung der verschiedenen, hiebis vorher bestehenden, theils im Entwurf vorliegenden Sicherheitsvorschriften herbeizuführen, und die Endumfassung aller 20 Kommissionsglieder, unter denen sich die bevollmächtigten Vertreter der verschiedenen deutschen elektrotechnischen Vereine und der Feuerversicherungsgesellschaften befinden, zu erzielen.

Nach dem Beschlusse der Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker gehen diese in Eisenach angestellten Sicherheitsvorschriften, namentlich als Verbandsvorschriften und treten durch die in Heft 2 der „ETZ“ 1896 erfolgte Veröffentlichung in Kraft. Der Berichterstatter verbreitete sich über einzelne wichtige Bestimmungen und die neuen Vorschriften, unter denen besonders folgende hervorzuheben sind. Die neuen Vorschriften gehen für elektrische Starkstromanlagen mit Leistungen bis zu 500 V und bilden die erste Abtheilung, welcher demnach eine zweite Abtheilung für Anlagen mit höheren Spannungen folgen soll. Ausgeschlossen sind bis jetzt noch die unterirdischen Leitungsnetze und die elektrotechnischen Anlagen. Die Sicherung der Leitungen nach Bleisicherungen erfolgt nicht mehr nach der Stromstärke, wie früher seitlich üblich, sondern nach dem Überspannungsfaktor. Die in Verbindung mit den von einer besonderen Kommission aufgestellten Normallen für die Schutzabstände, Gränzen, etc., die beträchtliche in den Sicherungen bildet, eine wertvolle Neuerung. Nun sind ebenfalls die für die Isolation der Leitungen und deren Vertheilung, sowie der Schutzabstände, Gränzen, etc., nach denen mehrere Leitungen bis zu 6 mm² Kupferquerschnitt mit geeigneter Isolation und bei zweckmäßiger Verlegung verdrängt werden dürfen, die Grösse der Leistungen, die abzugeben ist nicht gestattet. Dieser Punkt hat in den Kommissionsberathungen so lebhaften Ausschlendern geführt, da die Ansichten über die Grösse der Energie, die von den verlegten Leitungen weit auseinander gingen. Särgekassan angewendet und sollte verdrängt die Holzbohlen keine direkte Gefahr, aber nicht berücksichtigte oder nicht vorherzusehende Umstände, wie Feuchtwerden der Leisten, machen dieselben, namentlich wenn eine ungeschickte Anstufung dazu kommt, besonders bei Gleichstromcentralen mit mangelhafter Isolation gegen Erde, zu einer höchst feuergefährlichen Verlegungsart. Diese letzte Erwägung führte schliesslich zu dem Beschlusse, die Isolation der Holzbohlen für unanständig zu erklären.

Für den Isolationswiderstand einer Leitungsanlage gegen Erde sind ebenfalls neue Gesichtspunkte zu berücksichtigen gekommen. Die Formel bietet für die ihr entsprechenden Anlagen die erforderliche Sicherheit, ohne dass die Anforderungen derselben eine unnütze Erhöhung für den ausführenden Installateur enthalten.

Es steht zu hoffen, dass diese neuen Vorschriften von allen Seiten lebhaft begrünnet und sich sehr bald allgemein werden, da die Beschlüsse der bisherigen Verschiedenheit in der Ausführung von elektrischen Anlagen eine Ende-mit-Ende-Verhältnisse werden. Die Kommissionsmitglieder werden die Verbandsvorschriften für den Bereich ihrer Werke ausmassgebend annehmen. Für staatliche und städtische Verwaltungen bilden die Beschlüsse durch den Umstand, dass dieselben auf den gleichen Grundsätzen beruhen, wie die von den Privatversicherungsgesellschaften für elektrische Anlagen geltenden Bestimmungen, von besonderer Wichtigkeit. Schliesslich wird auch der ausführende Unternehmer dieselben freudig begrüssen, da dieselben die lange entbehrtene Einigkeit zwischen den Angehörigen der verschiedenen Künfte sich eine lebliche Diskussion

in welcher besonderer hervorgehoben wurde, dass es nach den hier vorliegenden Erfahrungen wohl angebracht ist, die Elektroden in die Glühfäden an den Zentralfäden anzuhängen. Dagegen sei es wenig empfehlenswerth, Bogelampfen ohne besondere Abhängigkeit zu verwenden. Das Hohlglas, das seit Jahren in ausgedehntester Masse in Verwendung sind und noch niemals den geringsten Anlass zu Störungen gegeben haben, dürfte besonders vorzuziehen sein, da die Spannung niedrig ist, maximal 110V gegen 2 > 110V bei den meisten Hochstromcentralen und die bei demselben meistem einseitige elektrostatische Wirkungen nicht zu berücksichtigen lassen. Herr Ingenieur Gross theilt mit, dass die Firma S. Bergmann, Berlin, in neuerer Zeit ein Glühbirnenmodell mit einseitiger Tragfläche aus Hartglasteig, welche vielfach Verwendung findet. Die Diskussion nach der zweckmässigsten Art der Beleuchtung einzelner Räume auf die Frage der Verteilung der Lichter und der Lampen geleitet. Herr Feldmann bemerkt, dass seine Ansicht nach die indirekte Beleuchtung sich bald mehr durchsetzen dürfte. Er bespricht verschiedene Beispiele derselben. Einzelne Fragen der Verteilung der Lichter und der Lampen sehr überhaupt mit dem Zusammenhange des Architektonischen und Beleuchtungsbedürfnisses an lösen, so z. B. die Frage der Beleuchtung grosser, beheizter Kirchen etc. Herr Gross bespricht eine interessante Art der Beleuchtung, die durch die indirekte Beleuchtung, welche durch Säulen & Halbsäule bei der Beleuchtung des Strahlens in die königlichen Schosse in Berlin zur Verwendung gelangt sind. Die Beleuchtung ausstrahlend war zwar als zuvor und die Sitzung wurde später als üblich geschlossen.

Elektrotechnischer Verein Leipzig.

In einem Sonabend den 7. März gemeinsam mit der Elektrotechnischen Gesellschaft veranstalteten Vortragabend, hielt Herr Ingenieur Dr. Le-Blanc über das Thema: Der elektrotechnische Vortrag in galvanischen Elementen. Der Vortragende beschränkte seinen Vortrag gewissermassen auf die Erörterung der Entdeckung Galvani's, die uns zuerst die Wirksamkeit der Anordnung kennen lehrte, welche man jetzt galvanische Elemente nennt, kann doch nicht ohne weiteres in die Sprache sprechen und hoch hervor, dass dieser einseitigen Schwanken die Berührung der Metalle nicht einseitig herbeizuführen, sondern ausserhalb der Berührung der Metalle betrachtet, die Berührungsstelle der Metalle aber auch als Sitz der EMK angesehen. Die einseitige und deswegen allein berechtigende Wirkung der Energie, die durch die Berührung erzeugt wird, auch zugleich der Sitz der den entsprechenden Potentialsprung sei. Mit Hilfe dieser Annahme kann man die That-sachen gut zusammenfassen und man betrachtet demnach heututage die EMK einer Kette von Art der Daniell'schen als in Wesentlichen aus dem bei den in den Berührungstellen von Elektroden und Flüssigkeit stattfindenden Potentialsprüngen zusammengesetzt.

Weiterhin wurde dann die Frage erörtert, in wie weit eine Umwandlung von chemischer in elektrische Energie, die bei den unvollkommenen Anschauungen, die man sich in neuester Zeit von den Vorgängen im galvanischen Elemente bilden zu können glaubt, Theorien herbeizuführen, die von Volta, von Arhenius, besonders anschaulich die von Volta eingeführte Begriffe des elektrostatischen Lösungsdruckes, der eingeleitet, wird. Von dem Verhältnisse dieses Lösungsdruckes z. B. eines Metalles zu dem entgegenwirkenden osmotischen Druck der zugehörigen Ionen hängt die an einer Elektrode aufgetretene Potentialerzeugung ab. Bei den Konzentrationsketten mit gleichen Elektroden kommt es an den Lösungsdruck nicht an. Nachdem die bei dieser Kette aufgetretene Potentialerzeugung, die sich durch die Wirkung gezeiget, wie man unter Zuhilfenahme der Richtigkeit der Theorie solcher Ketten im Stande sei, die Löslichkeit selber löslicher Salze in den Lösungen anzunehmen. Von dem wünschlichen analytischen Hüllensystem spotten, in Bezug auf die Ketten mit verschiedenartigen Elektroden wurde angegeben, dass man Mittel und Wege gefunden habe, die sich als Potentialsprünge an einer einzelnen Elektrode ausnutzen zu machen, und dadurch zur Kenntnis der wichtigen Konstanten der Lösungsdrücke gelangen zu können. Ein solches einseitige Erörterung der Bedingungen eingetreten, unter denen chemische Energie sich überhaupt in elektrische umwandeln lässt, sprechen die Gründe, die man in dem Gas-element, sowie im Borchers'schen Löt-element

ganmer dargelegt. Bei der Umwandlung von chemischer in elektrische Energie müsse man vor Allen auf die Erzielung eines hohen elektrischen Effektes eingehen, welche auch Verlost an Energie einträte.

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.)

(Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen.)

In Heft 19 der „ETZ“ 1896 belehrt uns Herr Dr. Max Breslau, dass es für Anfänger schwierig sei, sich klar zu machen, welche Vorgänge sich in dem Anker einer Wechselstrommaschine abspielen. So dankenswerth es an sich ist, wenn Herr Dr. Breslau uns seine Erfahrungen mittheilt, so hat es doch wohl kaum zu verkennen, dass er diesmal mit schon Ausführungen offene Thüren — verschließt. Dass man für praktische Rechnungen den Selbstinduktionskoeffizienten nicht braucht, dürfte bekannt sein; dass man aber den Begriff der Selbstinduktion aus der Darstellung, die man „Anfängern“ giebt, bei der Wechselstrommaschinenlehre weglassen soll, wie man es beim Transformator zu thun sich gewohnt hat, ist wohl eher geeignet, Verwirrung zu stiften als zu verhindern. Es soll nicht gelogen werden, dass man auch an dem von Herrn Dr. Breslau angegebene Wege zu einer für die Rechnung bequemen Anschauung gelangt; damit aber der „Anfänger“ nicht dabei kommt, die Rechnung zu Liebe bei sich die Vorstellung zu befestigen, dass diese mathematische Betrachtung sich mit der physikalischen Ersehung deckt, sollte man doch recht vorsichtig sein. Sagt man einem „Anfänger“, eine von Wechselstrom durchflossene Spule hat Selbstinduktion, der an Spulen bestehende Anker einer Maschine hat keine Selbstinduktion, so wird er sich an seine Schulzeit erinnern, wo er Ausnahmen von Genaugigkeit auswendig lernen musste.

Martinienkeldel, 20. 3. 96.

Wilhelm Kübler, Ingenieur.

(Wattmessung von Dreiphasenströmen.)

In Heft 19 der „ETZ“ vom 19. März S. 189) behauptet Dr. Behn-Eschenberg eine Methode der Wattmessung für Dreiphasen, welche angeblich auch für den Fall ungleicher Belastung der drei Zweige gültig sein soll. Dass das letztere nicht zutreffend ist, kann, erlisst sofort bei Betrachtung der Figur, wenn man sich die Belastung nur zwischen den Leitungen II und III eingeschaltet denkt; es heißt dann die Leistung I sinusoidal (also auch die Hauptstromspule S) und es kann somit das Wattmeter keinen Anhalt zeigen.

Hingegen dürfte die Behn'sche Methode bei Motoren, aus gleicher Belastung aller Stromphasen, von Nutzen sein, wenn man für die Messung den Neutralpunkt nicht braucht und gewöhnliche Wattmeter genommen werden können.

Berlin, den 30. 3. 96.

M. v. Dulive-Dehrowinsky.

In „ETZ“ 1896 Heft 12 S. 189 ist eine Methode, den Arbeitsverbrauch eines Drehstromnetzes zu bestimmen, veroffentlicht. Sie gieht aber nicht, wie Herr Dr. Behn-Eschenberg behauptet, den Arbeitsverbrauch bei ungleicher Belastung der einzelnen Zweige des Netzes an. Sind bei Dreieckschaltung:

- a, b, c die nutzbaren Stromwerthe,
a, b, γ die zugehörigen Spannungen,
A, B, C die Zählströme,

so bestehen die Gleichungen

A = b - c,
B = c - a,
C = a - b,

und

a + b + γ = 0.

Entsprechend diesen Bedingungen lautet die Formel für die Angaben der Behn-Eschenberg'schen Messmethode:

A = B(γ - a),
= (c - a)(γ - a),
= cγ + a - aγ - c.

Der Arbeitsverbrauch des Netzes ist aber

W = a + b + γ c.

Dann aber bγ zu -aγ - c in gar keiner Beziehung steht, so enthält die Formel für den Verbrauch des dritten Kreises auch keine Angaben d. h. die Messresultate sind falsch.

Mit Rücksicht auf die Durchsichtigkeit der Theorie halte ich es für überflüssig, meine Bemänglung durch Versuchsresultate zu bestätigen, so enthält mir nur noch zu bemerken, dass ans der bekannten von Görge und Aron herabzuleiten nur noch eine dritte, vom Schreiber dieses angegebene und bei den Drehstromzählern der Erlau Elektrischen Gesellschaft angewendete Messmethode bei ungleicher Belastung eines Drehstromnetzes richtige Werthe ergibt.

Berlin, 21. 3. 96. R. Busch.

(Demonstrationsmethode der Röntgen-Strahlen.)

Die Röntgenbau in Heft 9 der „ETZ“ vom 27. Februar 1896 erwähnt unter anderem einen Apparat von Herrn Spiess, mittels dessen es möglich ist, durch sonst undurchsichtige Körper, die aber für die X-Strahlen durchlässig sind, stark leuchtend zu machen. Es ist ternär, weshalb, dass Prof. Salvioni in Perugia auf denselben Gedanken gekommen sei und einen ähnlichen Apparat, das sog. Kryptoskop, konstruirt habe. Als Erregung an diesem Apparat hat sich aber darauf hingewiesen, dass schon seit den ersten Tagen des Februar von Herrn Prof. Dr. Richard in Greifswald bei der Demonstration der Röntgen'schen Strahlen ein Verfahren zur Anwendung gebracht wird, welches nicht allein dasselbe leistet wie das Kryptoskop, sondern wesentliche Vorzüge vor demselben bietet.

Der empfindlichere Mangel des Spiess'schen Apparates liegt nach den Angaben des citirten Blattes in der geringen Intensität des Fluorescenzlichtes, welches an einem mit Bariumplatincyanür beschriebenen Papierschirm erzeugt wird. Es kommt also zunächst darauf an, die Intensität dieses Lichtes zu steigern, und das ist durch das Verfahren des Herrn Professor Richard vollkommen erreicht. Von der Beobachtung ausgehend, dass ein mit Bariumplatincyanür beschriebenes Glas, das die Röntgen'schen Strahlen ausgesetzt worden war, bis in innere in lebhaftem Fluorescenzlicht leuchtete, sah ich, dass die Intensität des Lichtes durch Verweilen der in Fluorescenz stehenden Substanz zu steigern. Zu diesem Zwecke wurde zwischen zwei Glasplatten eine dicke Schicht Bariumplatincyanür gebracht. Die Länge dieser doppelten Schicht betrug etwa 20 cm. Die Breite 10 cm, und das Gewicht der benutzten Fluorescenz Substanz 20 g.

Den Röntgen'schen Strahlen ausgesetzt, zeigte diese Glasplatte eine solche Leuchtkraft, dass man sie mit der Hand und sogar des Unterarmes, der zwischen Hiltorische Röhre und Glasplatte gehalten wurde, sichtbar und deutlich mit derselben erkennen konnte.

Natürlich müsste bei diesem Versuche das Zimmer verdunkelt werden, da die Glasplatte nicht in einer Röhre eingeschlossen war. Während aber mit dem Kryptoskop nur eine Person gleichzeitig den Fluorescenzschirm betrachten kann, ist es durch diese Anordnung einer grossen Menge von Zuschauern ermöglicht, interessante Erscheinung zugleich zu beobachten, sodass diese Verfahren namentlich zu Vorlesungen ausserordentlich geeignet erscheint. Schon am 4. Februar hat Herr Prof. Richard auf diese Weise vor einem zahlreichen Publikum im physikalischen Institut experimentirt, wo ich Gelegenheit hatte, mich von der Schärfe der Bilder und der überaus passenden Anordnung der Versuche zu überzeugen.

Greifswald, 21. 3. 96. W. Leick, cand. phil.

ahnende Stellung gegen den Büseningsetzpunkt erheben. Amos macht sich bei der Umflutpulsation bei leichtem Giststande theilweise grösserer Stüekumfang bemerkbar. Die Woche schloss wieder mit.

Die Stimmung bleibt allgemein instabil und nur in Specialitäten ist einiges Geschick. Auch der Industriemarkt ist wieder still geworden.

Ulmogeld 8 1/2, und nur vorübergehend 8 1/2 steller.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Ohne Geschäft zu 165.50 ca.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft. Ebenfalls ohne Geschäft zu 230 ca.

Berliner Electricitätswerke. Zu 238.60 - 1,15 unter dem vorigen Wochenabschluss - einestrad, dann aber lester bei 240.50.

Mix & Genest. Zunächst sehr mit 161, dann aber wieder erholte bis 165.50, ohne dass besondere Gründe vorliegen.

Electricitäts-A.-G. vorm. Schuekert & Co. Still zu 908.

Schwartzkopf. Bei nicht grossen Geschäft lester bei 374.

General Electric Co. Fest. 33 cirka.

Metalle: Kupfer: niedriger auf New York. Chilibars: Lstr. 45. -, per 3 Monate.

Blei: leicht. J.

Spanisches: Lstr. 11. 3. 9. p. t.

A.-G. Mix & Genest, Berlin. Der Anleitersrath der A.-G. Mix & Genest, Telephon-, Telegraph- und Blitzableitersrath in Berlin, beschloss nach der Köln. Ztg. für 1895 8 1/2 Dividende (gegen 11% im Vorjahre) vorzuschlagen. Der Logarithmus von 2691 2/3 ist 2691 2/3 auf 201 600 M. im Jahre 1905 zurückgegangen, hauptsächlich in Folge geringen Bedarfs der Behörden und Infolge der mit der Einrichtung des neuen Fabrikgebäudes von 2691 2/3 M. verbundenen und besonderen Unkosten. Die Fabrik ist für das laufende Jahr reichlich mit lohnenden Aufträgen versehen, sodass der Gewinn sich voraussichtlich wieder günstiger gestalten wird.

Badepeter Allgemeine Electricität A.-G. Nummer hat auch die andere Gesellschaft, welches in Badalpete eine Centralanlage bezieht, des Ergebnisses über das abgelaufene Geschäftsjahr 1895 veröffentlicht, und zeigt die Bilanz nach dem Stande vom 31. December 1895 die folgenden Ausweise: Aktiv: Kasse 69,295 fl., Badepeter Electricitätswerke: Gebäude, Gebäude, Maschinen, Kabinett und Strommesur 2,177,572 fl.; Mobilien, Werkzeuge und Utensilien 20,107 fl.; Materialien und Waarenvorrath 56,138.87 fl.; Immobilien 27,486.33 fl.; Forderungen bei Geldinstituten 420,584.55 fl.; Kautionsverth-papieren 39,952.78 fl.; Debitoren 149,426.56 fl.; Total 3,944,820.44 fl. Passiv: Aktienkapital 2,600,000 fl.; Reservfonds aus dem anfänglich der II. Aktienemission erhaltenen Aufwande nach Abzug der Steuern 75,137.80 fl.; Anordnungsfonds 46,880.30 fl.; unvollkommene Dividenden 280 fl.; Kreditoren 1,169,923.77 fl.; Gewinn pro 1895 160,606.69 fl.; zusammen 161,976.47 fl.; Total 3,944,920.94 fl. Schr.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren betrefliche Beantwortung gewünscht wird, ist der Betreffende zu ersuchen, 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 Ueberreichen des Textes auf kleineres Format nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren bei vollständigen Heften kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehender Wunsch bei Einreichung des Manuscriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erhaltene Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 25. März 1896.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 28. März 1896.

Die Börse konnte sich in der Berichtswache nach anfänglicher Mattigkeit befestigen auf das Gerücht hin, dass Baltern im Bundesrath eine

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: Eberhard Kapp und Jul. K. West.

Expeditoren nur in Berlin. N. 24 Neubrückplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschiet — seit dem Jahre 1860 vollständig mit dem bisher in München erschienenen Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anzeigen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ABDRUCKE werden gut kopirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Neubrückplatz 3.

Verlagsnummer: III. 118.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preissliste Nr. 939) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (Zf. 36.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigengebühren zum Preise von 40 Pf. für die äquivalente Petitzeile angenommen.

Bei 6 12 24 36 48 60 Pf. Kostet die Zeile 36 48 60 72 Pf. Stellungsanzeigen sind bei direkter Angabe mit 20 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 Verlagsverhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Neubrückplatz 3.

Telegraphennummer 111 139. Telegramm-Adress: Springer, Berlin-Mitte/III.

Inhalt:

Rundschau. S. 27.
Beiträge zur Theorie oscillirender Ströme von Chas. Proteus Steinmetz. S. 27.

Zur rheinischen Wirkung der Blitzenreihen X. Strahlen von Professor R. Zickler. S. 28.

Die Aluminatwerke der Pittsburgh Reduction Company in Niagara Falls. Nach einem Artikel von Fritz E. Dunlap. S. 29.

Ueber ein System zur Forderung der durch die elektrische Hebung verursachten Induktionsgründe in der Telegraphenlinie mit Einzelströmung von P. Lévy. S. 30.

Literatur. S. 31. Die Belichtung und Wasserver-sorgung der Stadt Köln. Von F. Joly.

Kleiner Mittheilungen. S. 34.

Telephonie. S. 34. Fernsprechverbindung Berlin-Wien. — Christiania Telegraph-Gesellschaft.

Elektrische Beleuchtung. S. 35. Elektricitätswerk Dönan. — Newbold A. Rh. — St. Johann a. d. Saar. — Verlebach Wb. — Sennin.

Elektrische Bahnen. S. 35. Elektrische Bahnen von Spandau nach Westend und Plettenberg. — Elektrische Straßenbahn in Augsburg. — Eisenbahn-Strassenbahnen in Wien. — Neue elektrische Bahnen in Oesterreich. — Elektrische Straßenbahn in Teplitz.

Verkehrswesen. S. 36. 11. Kraft- und Arbeitsmaschinen. Ausstellungen in England. — Schiffe von N. Wenzert. — Elektrische Fabrik Berlin. — Industrietechnische Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen während des Sommersemesters. — Zellerleuchtung in den Vereinigten Staaten von Amerika. — Transmarine Benetzung von Felsen.

Fabrik. S. 37. Ausstellungen. Zurückgehungen. — Erleuchtungen. — Versagens. — Ritzschungen. — Anträge aus Patentbüchern.

Verhandlungen. S. 37. Elektrotechnische Gesellschaft in Köln.

Briefe an die Redaktion. S. 38.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 39. Brauereiwesen. — Elektrische Strassenbahn. — Leipziger Elektricitätswerk. — Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft in Wien. — Bilanz der Badischen Elektricitäts Stadtbahn A.G.

Beleuchtung. S. 38.

RUNDSCHAU.

Die Frage der hochvoltigen Glühlampen, welche wir vor einiger Zeit in einer Rundschau („ETZ“ 1896, S. 651) behandelt haben, ist kürzlich auch in der Institution of Electrical Engineers in London zur Sprache gekommen. Gelegenheit hierzu wurde durch einen Vortrag geboten, den Herr Addenbrooke über den Einfluss hochvoltiger Lampen auf den Bau und Betrieb von Beleuchtungscentralen hielt. Der Vortrag selbst enthielt kaum neue Gesichtspunkte und gab auch kein abschließendes Urtheil über die so wichtige Frage der Lebensdauer dieser Lampen; er gab aber den Fabrikanten von Glühlampen und anderen, welche mit hochvoltigen Lampen Erfahrungen gemacht hatten, Gelegenheit, ihre Ansichten auszusprechen.

Die Aufgabe, den Beleuchtungsgrad und mithin die Anzahl der Anschlussstellen und indirect auch die Wirtschaftlichkeit einer Centrale zu steigern, kann nach zwei Richtungen hin gelöst werden. Entweder wir behalten 2-110 V als die Normalspannung bei, verwenden aber durchweg Lampen von hohem Nutzeffekt, d. h. kleinem Stromverbrauch, oder wir steigern die Spannung auf 2x200 oder 2x220 V und verwenden Lampen von geringererem Nutzeffekt, d. h. grösserem Stromverbrauch. Das letztere Mittel ist natürlich wirksamer, wenn es sich hauptsächlich um eine Ausdehnung des beleuchteten Gebietes handelt, das erstere Mittel ist dagegen für den Konsumenten vortheilhafter, weil jedoch die Anfröcht-haltung der Spannung innerhalb sehr enger Grenzen eine unerlässliche Bedingung ist. In dieser Beziehung scheint der Betrieb der englischen Gleichstromcentralen jedoch noch sehr viel zu wünschen zu lassen. Herr Swan machte darauf aufmerksam, dass Steigerung der Spannung um 5% sehr oft und um 10% gelegentlich vorkommen. Bei einer Lampe von hohem Wirkungsgrad (2/3 Watt per NK) ist die normale Temperatur schon an und für sich so hoch, dass eine kleine Ueberanstrengung schon genügt, um die Lampe durchzubrennen. Solche Lampen sollten deshalb nur verwendet werden, wenn die Spannung innerhalb 1% oder höchstens 2% konstant gehalten wird. Bei Kohlenketten, in welchen die Spannung um mehr als 2% schwankt, werden die 2/3 Watt-Lampen immer eine geringe Lebensdauer aufweisen; der Sünder ist aber dann nicht der Fabrikant der Lampe, sondern das Elektricitätswerk selbst. Andererseits war Herr Swan der Ansicht, dass die von Herrn Addenbrooke gestellte Bedingung, dass eine 220-voltige 16-kerzige Lampe nicht über 1/2 A brauchen soll, sich in der Praxis nicht so leicht erfüllen lassen, sondern dass bessere Licht-Besultate schon bezüglich des Stromverbrauches bei Herr Swan nicht erzielbar; Herr Swan jedoch hielt einen Effektverbrauch von 3 1/2 Watt per NK als in der Praxis vollkommen erreichbar. Die Ingenieure der St. Paneras-Centrale, woselbst 220 V-Lampen schon seit längerer Zeit in Betrieb sind, erklärten sich mit der Lebensdauer dieser Lampen im Allgemeinen zufrieden; in einzelnen Fällen wurde sogar eine Brenndauer von 1300 Stunden erreicht. Der Leiter dieser Centrale theilte auch mit, dass in Amerika bereits 15 Centralen hochvoltige Lampen verwenden.

Wenn wir diese Diskussion in kurze Worte zusammenfassen, so ergibt sich Folgendes: Lampen von 220 V sind praktisch an-genehmlich sind 400 220 V-Lampen angeschlossen und eine etwas grössere Zahl wird jetzt bei der Ausdehnung der Elektricitätswerke in Edinburgh angeschlossen.

wendbar; ihr Preis ist etwas höher als derjenige der 110 V-Lampen; ihre Lebensdauer ist befriedigend und ihr Effektverbrauch ist nicht grösser als 3/5 bis 4 Watt per Normalkerze.

Lampen von 110 V und 2/3 Watt Effektverbrauch haben nur dann eine befriedigende Lebensdauer, wenn die Schwankungen in der Spannung 2% nicht übersteigen.

Bei Verwendung der höheren Spannung sind die procentualen Spannungsverluste an und für sich kleiner, weil man mit dem Leitungskupfer nicht so sehr zu sparen braucht; dazu kommt noch der Umstand, dass beim Zu- und Abschalten von Zellen die Stufen im Verhältnisse zur Gesamtspannung nur halb so gross sind, als es bisher der Fall war. Es ist also bequemer, die Spannung sowohl örtlich als zeitlich konstant zu halten und damit ist einer der schlimmsten Faktoren, welche den Verschleiss der Lampen herbeiführen, wesentlich gemildert. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn die Elektrotechniker in England oder wenigstens jener Theil von ihnen, die aus einem oder dem anderen Grunde am Gleichstromsystem festhalten, die Einführung der hochvoltigen Lampen befürworten. Dass dabei jedoch auch andere Schwierigkeiten als die der Lampe selbst zu überwinden sind, ist aus den neuen, von der Gesellschaft St. Paneras kürzlich erlassenen Installationsvorschriften ersichtlich. Der Leiter dieser Centrale ist offenbar der Ansicht, dass die Installationen, welche man bisher für 2x110 V Verteilung als zulässig erachtet hat, für die doppelte Spannung nicht mehr genügen, und hat deshalb verschärfte Vorschriften ausgearbeitet. In diesen Vorschriften wird unter Anderem gefordert, dass der Isolations-widerstand des Drahtes nicht unter 4000 Megohm pro Kilometer sei, dass bei Verlegung in Köhren letztere aus Porzellan bestehen sollen, dass bei Verlegung in Holzbohlen von isolirter Draht mit Flechtumhüllung angewendet werden darf, dass jeder Anschluss höchstens 25 A führen darf, dass für Abschmelzsicherungen nur Zinn zulässig ist und dass die Länge der Streifen nicht weniger als 19 mm betragen darf. Die Lampen dürfen im Allgemeinen nur senkrecht verwendet werden; bei geneigt stehenden Lampen muss der Kohlenfaden besonders gehalten werden. Der Isolationswiderstand der ganzen Anlage gegen Erde, gemessen an der Anschlussstelle, darf nicht weniger 10hm betragen, als 1000000 Ohm durch die Anzahl Ampère, welche zum Betrieb der ganzen Anlage nötig ist. Wenn man bedenkt, dass bei einer 220 V-Anlage jede 16-kerzige Lampe nur höchstens 1/2 A braucht, so sieht man, dass diese Regel, auf die Lampenzahl n umgerechnet, einen Isolationswiderstand von
$$3000000 \frac{n}{2}$$

ergibt, also rund 30 mal so viel, als die Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker bei gleicher Betriebs-spannung verlangen.

Beiträge zur Theorie oscillirender Ströme. Von Chas. Proteus Steinmetz.

I. Einleitung.

Im Folgenden sind in kurzem Abriss eine Modifikation der Methode komplex imaginärer Grössen in ihrer Anwendung auf die Theorie oscillirender Ströme erörtert werden.

Solche Ströme sind häufig als gewöhnliche Wechselströme von sehr hoher Periodenzahl betrachtet, und die wesentlichen

Unterschiede zwischen Wechselstrom und oszillierendem Strom übersehen worden.

Ein periodisch zwischen konstanten Grenzwerten variirender elektrischer Strom wird ein Wechselstrom genannt, wenn sein arithmetischer Mittelwerth gleich 0 ist, ein pulsirender Strom, wenn der arithmetische Mittelwerth von Null verschieden ist. Wechselströme finden jetzt ausgedehnte Anwendung in elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung; zu den pulsirenden Strömen gehören die Ströme gewisser Bogenlichtmaschinen für konstanten Strom und Serienmaschinen, wie der Brush-Maschine oder der Thomson-Maschine.

Wird die Stromwelle als Sinuswelle angenommen oder durch die äquivalente Sinuswelle, d. h. Sinuswelle von gleichem Effektivwerthe und Energiewerthe¹⁾ ersetzt, so ergeben sich als die charakteristischen Konstanten der Wechselstromwelle: Die Periode, oder Zeit einer vollständigen oder Doppelwelle, und die Amplitude oder der Maximalwerth der Welle.

Periode und Amplitude sind konstant in der Wechselstromwelle.

Eine sehr wichtige Klasse von Strömen sind die Ströme von konstanter Periode, aber in geometrischer Proportion abnehmender Amplitude, d. h. Ströme, in denen die Amplitude jeder folgenden Welle einen konstanten Bruchtheil der Amplitude der vorhergehenden Welle beträgt. Solche Ströme werden oszillirende Ströme genannt, in Analogie mit mechanischen Oszillationen, wie z. B. des Pendels, in dem die Schwingungen in konstantem Verhältnis abnehmen.

D. h. oszillirende Ströme sind Ströme von konstanter Periode, deren Amplitude mit konstantem logarithmischen Dekrement abnimmt.

Da die Amplitude des oszillirenden Stromes in konstanter Proportion abnimmt, unterscheidet sich der oszillirende Strom von dem Wechselstrom dadurch, dass der erstere in einem arithmetischen Zeitmomente beginnt und allmählich abnimmt, den Nullwerth jedoch in unendlicher Zeit, in Wirklichkeit gewöhnlich in sehr kurzer Zeit — kurz selbst im Vergleich mit einer Wechselstromhalbwelle — erreicht.

Charakteristische Konstanten der oszillirenden Stromwelle sind daher die Periode T oder Periodenzahl $N = \frac{1}{T}$, die erste Amplitude, und das Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Amplituden, welches das Dekrement der Welle genannt wird.

Analytisch wird somit der oszillirende Strom repräsentirt durch das Produkt einer periodischen Funktion und einer in geometrischer Proportion mit der Zeit abnehmenden Funktion. Die letztere Funktion ist die Exponentialfunktion: $A'e^{-\alpha t}$.

Die allgemeine Gleichung einer oszillirenden Stromwelle ist somit

$$C = A'e^{-\alpha t} \cos(2\pi Nt - \omega),$$

oder, da

$$A'e^{-\alpha t} = A' A^{-\alpha t} = e^{-\beta t},$$

wo e = Basis der natürlichen Logarithmen,

$$C = e^{-\beta t} \cos(2\pi Nt - \omega),$$

$$= e^{-\alpha t} \cos(\varphi - \omega),$$

wo $\varphi = 2\pi Nt$, d. h. die Periode durch eine vollständige Umdrehung repräsentirt ist.

Analog ist die Gleichung einer oszillirenden EMK:

$$E = \epsilon e^{-\alpha t} \cos(\varphi - \omega).$$

Eine solche oszillirende EMK mit den Konstanten:

$$\begin{aligned} \epsilon &= 5, \\ \alpha &= 0.1435, \\ \text{oder} \quad e^{-\alpha t} &= 0.4, \\ \omega &= 0 \end{aligned}$$

ist in Fig. 1 in rechtwinkligen Koordinaten, in Fig. 2 in Polarkoordinaten dargestellt.



Fig. 1.

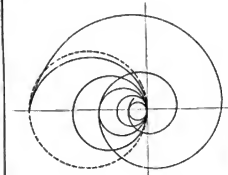


Fig. 2.

Wie ersichtlich, oszillirt die oszillirende Welle, in rechtwinkligen Koordinaten, die beiden Exponentialkurven

$$y = \pm \epsilon e^{-\alpha t}.$$

In Polarkoordinaten wird die oszillirende Stromwelle durch eine Spirale dargestellt, die zweimal pro Periode durch den Nullpunkt geht, und die zwei exponentiellen Spiralen

$$y = \pm \epsilon e^{-\alpha t}$$

oszillirt.

Die letztere wird die Enveloppe der oszillirenden Welle genannt, und ist in Fig. 3 separat dargestellt, mit denselben Konstanten wie in Fig. 1 und 2.

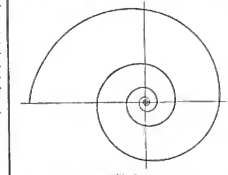


Fig. 3.

Der Schnittwinkel der exponentiellen Spirale $y = \epsilon e^{-\alpha t}$ mit einem konzentrischen Kreise ist

$$\tan \alpha = \frac{dy}{y dt} = -\alpha.$$

d. h. konstant.

„Die Enveloppe der oszillirenden Welle ist die Loxodrome Spirale, d. h. charakterisirt durch einen konstanten Schnittwinkel mit allen konzentrischen Kreisen, oder allen Radialvektoren.“

Die oszillirende Stromwelle ist das Produkt der Sinuswelle und der loxodromen Spirale.

Sie! in Fig. 4:

$y = \epsilon e^{-\alpha t}$ die loxodrome Spirale,
 $z = \epsilon \cos(\varphi - \omega)$ die Sinuswelle,
 $E = \epsilon e^{-\alpha t} \cos(\varphi - \omega)$ die oszillirende Welle.

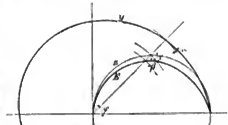


Fig. 4.

Es ist also dann

$$\begin{aligned} \tan \beta &= \frac{dE}{E d\varphi} \\ &= -\left[\tan(\varphi - \omega) + \alpha \right], \end{aligned}$$

d. h. die Inklination der Sinuswelle ist

$$\tan \gamma = -\tan(\varphi - \omega);$$

die Inklination der Loxodrome ist konstant

$$\tan \alpha = -\alpha,$$

und die Inklination der oszillirenden Welle ist gleich der der Sinuswelle, vermehrt um die konstante Grösse α .

Das Verhältnis zweier aufeinanderfolgender Amplituden ist

$$A = e^{-\alpha T} = e^{2\pi \alpha}.$$

A wird das numerische Dekrement der oszillirenden Welle genannt,

α wird das exponentielle Dekrement der oszillirenden Welle genannt,

α wird das Winkeldekrement der oszillirenden Welle genannt,

und die Welle kann durch die Gleichung dargestellt werden:

$$E = \epsilon e^{-\alpha t} \cos(\varphi - \omega).$$

In Fig. 1 und 2 ist

$$A = 0.4, \quad \alpha = 0.1435, \quad \Delta \alpha = 8.2^\circ.$$

II. Impedanz und Admittanz.

Die Sinuswelle

$$z = \epsilon \cos(\varphi - \omega)$$

ist in komplex imaginären Grössen durch das Symbol dargestellt:

$$\begin{aligned} Z &= \epsilon(\cos \omega + i \sin \omega), \\ &= \epsilon_1 + i \epsilon_2. \end{aligned}$$

Unter Erweiterung des Begriffes der komplex imaginären Grösse, lässt sich die oszillirende Welle

$$E = \epsilon e^{-\alpha t} \cos(\varphi - \omega)$$

durch das Symbol darstellen

$$\begin{aligned} E &= \epsilon(\cos \omega + i \sin \omega) \text{ dec } \alpha, \\ &= (\epsilon_1 + i \epsilon_2) \text{ dec } \alpha, \end{aligned}$$

wo $\alpha = -\tan \alpha$ das exponentielle Dekrement ist.

Induktanz:

Sel

r = Widerstand (Resistanz),

L = Induktanz (Selbstinduktionskoeffizient),

¹⁾ Siehe „Das Gesetz der Hysterese etc.“ Theil III, S. 296 u. 304.

somit:

$$s = 2\pi N L = \text{Reaktanz}$$

eines Stromkreises, der von dem oszillierenden Strome durchflossen wird:

$$C = c e^{-s\tau} \cos(\varphi - \omega\tau) \\ = c(\cos \omega\tau + i \sin \omega\tau) \text{ dec } \alpha \\ = (c_1 + i c_2) \text{ dec } \alpha.$$

wo

$$c_1 = c \cos \omega\tau \\ c_2 = c \sin \omega\tau \\ \alpha = -\lg a;$$

abdom ist die im Widerstande r des Stromkreises verzehrte EMK:

$$E_r = r C \text{ dec } \alpha,$$

die von der Induktanz L des Stromkreises verzehrte EMK:

$$E_L = L \frac{dC}{dt} \\ = s \frac{dC}{d\varphi}.$$

somit

$$E_0 = -s e c e^{-s\tau} \{ \sin(\varphi - \omega\tau) + a \cos(\varphi - \omega\tau) \}, \\ = - \frac{s c e^{-s\tau}}{\cos \alpha} \sin(\varphi - \omega\tau + \alpha),$$

oder in symbolischer Darstellung

$$E_0 = - \frac{s c}{\cos \alpha} \{ \sin(\omega\tau - \alpha) + i \cos(\omega\tau - \alpha) \} \text{ dec } \alpha, \\ = s c (a + i) (\cos \omega\tau + i \sin \omega\tau) \text{ dec } \alpha, \\ = s C (a + i) \text{ dec } \alpha;$$

die scheinbare Reaktanz des oszillierenden Stromkreises ist somit

$$S = s(a + i) \text{ dec } \alpha,$$

erhält also eine Energiekomponente $a s$ und die Impedanz ist

$$U = (r - S) \text{ dec } \alpha, \\ = (r - a s - j) \text{ dec } \alpha.$$

Kapazität:

Sei $r = \text{Widerstand,}$
 $K = \text{Kapazität, somit}$
 $k = \frac{1}{2\pi N K} = \text{Kapazitätsreaktanz.}$

so ist die von Widerstande r im oszillierenden Stromkreise C verzehrte EMK

$$E_r = r C \text{ dec } \alpha.$$

die von der Kapazität K verzehrte EMK ist

$$E_k = \frac{1}{K} \int C dt = k \int C d\varphi.$$

somit für C eingesetzt

$$E_k = k c \int e^{-s\tau} \cos(\varphi - \omega\tau) d\varphi. \\ E_k = \frac{k}{1+a^2} c e^{-s\tau} \{ \sin(\varphi - \omega\tau) - a \cos(\varphi - \omega\tau) \}, \\ E_k = \frac{k c e^{-s\tau}}{(1+a^2) \cos \alpha} \sin(\varphi - \omega\tau - \alpha),$$

oder symbolisch

$$E_k = \frac{k c}{(1+a^2) \cos \alpha} \{ -\sin(\omega\tau - \alpha) + i \cos(\omega\tau - \alpha) \} \text{ dec } \alpha, \\ = \frac{k c}{1+a^2} (-a + i) (\cos \omega\tau + i \sin \omega\tau) \text{ dec } \alpha,$$

somit

$$E_k = \frac{k}{1+a^2} (-a + i) C \text{ dec } \alpha.$$

Die scheinbare Kapazitätsreaktion des oszillierenden Stromkreises ist somit

$$K = \frac{k}{1+a^2} (-a + i) \text{ dec } \alpha.$$

Es ergibt sich somit:

„In einem oszillierenden Stromkreise vom Widerstande r , induktiver Reaktanz s , und Kapazitätsreaktanz k , mit exponentiellem Dekrement a , ist die scheinbare Impedanz, in symbolischer Ausdrucksweise:

$$U = \left\{ r - s(a + i) + \frac{k}{1+a^2} (-a + i) \right\} \text{ dec } \alpha, \\ = \left\{ r - a \left(s + \frac{k}{1+a^2} \right) - i \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right) \right\} \text{ dec } \alpha, \\ = r_a - i x_a,$$

somit absoht:

$$u_a = \sqrt{r_a^2 + x_a^2}, \\ = \sqrt{\left\{ r - a \left(s + \frac{k}{1+a^2} \right) \right\}^2 + \left\{ s - \frac{k}{1+a^2} \right\}^2}.$$

Admittanz.

$$C = c e^{-s\tau} \cos(\varphi - \omega\tau)$$

ein oszillierender Strom.

Aus dem Vorangehenden ergibt sich abdom die im Stromkreise vom Widerstande r , induktiver Reaktanz s , und Kapazitätsreaktanz k verzehrte EMK:

$$E = c e^{-s\tau} \left\{ \cos(\varphi - \omega\tau) \left[r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right] \right. \\ \left. - \sin(\varphi - \omega\tau) \left[s - \frac{k}{1+a^2} \right] \right\}, \\ E = c u_a e^{-s\tau} \cos(\varphi - \omega\tau + \delta),$$

wo

$$\lg \delta = \frac{s - k}{r - a s - \frac{k}{1+a^2}}$$

$$u_a = \sqrt{\left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2 + \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2}.$$

Vertauscht man $(\omega + \delta)$ und ω , und setzt $u_a c = s$, so ist

$$E = s c e^{-s\tau} \cos(\varphi - \omega\tau), \\ C = \frac{s}{u_a} e^{-s\tau} \cos(\varphi - \omega\tau - \delta), \\ = s e^{-s\tau} \left\{ \frac{\cos \delta}{u_a} \cos(\varphi - \omega\tau) + \frac{\sin \delta}{u_a} \sin(\varphi - \omega\tau) \right\}$$

somit, symbolisch:

$$E = s c (\cos \omega\tau + i \sin \omega\tau) \text{ dec } \alpha, \\ C = E \left(\frac{\cos \delta}{u_a} + i \frac{\sin \delta}{u_a} \right) \text{ dec } \alpha, \\ = E \left\{ \frac{r - a s - \frac{k}{1+a^2}}{\left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2 + \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2} \right. \\ \left. + i \left(\frac{s - \frac{k}{1+a^2}}{\left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2 + \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2} \right) \right\} \text{ dec } \alpha.$$

Es ergibt sich somit in symbolischer Darstellung, für oszillierende Ströme vom Dekrement a :

Konduktanz:

$$\varphi = \frac{r - a s - \frac{k}{1+a^2}}{\left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2 + \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2};$$

Susceptanz:

$$s = \frac{-k}{\left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2 + \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2};$$

Admittanz:

$$Y = \varphi + i s, \\ = \left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^{-2} + i \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^{-2}$$

oder, absoht:

$$v = \sqrt{\varphi^2 + s^2} = \frac{1}{\sqrt{\left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2 + \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2}}$$

Da die Impedanz ist:

$$U = \left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right) - i \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right) = r_a - i x_a, \\ u_a = \sqrt{r_a^2 + x_a^2},$$

so ist

$$Y = \frac{1}{u_a}, \quad v = \frac{1}{u_a}, \\ \varphi = \frac{r_a}{u_a^2}, \quad s = \frac{x_a}{u_a^2}, \\ \varphi, \sigma, v$$

somit dieselben Beziehungen, die im Wechselstromkreise zwischen den Grössen:

$$r, s, u, \\ \varphi, \sigma, v$$

bestehen, nur dass im vorliegenden Falle diese Grössen vom Dekrement a abhängen.

III. Stromkreise von Null-Impedanz.

Im oszillierenden Stromkreise vom Dekrement a , Widerstand r , induktive Reaktanz s , und Kapazitätsreaktanz k ergab sich für die Impedanz der symbolische Ausdruck:

$$U = r_a - i x_a = \left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right) - i \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right).$$

oder absoht

$$u_a = \sqrt{r_a^2 + x_a^2} \\ = \sqrt{\left(r - a s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2 + \left(s - \frac{k}{1+a^2} \right)^2}.$$

Induktanz sowohl als Kapazität erzeugen somit nicht wattlose elektromotorische Kräfte, wie im gewöhnlichen Wechselstromkreise, sondern liefern Energiekomponenten von negativem Vorzeichen:

$$-a s, \\ - \frac{k}{1+a^2}.$$

das heisst:

„Im oszillierenden Stromkreise ist die EMK der Selbstinduktion nicht in Quadratur hinter der Stromwelle, sondern weniger wie 90° phasenverschoben, und der Ladestrom eines Kondensators eilt der EMK weniger wie 90° oder eine Viertelperiode voran.“

Infolge der Existenz negativer Energiekomponenten kann im oszillierenden Stromkreise eine Erscheinung auftreten, die im Wechselstromkreise keine Analogie findet, d. h., unter gewissen Bedingungen kann die gesammte Impedanz des Stromkreises gleich Null sein: $U = 0$.

In diesem Falle ist

$$r - a s - \frac{a}{1 + a^2} k = 0.$$

$$s - \frac{k}{1 + a^2} = 0.$$

Setzt man hierin ein

$$s = 2\pi N L.$$

$$k = \frac{1}{2\pi N K}.$$

so ergibt sich:

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}}$$

$$2\pi N = \frac{r}{2aL} = \frac{r}{2L} \sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}.$$

das heisst:

„Wenn in einem oszillirenden Stromkreise das exponentielle Dekrement

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}}$$

und die Frequenz:

$$N = \frac{r}{4\pi a L}$$

ist, ist die Gesamtimpedanz des Stromkreises gleich Null, d. h. der oszillirende Strom, wenn erzeugt, dauert fort ohne Zuführung äusserer Energie.“

Die physikalische Bedeutung hiervon ist: „Wenn einem Stromkreise eine gewisse Menge elektrischer Energie zugeführt und der Stromkreis sich abdam selbst überlassen wird, wird der Strom oszillirend mit der Frequenz:

$$N = \frac{r}{4\pi a L}.$$

und dem Dekrement:

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}}$$

Der oszillirende Strom ist somit die Erscheinung, unter der ein Stromkreis mit gestörtem elektrischem Gleichgewichte ins Gleichgewicht zurückkehrt.

Diese Erscheinung zeigt die Ursache oszillirender Ströme und liefert Mittel zur Erzeugung derselben durch Störung des Gleichgewichtes eines elektrischen Stromkreises vermittelst Funkenentladung von Kondensatoren; plötzliche Stromunterbrechung oder Stromschluss, Blitz etc.

Die wichtigsten oszillirenden Ströme sind offenbar die in Stromkreisen von Nullimpedanz verlaufenden Ströme, sogenannte „oszillirende Entladungen“.

Blitzentladungen gehören gewöhnlich in diese Klasse.

IV. Oszillirende Entladung.

Die Bedingung einer oszillirenden Entladung ist:

$$U = 0.$$

daraus folgt:

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}}$$

$$2\pi N = \frac{r}{2aL} = \frac{r}{2L} \sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}.$$

Ist $r = 0$, d. h. in einem Stromkreise mit verschwindendem Widerstande, so ist:

$$a = 0.$$

$$N = \frac{1}{2\pi \sqrt{L K}}.$$

d. h. die Ströme sind Wechselströme, ohne Dekrement, und die Frequenz entspricht der elektrischen Resonanz.

Ist

$$\frac{4L}{r^2 K} - 1 < 0.$$

so ist

$$r > 2 \sqrt{\frac{L}{K}},$$

und a und N werden imaginär, d. h. die Entladung hört auf oszillirend zu sein:

„Eine elektrische Entladung kann nur dann oszillirend werden, wenn

$$r < 2 \sqrt{\frac{L}{K}}$$

ist.“

Wenn

$$r = 2 \sqrt{\frac{L}{K}},$$

so ist $a = \infty$, $N = 0$, d. h. der Strom verschwindet ohne Oszillation.

Da

$$C = (e_1 + i e_2) \text{ dec } a.$$

$$E_r = C r \text{ dec } a.$$

$$E_s = -s C (a + i) \text{ dec } a.$$

$$E_k = \frac{k}{1 + a^2} C (-a + i) \text{ dec } a.$$

und die Bedingung der oszillirenden Entladung:

$$U = 0$$

die Gleichungen liefert:

$$r - a s - \frac{a}{1 + a^2} k = 0,$$

$$-s + \frac{k}{1 + a^2} = 0.$$

so ergibt sich, eingesetzt:

$$E_k = s C (-a + i) \text{ dec } a.$$

Die beiden Konstanten der Entladung e_1 und e_2 ergeben sich aus den Anfangsbedingungen, d. h. der EMK und der Stromstärke zur Zeit Null.

Werde ein Kondensator von der Kapazität K entladen durch einen Stromkreis vom Widerstand r und Induktanz L . Sei ferner $s = \text{EMK an den Kondensator клемmen im Augenblicke des Stromschlusses, d. h. zur Zeit } t = 0 \text{ oder } \varphi = 0$. In diesem Momente ist der Strom $= 0$.

Daraus ergibt sich

$$C = i e_2.$$

$$e_1 = 0.$$

$$E_k = [s C (-a + i) \text{ dec } a]_{\varphi=0} = s.$$

somit

$$s e_2 \sqrt{1 + a^2} = s.$$

oder

$$e_2 = \frac{s}{s \sqrt{1 + a^2}}$$

Dieses eingesetzt, ergibt

$$C = i \frac{s}{s \sqrt{1 + a^2}} \text{ dec } a.$$

$$E_r = i \frac{s r}{s \sqrt{1 + a^2}} \text{ dec } a.$$

$$E_s = \frac{s}{\sqrt{1 + a^2}} (1 - i a) \text{ dec } a.$$

$$E_k = -\frac{s}{\sqrt{1 + a^2}} (1 + i a) \text{ dec } a$$

als die Gleichungen einer oszillirenden Entladung eines Kondensators von der Klemmenspannung s .

Da

$$s = 2\pi N L.$$

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}}$$

$$2\pi N = \frac{r}{2aL}$$

so ist

$$s = \frac{r}{2aL} = \frac{r}{2L} \sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}$$

Nach Einsetzung ergeben sich somit als die Gleichungen der oszillirenden Entladung:

$$C = i s \sqrt{\frac{K}{L}} \text{ dec } a.$$

$$E_r = i r \sqrt{\frac{K}{L}} \text{ dec } a.$$

$$E_s = \frac{s r}{2} \sqrt{\frac{K}{L}} \left(\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1} - i \right) \text{ dec } a.$$

$$E_k = -\frac{s r}{2} \sqrt{\frac{K}{L}} \left(\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1} + i \right) \text{ dec } a.$$

$$a = \frac{1}{\sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}}$$

$$N = \frac{r}{4\pi L} \sqrt{\frac{4L}{r^2 K} - 1}.$$

V. Beispiele.

Um einen ungefähren Einblick in die numerischen Werthe der Konstanten oszillirender Entladungen zu erhalten, seien im Folgenden einige Beispiele betrachtet.

A) Sehr hohe Frequenz.

Ein kurzer, geradliniger Leiter, von zwei Kugeln begrenzt, stelle den Stromkreis dar. Die Kugeln repräsentiren die Kapazität, der Leiter den Widerstand und die Selbstinduktion.

Sei

$$r = 0.0001 \Omega = \text{Widerstand, } L = 0.00025 \text{ Millihenry} = \text{Induktanz, } K = 10^{-6} \text{ Mikrofarad} = \text{Kapazität.}$$

Es ist alsofähr:

$$a = 10^{-7}.$$

$$s = 5.7 \cdot 10^6.$$

$$N = 32 \cdot 10^7.$$

d. h. 320 Millionen Perioden pro Sekunde. Die Amplitude der Oszillation sinkt auf $\frac{1}{100}$ ihres Anfangswertes herab in der Zeit t_0 oder φ_0 , wo

$$e^{-a \varphi_0} = 0.01.$$

$$\varphi_0 = 2\pi N t_0.$$

somit

$$\varphi_0 = 4.6 \cdot 10^{-7}.$$

$$t_0 = 0.028 \text{ Sekunden,}$$

nach 740000 Wellen.

Die Gleichungen der oszillierenden Entladung sind in diesem Falle

$$C = 29 i \text{ dec } 4.6 \cdot 10^{-7}$$

$$E_r = 0.002 i \text{ dec } 4.6 \cdot 10^{-7}$$

$$E_s = (10.000 - 0.001 i) \text{ dec } 4.6 \cdot 10^{-7}$$

$$E_k = -(10.000 + 0.001 i) \text{ dec } 4.6 \cdot 10^{-7}$$

Wie ersichtlich, fließt für ein Moment durch den Leiter ein Strom von 20 A. Maximalwert, unter 1000 V Spannung, entsprechend einem Moment-flüsse von ungefähr 100 Kilowatt.

Um die Entladung nicht oszillierend zu machen, muss der Widerstand erhöht werden zu

$$r > 2 \left\} \frac{L}{K}$$

$$> 1000 \Omega$$

d. h. mehr denn 10-mal soviel dem angenommenen Werte, ungefähr zum Widerstande einer mit Salzwasser getränkten Schmirre

B) Unterirdische Leitung von 6 km Länge, von

$$r = 3.3 \Omega \text{ Widerstand,}$$

$$L = 7.5 \text{ Millihenry Induktanz,}$$

$$K = 1.2 \text{ Mikrofarad Kapazität,}$$

$$a = 0.021,$$

$$\alpha = 1.2^\circ$$

$$N = 1.670,$$

$$t_s = 0.021 \text{ Sekunden.}$$

d. h., in 0.021 Sekunden, oder nach 35 Perioden, sinkt die Oszillation auf $\frac{1}{100}$ ihres Anfangswertes herab.

Bei $e = 2000 \text{ V}$ Anfangsspannung ist

$$C = 25.3 i \text{ dec } 1.2^\circ$$

$$E_r = 83.5 i \text{ dec } 1.2^\circ$$

$$E_s = (2400 - 42 i) \text{ dec } 1.2^\circ$$

$$E_k = -(2300 + 42 i) \text{ dec } 1.2^\circ$$

Die Entladung hört auf oszillierend zu sein für

$$N = 0, \quad a = \infty, \quad r = 158 \Omega$$

In solchen Fällen können somit Oszillationen von verhältnismässig niedriger Periodenzahl und langer Dauer stattfinden.

C) Transatlantisches Kabel.

Sei annähernd

$$r = 40.000 \Omega$$

$$L = 30 \text{ Henry.}$$

$$K = 1.300 \text{ Mikrofarad.}$$

so ist

$$r > 300 \Omega$$

die Bedingung unter der elektrische Oszillationen stattfinden können.

Wäre der Widerstand $\frac{1}{100}$ seines wahren Wertes, d. h. $r = 200$ so wäre

$$a = 0.88$$

$$\alpha = 41.9^\circ$$

$$N = 0.6$$

$$t_s = 1.4 \text{ Sekunden}$$

und die Entladungsgleichungen bei 100 V Anfangsspannung

$$C = 0.058 i \text{ dec } 41.9^\circ$$

$$E_r = 131.6 i \text{ dec } 41.9^\circ$$

$$E_s = (75 - 66 i) \text{ dec } 41.9^\circ$$

$$E_k = -(75 - 66 i) \text{ dec } 41.9^\circ$$

Dies heisst, in einem transatlantisches Kabel können infolge seines hohen Widerstandes oszillierende Entladungen nicht auftreten wäre indessen der Widerstand niedrig genug, so würden Oszillationen von ausserordentlich niedriger Periodenzahl, weniger wie eine Periode pro Sekunde, auftreten.

In Wirklichkeit ist in den beiden letzten Beispielen die Kapazität nicht lokalisiert in einem Kondensator, sondern über den ganzen Stromkreis verteilt, und die Erscheinung daher mehr komplex, und ihre Untersuchung ist daher die eines Stromkreises mit verteilter Kapazität und Selbstinduktion.

Jedochfalls aber zeigen diese Beispiele das ungeheure Reichthum der Frequenz oszillierender Ströme, von Hundert Millionen Perioden pro Sekunde bis zu mehr wie eine Sekunde pro Periode.

VI. Transformation oszillirender Ströme.

Als ein Beispiel der Anwendung der symbolischen Methode komplex imaginärer Grössen auf oszillierende Stromkreise sei die Transformation solcher Ströme untersucht.

Sei in einem die Primärspule eines Transformators enthaltenden Stromkreise ein oszillirender Strom erzeugt. Abwärts fließen in dem Sekundärkreise des Transformators gleichfalls oszillirende Ströme.

Sei $p =$ Windungsverhältnis = sekundäre Windungszahl / primäre Windungszahl

$r_1' =$ äusserer Widerstand des Sekundärstromkreises,

$r_1'' =$ innerer Widerstand des Sekundärstromkreises,

$r_k = r_1' + r_1'' =$ gesammter Widerstand des Sekundärstromkreises,

$L_1' =$ äussere Induktanz des Sekundärstromkreises,

$L_1'' =$ innere Induktanz des Sekundärstromkreises,

$L_k =$ gesammte Induktanz des Sekundärstromkreises,

$K_1 =$ Kapazität des Sekundärstromkreises,

Die gesammte Admittanz des Sekundärstromkreises ist dann

$$Y_1 = (g_1 + i s_1) \text{ dec } \alpha,$$

$$= \left(r_1 - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) - i \left(s_1 - \frac{k_1}{1 + a^2} \right)$$

$$\text{wo}$$

$$s_1 = 2\pi N L_1,$$

$$k_1 = 2\pi N K_1.$$

Sei ferner

$r_0 =$ effektiver (hysteretischer) Widerstand des primären Erregerstromes des Transformators.

$L_0 =$ Induktanz des primären Erregerstromes des Transformators.

$s_0 = 2\pi N L_0 =$ Reaktanz des primären Erregerstromes des Transformators.

so ist

$$Y_0 = (g_0 + i a_0) = \frac{1}{r_0 - a a_0} - i s_0 =$$

Admittanz des Erregerstromkreises.

$r =$ Widerstand des gesammten Primärstromkreises, einschliesslich Transformator.

$L =$ Induktanz des gesammten Primärstromkreises,

$K =$ Kapazität des gesammten Primärstromkreises, somit

$s = 2\pi N L =$ induktive Reaktanz,

$k = \frac{1}{2\pi N K} =$ Kapazitätsreaktanz.

Ist nun E_1 dec α die sekundäre inducierte EMK, so ist

$$C_1 = E_1 Y_1 \text{ dec } \alpha = \text{Sekundärer Strom,}$$

somit

$$C_1' = p C_1 = p E_1 Y_1 \text{ dec } \alpha = \text{primärer Belastungsstrom.}$$

$$C_0 = \frac{1}{p} E_1 Y_1 \text{ dec } \alpha = \text{primärer Erregerstrom, somit}$$

$$C = C_1' + C_0 = \frac{E_1}{p} (Y_0 + p^2 Y_1) \text{ dec } \alpha = \text{gesammter Primärstrom.}$$

$$E' = \frac{E_1}{p} \text{ dec } \alpha = \text{inducierte primäre EMK,}$$

somit

$$E = (E' + C U) \text{ dec } \alpha,$$

$$= \frac{E_1}{p} (1 + U Y_0 + p^2 U Y_1) \text{ dec } \alpha = \text{gesammte primäre EMK}$$

In einer oszillierenden Entladung ist die gesammte primäre EMK $E = 0$, somit

$$1 + U Y_0 + p^2 U Y_1 = 0,$$

oder eingesetzt

$$1 + \left(r - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) - i \left(s - \frac{k_1}{1 + a^2} \right)$$

$$+ p^2 \left(r_1 - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) - i \left(s - \frac{k_1}{1 + a^2} \right) = 0$$

$$+ p^2 \left(r_1 - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) - i \left(s - \frac{k_1}{1 + a^2} \right) = 0$$

Durch Einsetzung von

$$a = 2\pi N L$$

$$k = \frac{1}{2\pi N K} \text{ etc.}$$

erhält man eine komplex imaginäre Gleichung mit den Unbekannten a und N .

Der reelle Theil sowohl, als der imaginäre Theil dieser Gleichung müssen unabhängig $= 0$ sein, und daraus ergeben sich zwei Gleichungen zur Bestimmung der beiden Konstanten a und N der Entladung.

Wenn der Erregerstrom des Transformators vernachlässigt werden kann: $Y_0 = 0$, nimmt die Gleichung der Entladungsbedingung die einfachere Form an:

$$1 + p^2 \left(r - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) - i \left(s - \frac{k_1}{1 + a^2} \right) = 0,$$

$$1 + p^2 \left(r_1 - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) - i \left(s - \frac{k_1}{1 + a^2} \right) = 0,$$

somit

$$\left(r_1 - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) + p^2 \left(r - a r_1 - \frac{a}{1 + a^2} k_1 \right) = 0,$$

$$\left(s - \frac{k_1}{1 + a^2} \right) + p^2 \left(s - \frac{k_1}{1 + a^2} \right) = 0,$$

$$\text{oder kombiniert}$$

$$r_1 + p^2 r - 2 a s_1 + p^2 s_1,$$

$$k_1 + p^2 k = (1 + a^2) (s_1 + p^2 s),$$

woraus sich nach Einsetzung der Werthe für s, s_1, k, k_1 , ergibt

$$a = \frac{1}{\left\{ \frac{4(L_0 + p^2 L_1)}{(r_1 + p^2 r)(K_1 + p^2 K)} - 1 \right\}}$$

$$2\pi N = \frac{r_1 + p^2 r}{2 a (L_0 + p^2 L_1)}$$

$$= \frac{r_1 + p^2 r}{2 (L_0 + p^2 L_1)} \sqrt{\frac{4(L_0 + p^2 L_1)}{(r_1 + p^2 r)(K_1 + p^2 K)} - 1}$$

$$E' = \frac{E_1}{p} (1 + p^2 U Y) \text{ dec } \alpha,$$

$$C = p E_1 Y_1 \text{ dec } \alpha,$$

$$C_1 = E_1 Y_1 \text{ dec } \alpha,$$

als die Gleichungen des Transformators für oscillirende Ströme mit E_1 als Parameter.

Zur chemischen Wirkung der Röntgen'schen X-Strahlen.

Von Professor K. Ziekler in Brünn.

Die chemische Wirkung der Röntgen'schen X-Strahlen wurde von Röntgen und nach ihm von vielen Anderen durch die Zerätzung der Platten erselien. Dabei ist nicht entschieden, wie man sich diese Wirkung vorzustellen hat, ob nämlich, wie dies auch Prof. Röntgen in seiner Originalabhandlung bemerkt, die chemische Wirkung auf die Silbersalze der Platte direkt von den X-Strahlen ausgeht wird, oder ob diese Wirkung herührt von dem Fluoreszenzlicht, welches die X-Strahlen in der Glasplatte, oder vielleicht in der Gichtinschicht erzeugen.

Ich habe mich in der letzten Zeit mit der Ausführung von Versuchen mit X-Strahlen, insbesondere den Fluoreszenzversuchen befasst, unter denen sich zwei befinden, welche sich auf die soeben aufgeworfene Frage beziehen.

Die Vakuumröhre war in einen leicht schließenden Karton eingeschlossen, der Versuchsraum vollkommen verlutet, so dass mit unverbüllter, photographischer Platte operirt werden konnte.

Beim ersten Versuch wurde der Gegenstand (ein Gichtfäßchen mit Doppelbügel, in dessen innerster Abtheilung eine Münze und ein kleiner Schlüssel sich befinden) an die der Kathodenröhre zugehörige Kieselzelle durch Hartplatinplatinanstrich angebracht, auf dessen abgekehrter, mit fluorescirender Schicht versehener Seite die photographische Platte mit der lichtempfindlichen Seite gelegt wurde. Während der Einwirkung der X-Strahlen, die 5 Minuten lang andauerte, sah man durch die photographische Platte hindurch nach und nach die Fluoreszenz des Schlüssel und scharf als Schatten die Metalltheile (die Bügel, die Münze und den Schlüssel) des den X-Strahlen ausgesetzten Gegenstandes.

Beim zweiten, gleich darauf folgenden Versuche wurde der Hartplatinanstrich durch einen gewöhnlichen Papierstrich ersetzt. Die sonstige Anordnung ist genau die gleiche geblieben, wie beim ersten Versuche. Die photographische Platte war von derselben Zusammensetzung. Die Expositionsdauer betrug wieder genau 5 Minuten. Während der Exposition war nicht die mindeste Spur von einer Fluoreszenz auf der Platte zu bemerken.

Da ich mich von vornherein mehr der Anschauung hienneigte, dass die chemische Wirkung der X-Strahlen auf die Silbersalze der Platte eine indirekte, durch Fluoreszenz hervorgerufene, und beim zweiten Versuche keine Fluoreszenz beobachtet konnte, so vermuthete ich, dass der zweite Versuch kein oder nur ein sehr schwaches Bild des Gegenstandes ergeben würde. Die Entwicklung der beiden Platten, welche der Amateurphotograph, Herr Banquar A. von Stauch jun. in Brünn, gütig besorgte, ergab aber das entgegengesetzte Resultat. Die Platte des zweiten Versuches zeigt ein vollkommen scharfes Bild der Metalltheile des Gegenstandes, während das Bild beim ersten Versuche insoweit eine kleine Eintrübung in seiner Schärfe zum Ausdruck erlitten hat, dass sich der Hartplatinanstrich

gleichzeitig mit abgebildet hat. Bei letzterem ist nämlich, höchstwahrscheinlich zum Zwecke des besseren Haftens der Krystalle, das Bariumplatinantrich auf einem weismaschigen Gewebe aufgetragen und zeigt das Positiv die Abbildung dieses Gewebes in weichen Linien.

Das ganze Ergebniss der beiden Versuche, besonders des zweiten, deutet also auf eine direkte Einwirkung der X-Strahlen auf die Silbersalze der Platte oder mindestens darauf hin, dass dessen Wirkung bei den obigen Versuchen bedeutend vorherrschend war.

Es liegt mir der Gedanke fern, durch die beiden Versuche die wichtige Frage der chemischen Wirkung der X-Strahlen auf die Silbersalze photographischer Platten mit vollster Sicherheit entschieden zu haben, und sollen diese Mittheilungen vor allem nur den Zweck haben, andere Experimentatoren zu weiteren derartigen Versuchen anzuregen.

Ich selbst habe wichtige ähnliche Versuche mit photographischen Platten, deren lichtempfindliche Schichte, herrührend von demselben Gase, sich einerseits auf Tragglas, und anderseits auf gewöhnlichem Glas befindet, durchzuführen, sobald mir diese Platten zur Verfügung stehen.

Die Aluminiumwerke der Pittsburg Reduction Company in Niagara Falls.

Nach einem Artikel von Orrin E. Dunlap in „The Electrician“.

Die Pittsburg Reduction Company ist die einzige Aluminiumfabrik der Vereinigten Staaten; sie arbeitet nach dem Hall-Process, einer Erfindung von Mr. Charles M. Hall, dem jetzigen Vicepräsidenten der Gesellschaft. Dieser Fabrikationsprocess besteht in Auflösung von Thonerde in einem Schmelzbad von Aluminiumfluorid und den Fluoriden einiger Metalle, die elektropositiver als das Aluminium sind. Wenn ein elektrischer Strom durch das Schmelzbad hindurch geführt wird, so entsteht aus der gelösten Thonerde durch Elektrolyse Aluminium. Die Fluoride des Kaliums und des Calciums mit Aluminiumfluorid sind die geeignetsten Salze für das Schmelzbad, obwohl auch Aluminiumfluorid mit Natriumfluorid von der Pittsburg Reduction Company vielfach für ihre Werke verwendet worden ist. Das Doppelfluorid des Aluminiums und des Kaliums wird gewöhnlich durch die Einwirkung von Fluorwasser auf Thonerde und Kaliumcarbonat, als Calciumfluorid wird das Mineral Fluorspath verwendet. Bei Verwendung von Natriumfluorid hat die Pittsburg Reduction Company früher das heimische Mineral Kryolith als Quelle dieses Theils der Salze verwendet, obwohl kürzlich Verbesserungen gemacht wurden, durch welche billigere Methoden zur Erzeugung der Doppelsalze der Fluoride des Aluminiums und Natriums ausgebildet worden sind.

In der gegenwärtigen Anlage zu Niagara Falls hat die Pittsburg Reduction Company zwei Rollen in sich geschlossenen, mit Kohle ausgekleideter eiserner Tiegel angeordnet, in die die Chemikalien eingebracht werden. Der Strom wird durch Kohlenylindere, die als Anoden dienen und in das geschmolzene Bad hineintreten, zugeführt. Die Töpfe selbst mit ihrer Auskleidung und dem auf dem Grunde liegenden Metalle dienen als Kathode. Das Aluminium wird am Boden aus dem geschmolzenen Kaliumausgeschleudert. Der flüssig gewordene Sauerstoff verbindet sich mit der Kohle der Anode zu Kohlenoxyd oder Kohlenwasserstoff, welche er sie in einem etwas gefärbten

Verhältnis verzehrt, als dem Gewicht des erzeugten Aluminiums entspricht. Der Process wird jedesmal Monate lang fortgeführt, da die Abnutzung der Tiegel sehr gering ist; das Metall wird täglich aus den Tiegeln mit Hilfe schwerer gusseiserner Kellen herausgebracht. In einigen Gegenden werden die Fabrikanten sehr belästigt durch schädliche Gase, und ihre Angestellten können nur kurze Zeit hintereinander arbeiten. Die Pittsburg Reduction Company jedoch, dank den Vortheilen der eigenartigen chemischen Lösungsmittel, die sie zur Auflösung der Thonerde benutzt, und der passend gewählten Stromstärke, soll in dieser Hinsicht keine Schwierigkeiten haben. Das einzige in die Atmosphäre übersteigende Gas ist Kohlenwasserstoff. Ab und zu überzieht eine Kohle aus dem Bad und zerspritzt mit dunkelblauer Flamme, das Verunreinigen von Kohlenoxyd zu Kohlenwasserstoff anzeigend.

Natürlich werden in den Werken der Pittsburg Reduction Company sehr starke Ströme von niedriger Spannung benutzt. Für jeden Tiegel ist eine Spannung von 6 bis 8 V erforderlich. Der elektrische Effekt wird nach dem Zweiphasensystem von der Niagara Falls Power Company mit 2000 V Spannung geliefert, wobei der Strom von der Krabstabel, nach der Fabrik durch Kupferkabel, die in einem unterirdischen Kanal liegen, zugeführt wird. Zur Fabrikation des Aluminiums muss der Dreileistungs-Gleichstrom von niedriger Spannung umgewandelt werden. Durch gewöhnliche Transformatoren wird der Strom von 2000 V auf 115 V pro Phase herabtransformirt, und erst dieser Strom wird in rotirenden Uniformern in Gleichstrom von 160 V umgewandelt. Die elektrische Einrichtung der Anlage wurde von der General Electric Company zu Schenectady geliefert. Die Leistung der Anlage beträgt angeblich 10000 A bei 160 V, also 1600 Kilowatt. Die Oberfläche der Wechselstromtransformatoren ist nicht genügend, alle in ihnen entwickelte Wärme ohne besondere Kühlvorrichtungen auszustrahlen. Es wird deshalb fortwährend ein Luftstrom durch die Spulen gelassen.

Die Pittsburg Reduction Company gebraucht nicht Thone, die Silikate des Aluminiums sind, zur Erzeugung dieses Metalls, sondern das reine Aluminiumoxyd, Thonerde genannt, das aus dem heimischen Bauxit hergestellt wird. Dieses Mineral findet sich in grossen Lagern in Georgia und Alabama, und aus diesen Staaten beziehen auch die Pittsburg Reduction Company ihren Vorbrauch. Das Bauxitlager von Georgia und Alabama dehnt sich in nordöstlicher und südwestlicher Richtung aus mit einer Länge von etwa 120 km und einer Breite von etwa 16 km. Bauxit wird in Nester in den Silberreichen Felsen in beiden genannten Staaten gefunden. Es ist bemerkenswerth, dass die Bauxite in den Vereinigten Staaten alle in Gegenden vorkommen, die durch scharfe Falten und Verwerfungen unzerbrochen sind, in welchen der Charakter des Berges wesentlich geändert worden ist, wahrscheinlich durch intensive Thone. Die Bauxite von Georgia und Alabama sind vornehmlich durch Magnesium und Eisenverbindungen, welche allein in derselben Gegend in Nest-Formationen vorkommen.

Die Zusammensetzung des zur Aluminiumerzeugung geeigneten Bauxits ist folgende:

| | Procent |
|--------------------------|---------|
| Kieselstaub | 3.00 |
| Titanstaub | 4.00 |
| Eisenoxyd | 2.00 |
| Kryolithwasser | 92.00 |
| Thonerde | 69.00 |
| Insgesamt | 100.00 |

Dieses Erz findet sich in mehreren eigenartigen Formen: 1. in getrennten runden Klumpen, zuweilen mit einem Durchmesser von 5 cm; 2. ein Haufen solcher Klumpen in reiner Thonerde eingebettet; 3. eine dichte Formation; 4. in feiner pulverter Form in Blöcken von plastischem Lehm eingeschlossen.

Um Natronaluminat herzustellen, braucht Bauxit nur wenig mit Soda gebrannt zu werden. Dies Natronaluminat wird aufgeschmolzen, gekühlt und die Lösung abgezogen, um sie von den Verunreinigungen durch Kieselsäure, Eisenoxyl und Titansäure, die in warmem Wasser löslich sind, zu befreien. Aus dieser Lösung wird das Thonerdehydrat durch eingeleitete Kohlensäure gefällt, wobei die Kohlensäure kohlensaures Natron bildet. Das Thonerdehydrat fällt auf den Boden der Behälter nieder, und nachdem es mit heissem Wasser ausgelaugt und getrocknet worden ist, wird es zur Abtreibung des Kristallwassers bis zur Rothgluth erhitzt und bildet dann den Ausgangspunkt für die Darstellung des Aluminiums nach dem Hall-Verfahren.

Die Anlage der Pittsburg Reduction Company ist so erfolgreich gewesen, dass die Gesellschaft, obwohl das jetzige Werk erst im August 1895 in Betrieb gesetzt wurde, im Begriff steht, die Anlage zu verdoppeln. Die Niagara Falls Power Company hat sich verpflichtet, der Pittsburg Reduction Company jede von dieser Gesellschaft gewünschte Kraft zu liefern. Ausserdem hat die Pittsburg Reduction Company einen Kontrakt auf 4500 PS mit der konkurrierenden Wasserkraftgesellschaft der Niagara Falls Hydraulic and Power Manufacturing Company abgeschlossen. Diese Anlage schreitet fort und wird bei Beginn des Frühlings vollendet sein. Diese 4500 PS werden in der neuen auf den hohen Ufern der Niagara schneht im Bau befindlichen Fabrik benutzt werden. Die Gesellschaft hat auf diese Weise eine Anlage überbaut und eine Anlage unterhalb der Fälle. Die letztere besteht aus direkt mit den Turbinen gekuppelten Dynamos. Die Generatoren leisten jeder 750 PS; die Turbinen lieferte die James L. Coffey Company, Springfield, O. Die Kraft wird der Fabrik durch Aluminiumleitungen zugeführt. Wenn diese neue Anlage fertig gestellt sein wird, hofft die Pittsburg Reduction Company, täglich 4500 kg Aluminium in Niagara Falls herzustellen.

Ausser der Anlage in Niagara Falls hat die Pittsburg Reduction Company noch ihre alten Werke mit einer Leistung von 2000 PS in New Kensington, Westmoreland County, Pennsylvania. Diese Anlage wird mit Dampfkraft betrieben.

Das in der Niagarafabrik erzeugte Aluminium wird in Ingotsform nach den Werken in New Kensington eingeschifft, wo sich die Walzwerke und Hammer befinden, zur Verarbeitung des Aluminiums zu Blechen, Barren, Platten, Röhren, Draht und Gusswaren. Die billige elektrische Kraft zu Niagara ermöglicht es, dass die Anlage ein erfolgreicher Mitarbeiter der New Kensington-werke ist. Letztere Anlage ist ausserst günstig im Hinblick der beräthelten Naturgas- und billigen Kohlenströme Pennsylvanias gelegen, und obwohl hier der Preis der Kohle nur 2,75 M pro Tonne beträgt, so findet die Gesellschaft doch ihre Anlage in Niagara Falls vortheilhafter.

Die Produktion von Aluminium in den Vereinigten Staaten vom Jahre 1882 an war folgende:

| Jahr | kg | Jahr | kg |
|------|----|------|--------|
| 1885 | 37 | 1890 | 21 500 |
| 1886 | 70 | 1891 | 27 800 |

| | | | |
|------|-------|------|---------|
| 1885 | 120 | 1891 | 68 000 |
| 1886 | 1350 | 1892 | 118 000 |
| 1887 | 8000 | 1893 | 154 000 |
| 1888 | 26000 | 1894 | 226 000 |

Die Produktion wird 1895 etwa 350 000 kg betragen, halber. Werden im Jahre 1896 täglich 4500 kg Aluminium erzeugt, so stellt sich die Gesamtproduktion auf 1 600 000 kg.

Nach der neuesten Preisliste der Pittsburg Reduction Company kostet Aluminium, garantiert 98% reines Aluminium enthaltend, 5 M pro kg in kleinen Posten, 4,80 M in Posten von 45 kg und 4,00 M in Posten von 1000 kg; diese Preise werden vermuthlich noch reducirt werden. 1896 wurden in den Vereinigten Staaten die ersten Schritte zur Erzeugung des Aluminiums zu technischen Zwecken gemacht, und zwar in dem Werke der Westches Electric Smelting and Aluminum Company, wo Aluminiumbronze hergestellt wurde. 1888 begann die Pittsburg Reduction Company die Erzeugung des Aluminiums für gewerbliche Zwecke nach dem Hall-Process.

B. B.

Ueber ein System zur Unterdrückung der durch die elektrischen Bahnen verursachten Induktionsgeräusche in den Telefonnetzen mit Einzeileitungen.

Von Piérad.)

Man hat verschiedene Mittel versucht, um die Störungen, welche bei den Telefonnetzen mit Einzeileitungen von den benachbarten elektrischen Leitungen herühren, zu vermindern oder doch wenigstens abzuschwächen, besonders dadurch, dass man in mannigfacher Weise mehr oder weniger kräftige induktive Widerstände in die Linien einschaltete. Dieses System hat ja einen gewissen Erfolg. Aber was man an Herabminderung des störenden Nebengeräusches gewohnt, das geht an der Intensität der für den Sprechverkehr nöthigen Ströme verloren, weil diese die eingeführten Widerstände ebenfalls passiren müssen.

Man macht, medicinisch gesprochen, wohl den Kränkheits-erzger unschädlich, aber man tötet den Kranken gleichzeitig selbst. Dieses System ist also nutzlos.

In Bezug auf die Erdströme, durch welche die Ausrätkappen in den Centralen gestört werden können, verbessert man den Zustand etwas, indem man bei Herstellung der Erdleitungen der Abnehmer sorgfältig alle Wasserleitungsrohre vermeidet, welche mit den Rückleitungs-schienen der Bahnen in Berührung kommen können, und indem man die Schienen selbst so gut als möglich von der Erde isolirt. Indessen ist diese letztere Massnahme nur schwer zu bewirken. Dagegen verlangen Erwägungen anderer Art, nämlich jene in Bezug auf die zerstörende elektrodynamische Wirkung, denen die metallischen benachbarten Kanalrohre im Boden unterworfen sind, im Gegentheil eine Verbindung zwischen diesen und den Schienen.

Am meisten Werth haben die Versuche, welche man mit einem gemeinsamen Rückleitungsdraht für mehrere Abnehmer gemacht hat; denn dadurch gerührt man das Feld in seinem Wesen an, indem man es durch seinen eigenen Einfluss auf den gemeinsamen Draht zu beseitigen sucht. Wenn man die ältere Idee beibehält, wonach diese Störungen fast ausschliesslich den elektromagnetischen Wirkungen zugeschrieben werden, so besteht das einfachste

Mittel, auf das man verfallen kann, darin, dass man längs der störenden Uebsche für mehrere Telefonabnehmer einen gemeinsamen Draht spannt, und zwar einen solchen von möglichst geringem Widerstande, um den schädlichen Einfluss der Erde auftretenden Ableitungen auf ein Minimum zu reduciren. Aber bei Anwendung dieser Methode wird man bald zu der Ein-sicht gelangen, dass man der Lösung der Aufgabe nicht oder wenigstens nicht um viel näher gerückt ist. Wenn man auch einen Draht von starkem Durchmesser mit äusserst geringem Widerstande anwendet, bestehen die störenden Uebersuche auch wie vor nicht viel schwächer fort. Der Grund ist leicht einzusehen. Wenn man eine also angelegte Station eines Abnehmers speciell ins Auge fasst, so bemerkt man, dass die eine Drahtleitung der Linien-draht, im Allgemeinen von geringem Durchmesser und kleiner Leitfähigkeit (in 4-300% nur 1 mm stark) ist während die andere Leitung in dem vorliegenden Falle einen starken Durchmesser und grosse Leitfähigkeit besitzt. Von der gleichen störenden Wirkung ihrer Nachbarn sind alsoeben also verschieden beeinflusst und ein Gleichgewicht kann auf diese Weise nicht erreicht werden.

Der Rückleitungsdraht darf also nicht ein beliebiger sein, sondern die erste Bedingung, unter welcher eine vollständige Neutralisation nur erreicht werden kann, besteht darin, dass die elektrischen Faktoren für die zur nämlichen Linie gehörigen Leitungen vollkommen gleich sind, wenigstens was die Capacität und die Selbstinduktion anbelangt. Das lässt sich auch der Versuch B, über welchen ich in einem früheren Aufsatze („Ueber die Wirkung der Störungen, welche in Luftleitungen erzeugt werden, in deren Nachbarschaft andere Leiter von Strömen mit wechselnder Stärke durchflossen werden“, berichtet habe. In diesem Falle erhalten in der That zwei Leitungsdrähte einer Linie, welche in gleiche Entfernung von der die Störung verursachenden Leitung und infolge dessen auf das gleiche Potential gebracht sind, die gleiche Ladung. Die Ladungen, welche sich bis am Ende der Linie fortsetzen, verursachen momentane Ströme derselben Richtung und derselben Stärke, so zwar, dass der resultirende Strom, der jeweils das Ende der Schiene passiert, gleich Null ist. Die Störungen durch die zur Erde entweichenden Ströme sind gleichfalls unterdrückt, denn die beiden in der Station einander entgegengeetzten Enden der Leitungen haben das gleiche Potential, da sie ja beide an derselben Stelle an Erde gelegt sind.

Der Rückleitungsdraht muss von der gleichen Beschaffenheit, dem gleichen Durchmesser und der gleichen Länge sein, wie der Linien-draht. Er soll aus derselben Drahtsorte bestehen, welche man für das Telefonnetze anzuwenden pflegt, und soweit als möglich bis zum Ende fortgeführt sein. Nur auf diese Weise wird man die Lösung des Problems erreichen.

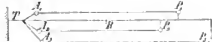


Fig. 5.

Die Anordnung ist in Fig. 5 dargestellt. Die P_1, P_2 die Stationen der Abnehmer, A_1, A_2 ihre Aufschlüssen im Amt, T die Erde und B den gemeinsamen Rückleitungsdraht bedeuten.

Dies genügt indessen noch nicht. Wenn die Anzahl der Leitungen, die zu ein- und denselben Stränge gehören, nicht eine sehr grosse ist, sind die Schienen, selbst wenn

die gemeinsame Leitungsstrecke eine ganz kurze ist, Stromabzweigungen ausgezogen, die von Leitung zu Leitung stufenförmig mit einem guten Betrieb vollständig unverträglich sind. Die Apparate zum Anrufen sind so kräftig und die Empfänger so empfindlich, dass es öfter vorkommt, dass ein mit irgend einer Leitung gegebener Ruf sich nach den anderen Leitungen in solcher Stärke abstrahlt, dass die Lärntwecker angehen und die Abonnenten veranlasst werden, umfänglicher Weise um ihre Apparate zu kommen, oder es werden die bereits eingeleiteten Verbindungen auf dem Amte aufgehoben.

Daraus folgt, dass der Rückleitungsdrath nicht eher in Wirksamkeit gesetzt werden darf, als nachdem der Anruf auf der Einzelleitung ohne jenen übertragen worden ist. Die Sprechstelle muss infolgedessen mit einer automatischen Vorrichtung ausgerüstet werden, welche die lokale Erde durch den Rückleitungsdrath in dem Augenblicke ersetzt, in welchem das Telefon angeschängt wird.

Hierzu ist zu bemerken, dass diese Einrichtung sich bereits bei vielen Magnet-Lautwerkern vorfindet. Diese sind nämlich an ihrem oberen Theile mit einer vierten Klemme, Klemme 4 der Fig. 6, versehen, welche dazu dient, ein weiteres Lautwerk in einem anderen Raume, als wo die Station sich befindet, anschließen zu können.

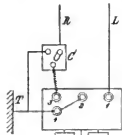


Fig. 6.

Wenn die Linie an die Klemme 1 angeschlossen ist, so verläuft in der Ruhelage der Strom der Magnetwelle nach der Klemme 4, während nach dem Anschließen des Telefons dieser Verlauf unterbrochen und durch einen anderen ersetzt ist, in welchem sich die Telephone befinden und welcher bei Klemme 3 anströmt. Es würde also nur erübrigen, die lokale Erde *T* mit der Klemme 4 und den Rückleitungsdrath mit der Klemme 3 zu verbinden, um automatisch die Anschweelung der Erde mit dem Rückdrath zu bewirken. Die Klemme 2 gehört zum Hitzableiter; man verbindet sie mit der Klemme 4.

In der angegebenen Weise wird es vermieden, dass Anrufe an falsche Plätze gelangen und wird der Rückleitungsdrath erst in Funktion treten, wenn das Telefon angeschängt wird.

Aber die Lösung des Problems ist noch nicht vollständig. Denn wenn zwei Abonnenten ihre Empfänger gleichzeitig ausbaken, benutzen sie den gemeinsamen Rückleitungsdrath. Die Stromerzweigungen von Leitung zu Leitung können hier unangenehm wirken und zu Unzuträglichkeiten führen, da das Geheimniss der Mittheilung nicht mehr gewahrt ist.

Man rüstet also die Station noch mit einem Kommutator für zwei Linien an (Fig. 6), wodurch die Verbindung der Klemme 3 für gewöhnlich mit der Erde hergestellt ist, wenn der Hebel des Kommutators nach links steht; wird dieser nach rechts geführt, so hat die Station die Erde nur für den Anruf und der Rückleitungsdrath

tritt in Funktion, sobald das Telefon angeschängt wird.

Wenn jedoch ein Abonnent Indirektionen befehligt, oder in dem Augenblicke sprechen muss, wo ein anderer Abonnent den gemeinsamen Rückleitungsdrath benutzt, stellt er den Hebel des Kommutators nach links. Das störende Geräusch, hervorgerufen durch die elektrische Stromablenkung, erschwindet nun zwar wieder, aber das Geheimniss der Unterredung ist gewahrt.

Das eben des Näheren erläuterte System ist mit Erfolg in Brüssel und beim Netz zwischen Lüttich und Herstal in Gebrauch. In diesem letzteren war die Durchführung des Systems speziell mit Schwierigkeiten verknüpft. Die 18 Abonnenten vortheilhaft sich längs der beiden Linien *CDEB* und *CFG* (Fig. 7), welche die Quelle der Störung *AB*, die elektrische Tramway von Herstal, in der Mitte haben. Der Draht für die Rückleitung, oder besser gesagt für das Gleichgewicht, geht von Punkte *C* aus nach beiden Seiten.



Fig. 7.

Trotz dieser Anordnung ist die Unterdrückung der Nebengeräusche sowohl für die eine wie die andere Reihe der Stationen eine vollkommene und ein mehratomatischer Gebrauch hat bereits die Wirksamkeit dieses Systems bewiesen.

Die Zahl von 18 Abonnenten, welche, wenn auch abwechselungsweise, die gemeinsame Rückleitung benutzen, ist vielleicht etwas zu hoch gegriffen. Sie hängt natürlich von der Stärke des Verkehrs im Netze ab. Man wird sie unter Umständen auf 15 oder noch weniger reduciren müssen, je nachdem man unter Rücksicht auf den ökonomischen Standpunkt gute Resultate erzielen kann.

Wenn die Anzahl der Abonnenten, welche ein und denselben Leitungsstrang angeschlossen, bedeutend ist, etwa 40, 50 oder darüber, könnte man zweifellosg die Kommutator *C* und die automatische Umschaltung weglassen und den Rückleitungsdrath direkt mit der gewöhnlichen Erdklemme der Station verbinden. Die Ableitungen würden dann vornehmlich so schwach sein, dass man sie als nicht vorhanden ansehen darf.

Hyr

LITERATUR.

Die Beleuchtung und Wasserversorgung der Stadt Köln. Eine geschichtliche, technische und wirtschaftliche Darstellung des öffentlichen Beleuchtungs- und Wasserversorgungswesens in Köln. Herausgegeben unter Mitwirkung von Ingenieur E. Froitzheim, Stadtrathverordn. Hr. Hagen und Ingenieur W. Tellmann von F. Joly, Direktor der Gase-, Elektrizitäts- und Wasserwerke der Stadt Köln.

Die vorliegende Schrift ist eine theilweise ungararbeitete und in Einzelheiten verbesserte Ausgabe der Festschrift, welche den Theilnehmern an der im Sommer 1896 in Köln stattgehabten 25. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern überreicht wurde (vgl. „ETZ“ 1896, S. 693). Die Ausstattung ist eine äusserst elegante. Der historische Theil der Schrift ist wegen seiner kulturgeschichtlichen Bedeutung für das in Frage kommende Gebiet der Beleuchtungs- und Wasserversorgung von Städten von allgemeinerem Interesse; der technische Theil dürfte für Facultäten von hervorragendem Werthe sein. Die Schrift kann durch den Buchhandel bezogen werden.

KLEINERE MITTHELUNGEN.

Telephonie.

Fernsprechverbindung Berlin-Wien. Die Kaiserl. Oberpostdirektion in Berlin macht bekannt, dass von 1. April ab die Verbindung an dem verstaatlichten Wiener Lokalelephonnetz zum Fernsprechverkehr mit Berlin zugelassen sind. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutenstück beträgt 2 M., für längere Gespräche das Dreifache dieses Betrages.

Christiania Telephon-Gesellschaft. Der zehnte Jahresbericht dieser Gesellschaft (18) das Betriebsjahr 1895 enthält interessante Mittheilungen über die Entwicklung und den gegenwärtigen Stand dieses grösseren Fernsprechnetzes Norwegens. Christiania zählte am 31. December 1895 5507 Fernsprechtschlüsse bei einer Bevölkerung von rund 180 000 Einwohnern, d. h. 1 Anschluss für je 32,7 Einwohner. Es wurden durchschnittlich 8,8 Gespräche pro Tag und Theilnehmer getätigt; die durchschnittliche Zeit von dem Ruf eines Theilnehmers bis zur Abdrückung des Abhanges betrug 7,4 Sekunden. Bei einer Jahresgebühr von 90 M. pro Theilnehmer gab die Gesellschaft 57,4% Dividende. Ein neues, sehr interessantes Contractat ist für Doppelleitungen eingerichtet, und die Gesellschaft geht jetzt daran, ihr Leitungsnetz entsprechend auszuändern.

Aus diesen verschiedenen Angaben des uns vorliegenden Berichtes geht zur Genüge hervor, dass das Fernsprechnetz in Christiania eine Entwicklung erreicht hat, wie sie nur selten zu finden ist. Die grösste deshalb hervorzuheben die bemerkenswerthen Theile der Berichte wiedergeben.

Das Christianiaer Netz quatsste, wie erwähnt, am 31. December 1895 5507 Anschlüsse gegen 4842 am 31. December 1894; die Zunahme während der letzten 10 Jahre ist aus nachstehenden Tabelle ersichtlich:

| Jahr | Theilnehmer | Zunahme |
|------|-------------|---------|
| 1886 | 1560 | 100 |
| 1887 | 1717 | 100 |
| 1888 | 1970 | 253 |
| 1889 | 2279 | 309 |
| 1890 | 2692 | 413 |
| 1891 | 3146 | 454 |
| 1892 | 3620 | 474 |
| 1893 | 4255 | 635 |
| 1894 | 4842 | 687 |
| 1895 | 5507 | 665 |

Christiania ist mit einer Anzahl von kleineren Städten des nördlichen Norwegens verbunden; die Gesamtzahl der Theilnehmer, welche hierdurch über Extragebühren mit einander verkehren können, beträgt 7866 gegen 6536 im Vorjahre. Die grösste dieser kleineren Netze sind Vestfoldens Telephon-Gesellschaft mit 364 Theilnehmern, Drammens Telephon-Gesellschaft mit 358 und Drammens Opplands Telephon-Gesellschaft mit 382 Theilnehmern; die übrigen zählen zwischen 11 und 175 Theilnehmern.

Die Stellungnahme der Regierung gegenüber der Ausdehnung des privaten interurbanen Fernsprechnetzes ist, wie wir früher berichtet haben, neuerdings eine ablehnende infolgedessen sind keine abgesehen von keine Koncessionen auf neue interurbane Linien erhalten werden können. Dagegen hat die Regierung es selbst in die Hand genommen, neue interurbane Linien zu bauen, und durch denartigen Linien werden demnach in Betrieb kommen. Die Linien sollen nach besonderen Staatstelephonsanlässen (Büros, von wo Anschlüsse an die öffentlichen Netze der Lokalelephon-Gesellschaften gehen, sodass die Ortsableitungen mit den Linien verbunden werden können. Die Gebühren werden auf 50 Oerere (56 Pl.) für ein Dreiminutenstück betragen.

Das neue Amt, welches, wie oben erwähnt, durchgehend für Doppelleitungen eingerichtet ist, wurde am 17. Oktober 1895 in Betrieb genommen; die Linien sind, wie oben schon bemerkt, mit Manufacturing Company in Antwerpen ausgeführt und stimmt im Wesentlichen mit der Einrichtung des Stuttgarter Amtes überein. Das bisherige Amt war zu klein, sodass die im Jahre 1897 eingerichtet, es umfasst damals Vielfachverbindungen für 8000 Theilnehmer und wurde Ende August 1887 in Betrieb genommen. In ein ähnliches Theilnehmeramt mit Doppelleitungsanschlüssen ausrüsten zu können, plant die Gesellschaft die Herstellung eines unterirdischen Kabelnetzes. In dem Masse, wie die Zahl der Theilnehmer wächst, werden Einzelverbindungen durch Doppelleitungen ersetzt werden.

Die Zahl der Lokalsprecher beträgt 11089000 oder, wie oben erwähnt, durchschnittlich 8,8 Ge-

sprache per Theilnehmer und Arbeitstag, gegen 80 im Vorjahr. Zwischen Telegraphen- und Telegraphennetz wurden 79 116 Telegramme befördert, die Zahl der angeschlossen interurbane Gespräche betrug 49 198, die der eingehenden 56 119. Die Zahl der Gespräche nach Schweden belief sich auf 2050 und diejenige von Schweden auf 3171.

Das Betriebspersonal bestand aus dem Direktor und 10 Administrations-Beamten, 5 Ingenieuren, 86 Leitungs- etc. Arbeitern, 153 Telefonisten (darunter 9 Direktoren), 153 Telephonisten, 100 Telegraphenbedienten, 7 in dem Nebenamt für Interurbane Leitungen beschäftigt und 5 bei der Expedition von Telegrammen.

Die Einnahmen aus den Gebühren betragen 861 842 Kronen (489 572.35 M.) und die gesammten Einnahmen 440 748 Kronen (406 841.50 M.). Die Betriebsausgaben betragen für Administration (einschl. Bekleidung für die Boten) 39 082 Kronen (34 829.25 M.), für den Betrieb des Amtes 33 664 Kronen (106 373 M.), für die Netzausgabe (darunter die Gebühr für die Ingenieure) 170 820 Kronen (159 172.50 M.), Staatszuschüsse 5209 Kronen (5 096 M.), Versicherung und Steuern 11 909 Kronen (11 422.50 M.), Miete etc. 18 797 Kronen (21 146.65 M.), Direktionsgehälter 5000 Kronen (6628 M.), Abschreibung auf die Anlagen 11 439 Kronen (12 966.88 M.). Die Gesamtausgaben betragen 871 996 Kronen (418 497.75 M.) hierzu kommt die Dividende mit 67 760 Kronen (77 843.75 M.) = 84% des Aktienkapitals.

Das Aktienkapital wurde im Laufe des Jahres auf 1 350 000 Kronen (1 400 250 M.) erhöht; in der zwei ersten Monate des laufenden Jahres wurden für weitere 150 000 Kronen (129 750 M.) Aktien abgeben, sodass der Gesamtbetrag, sich jetzt auf 1 400 000 Kronen (1 478 000 M.) beläuft. Die Aktien stehen mit 1 446 150 Kronen (1 648 317.75 M.) zu Buche, darunter die eigentliche Anlage mit 1 155 900 Kronen (1 260 676.50 M.).

Die Gesamtanlage der urbanen Leitungen beträgt 5861 km, also kaum 1 km pro Theilnehmer; 686 km dieser Leitung sind zu Litzkabel einzelleitend. Die urbanen Läden umfassen 130 km Einzelleitung und 486 km Doppelleitung (Drahlleitung). Hierzu kommen 1571 km Leitung ausserhalb des Wechsellandes der Stadt.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrizitätswerk Dessau. Die elektrische Centralstation in Dessau, deren Eigentümer die Deutsche Continental-Gasgesellschaft ist, ist eines der ältesten in Deutschland bestehenden Elektrizitätswerke und dürfte am Ende des vergangenen Jahres bereits auf eine zehnjährige Betriebszeit zurück. Aus diesem Grunde dürfte die nachfolgende Tabelle, welche wir dem „Journal d'Electricite“ entnehmen, und in welcher zum Vergleich das Jahr 1897 eingestellt ist, da 1896 kein volles Betriebsjahr war, ein erhöhtes Interesse in Anspruch nehmen.

| | | |
|--|---------|---------|
| Zahl der Konsumenten | 34 | 80 |
| Länge des Leitungsnetzes in zu Doppelleitung | 3 291 | 3 940 |
| Zahl der angeschlossenen Straßen- und Elektromotoren in 16-karigen Glühlampen in Hektowatt | 2 440 | 4 981 |
| Produktion in Hektowattstunden | 1 417 | 2 638 |
| Konsumtion in Hektowattstunden | 261 012 | 697 006 |
| Gleisweite PS-Stunden der Gasmotoren | 56 865 | 113 138 |
| Gasverbrauch der Motoren in Liter: | | |
| pro geleistete PS-Stunde | 953 | 710.8 |
| pro erzeugte 16 KW-Stunde | 198.2 | 67.1 |
| pro erzeugte Hektowattstunde | 215.8 | 119.9 |

Die Anschlusshewegung während des letzten Betriebsjahres zeigt die nachstehende Tabelle:

| | | | |
|------------------------------------|--------------|---------------|--------|
| Produktion in Hektowattstunden | 611 023 | 697 006 | 14 077 |
| Angeschlossen an das Leitungsnetz: | | | |
| Bogenlampen | 66 | 64 | 2 018 |
| Glühlampen | 3 281 | 4 981 | 1 616 |
| Elektromotoren | 5 mit 68.175 | 10 mit 87.125 | 25.85 |
| Insgesamt reduziert auf: | | | |
| Glühlampen à 16 NK | 4 009 | 4 990 | 2.90 |
| Hektowatt | 2 458 | 2 638 | 2.91 |

Newiad a. Rh. Die Stadtverordnetenversammlung beschloss in ihrer Sitzung vom 2. März, in den Straßen der Stadt die bisherigen Gasbeleuchtung elektrische Beleuchtung mittels Bogenlampen einzuführen und nur in den Aussehenbezirken die Gasbeleuch-

tung beizubehalten. Es sind 55 Bogenlampen vorgesehen, die bis 11 Uhr Abends brennen sollen. Von 11 Uhr Abends bis Morgens werden 10 Bogenlampen, die von Akkumulatoren gespeist werden sollen, die Beleuchtung besorgen. Die Kosten der elektrischen Anlage sind auf nur 42 000 M. veranschlagt. Private sollen vor der Hand weder elektrisches Licht noch elektrische Kraft erhalten; dagegen soll der Eisenbahverwaltung zur Beleuchtung des rechtsrheinischen Bahnhofs mittels 10 Bogenlampen Strom aus dem städtischen Elektrizitätswerke geliefert werden.

St. Johann a. d. Saar. In dem am 26. v. M. stattgehabten Stadtverordneten-Versammlung wurde nach einem Berichte der „Kön. Ztg.“ die Vergabe der gesammten Maschinen und Leitungsanlage für das neue städtische Elektrizitätswerk beauftragt. Von den zur Offertabgabe eingeladenen Firmen waren ausstehende Pläne und Angebote eingegangen. Die Anlage ist die erste grosse Centrale im Bezirk und mit ca. 4000 angeschlossene Lampen berechnet. Die Einrichtung wurde der Elektrizitäts-A. G. vorm. W. Lahneyer & Co. in Frankfurt a. M. übertragen. Für deren der Dampfmaschinen soll überhitzt Dampf für den Betrieb der Kessel die von dem städtischen Gaswerk abgehenden Heizgas der Generatoren verwendet werden.

Nordseebad Wyk a. F. Die A. G. Kieker Elektrizitätswerke wird auf einem von der Bundesverwaltung zur Verfügung gestellten Grundstück eine elektrische Station errichten, von welcher aus die Stromleitungen zu drei Leucht Thürmen und die Strassen des Badeortes elektrisch beleuchtet werden sollen. Ferner ist der Gesellschaft die Erlaubnis zur Anlage einer elektrischen Bahn nach drei bis 10 Minuten entfernem Badestrand erteilt worden.

Semlin. Die Gemeinde Semlin beabsichtigt elektrische Beleuchtung einzuführen. Zu diesem Ende ladet die Stadt-Verwaltung ein, dem Magistrat zur Semlin Angebote, belegt mit Entwürfen der proponirten Koncessionsbedingungen, bis 15. April 1896 einzureichen. Das Bedingungenblatt ist die sonst erforderlichen Heftchen können vom Magistrat bezogen werden.

Schr.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahnen von Spandau nach Westend und Pfötzensee. Die Allgemeine deutsche Kleinbahn-Gesellschaft, Eigenbahrer der Spandauer elektrischen Strassenbahnen, beabsichtigt, wie das „Berl. Tagbl.“ meldet, im Anschluss an diese eine Zweiglinie nach dem Spandauer See und eine andere Linie nach Haselbruch-Pfötzensee-Moabit zu bauen. Die in Spandau errichtete elektrische Kraftstation ist für eine derartige Ausdehnung des Betriebes

meindekollegium in Augsburg in seiner Sitzung vom 26. v. M. dem Vertragsentwurf betreffend die Erneuerung der Strassenbahn zugestimmt, welchen die Elektrizitäts-A. G. vormals Schuckert & Co. in Berlin und die Augsburger Stadtmagistrat vereinbart hat. Der Verkaufspreis der Strassenbahn soll 600 000 M. betragen. Der elektrische Betrieb soll binnen Jahresfrist einbezogen werden.

Elektrische Strassenbahnen in Wien. Wien auch in dieser Richtung sehr erfolgreich ist, hat die Wiener Tramway-Gesellschaft für die Durchführung ihres Projektes, betreffend die Umgestaltung einer Transversallinie auf elektrischen Betrieb, die Bedingung vorgeschrieben erhalten, eine kurze Theilstrasse nach dem Lachmann'schen Systeme für unterirdische Stromführung auszustatten. An diesem Modell war die Funktionstüchtigkeit des Lachmann'schen Systemes eigens erprobt worden und haben wir von der Vornahme dieses Versuches anch Notiz genommen. Neuerdings hat man der städtische Beirath in Wien einen Bericht entlassen, der darauf hindeutet, dass die unternehmende Probe nicht befriedigend ausgefallen ist. Der städtische Beirath hat jedoch nicht dahin abgesehen, die Wiener Tramway-Gesellschaft von der ihr gesetzten Condition bezüglich der Lachmann'schen Theilstrasse freizusetzen und die Bedingung der Stromführung der provisorisch hergestellten Betriebe einzurichten Transversallinie der ganzen Länge nach ausschliesslich mit oberirdischer Stromleitung auszuführen zu lassen. Dem Beschlusse des Beirathes ist indessen die Bestimmung beigefügt, dass die Tramway-Gesellschaft innerhinhin verhalten soll, sofern es sich nach dem vorliegenden Sachverhalte auch auf die Verwendung des Systemes Bedacht zu nehmen.

In Gegenwart des Eisenbahnministers Ritter v. Gattenberg vieler Herrenausseher und Abgeordnetenhaus-Mitglieder, städtische Beiräthe u. a. hielt am 26. März J. im fortschrittlichen Reformklub Oberthaner Josef Kareis einen Vortrag über die Nothwendigkeit der Herstellung elektrischer Bahnen in Wien. Er motivirte diese Nothwendigkeit mit der Anführung von Daten aus anderen Städten, welche der Verbesserung ihrer Verkehrsverhältnisse ein enormes Aufsehen zu verdrucken haben. So wie er darauf hin, dass in Berlin mit 1 700 000 Einwohnern auf den Kopf im Jahr 140 Fahrten mit lokalen Betriebsmitteln entfallen, in Budapest in Budapest ein Einwohner 90 Fahrten, die gleiche Zahl in Hamburg und in Frankfurt; in London 120 Fahrten, in Paris 84 bis 90 Fahrten, in Wien aber nur 46 bis 60 Fahrten, in Baden bei Wien 30 Fahrten, Zalden viel grösser, in Providence 200, in Boston 200, in Chicago 200, in Brooklyn 210, in New York 250 Fahrten auf den Kopf und das Jahr. Am grossartigsten zeigt sich der Verkehrsanschauung in Budapest, wo der Verkehr seit wenig Jahren von 21 Millionen auf 78 Millionen gesteigert ist, und zwar durch den Propellerverkehr über die Donau à 4 Millionen entfallen. Auf der elektrischen Bahn ist der Verkehr in wenig Jahren von 4 auf 17 Millionen gestiegen auf einer Gleislänge von 10 km. Von diesen 22 km haben 16 unterirdische Stromleitung, allein man hat in Budapest auch keine Bedenken gegen die oberirdische Zuleitung. In Budapest hat man sich für die Behanung der elektrischen Bahn für die Behanung der Stadt, Wertherhöhung des Grundes, Vermehrung der Bevölkerung. In Berlin ist der Verkehr von 10 Millionen im Jahr 1885 auf 8 auf 45 Millionen gestiegen, der Pferdehahverkehr von 2 auf 25 Millionen. In Wien wird nun endlich auch eine Sanathbahn gebaut. Man muss sich aber gegen die Ansicht hüten, dass es doch besser als keine. Er begründet den Bau, müsse aber doch betonen, dass jetzt Radiallinien unbedingt notwendig sind. Es ist sehr gering gerechnet, wenn man sich die Kosten anschauen. Bisher hat es an der Initiative gefehlt. Zur jetzigen Regierung könne man das Vertrauen haben, dass sie energig vorgehen werde, und dass man sich nicht durch den Verkehr und Leben können. Oberbaurath Kareis weist darauf hin, was man mit elektrischen Bahnen neben dem Verkehr noch leisten kann: Stromerzeugung, Apparaturfabrikation, Transport, Holz- und Kohlenzucht etc. Er verweist auf die Leistungen amerikaischer Städte und führt dann die erste an, die gemacht werden, um die elektrischen Kraftstationen zu benutzen. An einem Plane Wiens zeigt er die Verkehrsrichtung, die Tendenz des Verkehrs gegen das Centrum und gegen die Ueberzeugung aus, dass die innere Stadt durchgesehrt werden müsse, koste es was immer, wobei er die Untergrundbahn den Vorzug geben würde. Nur die elektrische Kraftstationen zu elektrischen Bahnen brauchte man keine Anwendung zu erheben, da sich dieselbe schon durchführen liesse. Alle Faktoren müssen

| | | |
|------|---------|--------------------|
| 1887 | 1895 | Zunahme in Prozent |
| | | |
| | 34 | 80 |
| | 3 291 | 3 940 |
| | 2 440 | 4 981 |
| | 1 417 | 2 638 |
| | 261 012 | 697 006 |
| | 56 865 | 113 138 |
| | 953 | 710.8 |
| | 198.2 | 67.1 |
| | 215.8 | 119.9 |

| | | |
|--------------|---------------|--------------------|
| 1894 | 1895 | Zunahme in Prozent |
| | | |
| 611 023 | 697 006 | 14 077 |
| 66 | 64 | 2 018 |
| 3 281 | 4 981 | 1 616 |
| 5 mit 68.175 | 10 mit 87.125 | 25.85 |
| 4 009 | 4 990 | 2.90 |
| 2 458 | 2 638 | 2.91 |

ansprechend. Betreffs der Koncessionierung sind mit den in Betracht kommenden Behörden bereits Verhandlungen angeknüpft worden.

Elektrische Strassenbahnen in Augsburg. Wie die „Münch. N. N.“ berichten, hat das Ge-

zusammenhalten, damit Wien nicht hinter andere Städte, nicht hinter Budapest zurückbleibe. (Lebhaftes Geklapper, dem auch der Minister Ritter v. Guttenberg selbst den Oberbauern Karelis seine Anerkennung aus und fügte hinzu, dass er gegen oberwähnte Zolleitung des Stromes keine Einwendung erheben würde. — Schr.)

Neue elektrische Bahnen in Oesterreich
Das österreichische Eisenbahnministerium hat unter dem 14. Februar 1. J. den Stauderspräsidenten in Schruns, Jakob Eislner, im Vereine mit Robert Mayer, Wilhelm Mayer und Josef Tirsch in Schruns die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für eine Seilbahn, elektrische Lokalbahn von Bindlach nach Schruns an die Dauer eines Jahres, erteilt. Ferner wurde für die Dauer eines Jahres dem Ingenieur Rudolf Urbanitzky in Innsbruck die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für die nachbezeichneten elektrisch zu betriebsfähigen schmalspurigen Flugelbahnen der projektierten sogenannten Gosaubahn erteilt, und zwar: 1. Von der Projektstation Gosau zu den Gosauseen mit einer Drahtseilbahn auf die Zwieselalpe und mit einer Zahnradbahn auf den Dachstein und 2. von der Projektstation Gosau nach Bindlach über und zum dortigen ärarischen Salzsdzwerke in der Lahn. — Schr.)

Elektrische Stadtbahn in Tepitz
Die Gemeindefabrik Tepitz, welche jüngst die Verkauferession für den Ausbau einer Stadtbahn erteilt, verlangt hat, ist mit der gekonstituierten Tepitzer Elektrizitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft, welche seit Längerem eine ebensolche Verkauferession besitzt, in Konflikt getreten, um die geplanten Läden durch diese Gesellschaft im Ausbause an die von derselben bereits betriebene elektrische Bahn Tepitz-Eichwald ausbauen und betreiben zu lassen. — Schr.)

Verschiedenes.

II. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Anstellung München 1896. Das Direktorium der vom Allgemeinen Gewerbeverein München unter Mitwirkung des Polytechnischen Vereins in München für die oben genannten Anstellungen ist mittlerweile gebildet und hat die folgenden Mitglieder ernannt: Max Nagler, Buchhändlermeister und Magistratsrat, Georg Leber, Zimmermeister und Gemeindefabrikant, Robert Ritter von Hoyer, k. Professor und Direktor der technischen Hochschule, eingetret. Ebenso haben sich nach Maßgabe der aufgestellten Gesichtsformeln folgende Fachwissenschaftler mitgliedert: 1. Der Finanz- und Verwaltungsausschuss (I. Vorsitzender Herr Karl Raspl, k. Regierungsdirektor und Direktor der bayer. H. Hochschule; II. Vorsitzender Herr Direktor Eibert Ritter von Hoyer); 2. der Bau- und Dekorationsausschuss (I. Vorsitzender Herr Philipp Brannner, H. rechtskundiger Bürgermeister der k. Haupt- und Residenzstadt München); 3. der Preis-ausschuss (I. Vorsitzender Herr Hubert Steinhart, Ingenieur und Generalsekretär des Elektrotechnischen Vereines in München). Diese Ausschüsse sind auch bereits über die Organisation des Unternehmens bzw. die Platzfrage und den Entwurf eines Ausstellungsprogramms etc. in Bläutick getreten.

Katalog von K. Weinst, Elektrotechnische Fabrik Berlin. Der neue gut ausgestattete Katalog der genannten Firma enthält zunächst eine Beschreibung der Weinst'schen Differential- und Induktionsmaschinen, welche die Frage, ob man Differential- oder Nebenschlussmaschinen verwenden sollte, sowie über die Regulierung der Lampe, fernere Armaturen für Bogenlampen in einphasiger und einphasiger Ausführung, Drosselspulen zum Vorschalten von Wechselstromlampen, Scheinwerfer für verschiedene Zwecke, Vorschalt- und Aussenwiderstände für Hauptstrom, sowie endlich eine Tabelle über Bogenlampenkolben.

Elektrotechnische Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen während des Sommersemesters 1896. Nachstehend geben wir nach den offiziellen Katalogen eine Zusammenstellung der Vorlesungen, welche in kommenden Sommersemester an den deutschen technischen Hochschulen über theoretische und angewandte Elektrizitätslehre gehalten werden.

Berlin-Charlottenburg.

Die Meldung zur Aufnahme erfolgt in der Zeit vom 1. bis 20. April einschliesslich, die Aufnahme von Vorträgen und Übungen vom 1. bis 25. April.
Geh. Bez.-Rath Prof. Dr. Slaby, Elektrotechnik 4 St. w.
— Praktische Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium, 4 Tage in der Woche.

Oberthelegraphenleiter Dr. K. Streckher, Elektrotechnik, 2 St. w.
Generalsekretär Gilbert Kapp, Elektrotechnische Konstruktionslehre (Dynamomaschinen) mit Übungen, 2 St. Vortrag, 8 St. Übungen.
Prof. Dr. Boesler, Elektrotechnisches Kolloquium, 2 St. w.

— Elektrische Bahnen, 2 St. w.
— Theorie der Kabelstränge und der Wechselströme von sehr hoher Frequenz, 2 St. w.
Prof. Dr. Vogl, I. Hitzeleiter und elektrische Sprengzucht, 1 St. w.
Prof. Dr. W. Wedding, Elektrotechnische Maschinen, 2 St. w.

— Elektrische Anlagen und Betriebe, 2 St. w.
Prof. Dr. v. Knorre, Praktische Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium, 4 Tage in der Woche.

— Allgemeine Elektrotechnik (Elektronenführung, Galvanoplastik und Galvanostegie, quantitative Analyse durch Elektrolyse), 4 St. w.
Prof. Dr. I. Grunmach, Magnetische und elektrotechnische Messmethoden, 2 St. w.

Dr. Kalscher, Die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik (mit Übungen) 1. Theil, 2 St. w.

— Theorie des Elektronenstroms und der Induktion mit besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik, 4 St. w.

— Grundzüge der Elektrochemie, 2 St. w.
Dr. Gross, Eadleitung in der Potentialtheorie, 2 St. w.

— Theorie des Galvanismus, 2 St. w.
Dr. Haentzschel, Potentialtheorie mit Anwendung auf die Elektrizitätslehre, 3 St. w.

— Übungen zur Potentialtheorie, 1 St. w.
Dr. Serravallo, Theorie des Potentials und der Kugelfunktionen, sowie ihre Anwendung auf elektrotechnische Probleme, 4 St. w.

Braunschweig.

Beginn der Vorlesungen 14. April, Meldungen vom 12. April an.
Prof. Dr. Weber, Grundzüge der Telegraphie und Telephonie, 1 St. w.
Prof. W. Pukert, Elektrotechnik, 4 St. w.
— Elektrotechnische Übungen, 2 St. w.
— Elektrotechnik, 2 St. w.

— Hitzeleiter und elektrische Sprengzucht, 2 St. w.
— mit Assistent Herkt, Elektrotechnisches Praktikum, 6 St. w.

— Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium (für Fortgeschrittene).

Darmstadt.

Beginn der Vorlesungen und Meldungen am 21. April.
Prof. Dr. Schering, Experimentalphysik (Magnetismus, Elektrizität, Galvanismus, Wärmelehre), 5 St. w.

— Theoretische Praktikum, 2 Nachmittagsstunden.
Prof. Dr. Kötter, Elemente der Elektrotechnik, 2 St. w.

— Spezielle Elektrotechnik, 2 St. w.
— Elektrotechnisches Seminar (Projekting elektrischer Beleuchtungsanlagen und elektrischer Centralstationen), 3 St. w.

— Selbstständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik für vorgeschrittene Studierende.
In Gemeinschaft mit Prof. Dr. Wirtz, Elektrotechnisches Praktikum, 6 bis 12 St. w.

Prof. Dr. Wirtz, Elektrotechnisches Messkunde, 2 St. w.

— Telegraphie und Telephonie, 2 St. w.
— Elektrische Arbeitsübertragung, 2 St. w.

Prof. Herold in Konsultation mit Ingen. Hissink, Elektrotechnische Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate, 4 St. w.

Prof. Dr. Diellenbach, Elektrochemie, 2 St. w.
— mit Dr. Neerck, Elektrotechnisches Kolloquium, 1 St. w.

—, Elektrotechnisches Praktikum an allen Wochentagen.

Dresden.

Die Vorlesungen beginnen Montag den 30. April; persönliche Anmeldungen beim Rektor; Einzelanmeldungen beginnen am 18. April.

Prof. Dr. Hallwachs, Elektrotechnisches Praktikum für Anfänger, 4 St. w.

— Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik, 2 St. w.

— Grundzüge der Elektrotechnik II, 2 St. w.
— Elektrotechnisches Seminar, 1 St. w.

— Elektrotechnisches Laboratorium (Spezielle Elektrotechnik), 30 St. w.
Prof. Ritter-kass, Elektrische Beleuchtung und Arbeitsübertragung, Centralstationen, 3 St. w.

— Entwerfen von Dynamomaschinen, 2 St. w.
Prof. Dr. Theobald, Eisenbahnsignalwesen, 3 St. w.
Dr. Forsterer, Spezielle Elektrochemie mit besonderer Berücksichtigung der Analyse, 1 St. w.

Hannover.

Die Einschreibungen erfolgen in der Zeit vom 8. bis 27. April, die Vorlesungen beginnen am 29. April.

Prof. Dr. Dieterich, Experimentalphysik (Optik II. Th., Elektrizität und Magnetismus), 4 St. w.

Geh. Bez.-Rath Prof. Dr. W. Kohlrausch, Grundzüge der Elektrotechnik, 2 St. w.

— Theoretische Elektrotechnik, II. Theil, 4 St. w.

— Entwerfen von Dynamomaschinen und Transformator, 2 St. w.

— Hitzeleiter und Blitzschutzvorrichtungen, 1 St. w.

— unter Assistenz der Herren Thiermann, Thiermer und Hellmar-Spruyt, Elektrotechnisches Laboratorium, 8 St. w.

—, Elektrotechnisches Laboratorium II, 18 St. w.

Prof. Dr. Hellen, Die Versorgung der Städte mit Elektrizität, 2 St. w. Vortrag, 2 St. Übungen.

— Telegraphie und Telephonie, 3 St. w.

— Grundzüge der technischen Elektrolyse, 2 St. w.

— Elektrotechnische Übungen, 4 St. w.

Privatdozent Thiermann, Elektrotechnisches Messinstrumente, 2 St. w.

Karlsruhe.

Die Arbeiten der Karlsruher Elektrotechnik im Anschluss an von den Studierenden gebildete Vorträge, 1 Abend alle 14 Tage.

— unter Assistenz von Ingenieur Teilmüller, Elektrotechnisches Laboratorium I, 2 Nachmittagsstunden; Elektrotechnisches Laboratorium II, 3 Nachmittagsstunden; Selbstständige Arbeiten im Laboratorium für vorgeschrittene Studierende, 2 St. w.

—, Elektrotechnisches Praktikum, 6 St. w.

—, Mathematische Elektrizitätslehre, 3 St. w.

Dr. Rasch, Telegraphie und Telephonie, 2 St. w.

Ingenieur-Repertorium der Wechselstromtechnik, 2 St. w.

Stuttgart.

Die Anmeldung von studierender Stadtreise beginnt am 15. April; stadtfindend; die Vorlesungen beginnen am 16. April.

Prof. Dr. Koch, Experimentalphysik (Magnetismus, Elektrizität, Galvanismus), 4 St. w.

— Mathematische Theorie des Elektronenstroms und der Induktion, 2 St. w.

Prof. Dr. Hantschmann, Elektrotechnik I bis 2 St. w.

Prof. Dr. Dietrich, Elektrotechnische Literatur und Patentschriften, 1 St. w.

— und Hiltenscher Rapp, Spezielle Elektrotechnik I, 2 St. w.

—, Elektrotechnische Übungen, täglich außer Sonntagen.

Hiltenscher Rapp, Elektrotechnische Messkunde, 2 St. w.

— Telegraphie und Telephonie, 3 St. w.

Telegraphenoberinspektör Kötter, Telegraphenbau (Stationen- und Leitungen-, Leitungen-, Leitungs-, Betriebslehre), 4 St. w.

Zollfahrscheinigung in den Vereinigten Staaten von Amerika. Kohlensteine für elektrische Licht sind unter 8 Centes des Tarifes von 1891 als Artikel aus erdigen oder mineralischen Stoffen mit 30% zu verzollen. Dem Antrage, die Kohlensteine als nicht beschleunigte, angetriebene Artikel nach Absatz 2 des Tarifgesetzes zu verzollen, wurde nicht stattgegeben, da die Steine über 90% Kohle, und zwar mineralische Kohle, enthielten.

8 Centes lautete; Alle Artikel aus Erde oder mineralischen Substanzen bestehend, einschliesslich Eisenpulver für Gussformen, nicht speziell für diesen Zweck vorgesehene, wenn in irgend einer Art verziert, 80% ad val., wenn nicht verziert, 60% ad val.

M. B.

Gemeinsame Benützung von Patenten. Die beiden bedeutendsten Elektrizitätsgesellschaften der Vereinigten Staaten von Amerika, die General Electric Company, welche die Edison'schen und die Thomson-Houston'schen Werke umfasst, und die Westinghouse Electric and Manufacturing Co., haben ihren Vertrag behufs gemeinsamer Benützung ihrer Patente abgeschlossen. Man ist dahin übereingekommen, dass der Werth der Patente, welche die General Electric besitzt, auf 67%, und

der der Westinghouse-Gesellschaft auf 77½% angenommen wird. Jede der beiden Gesellschaften darf die Patente der andern benutzen und hat die Kosten zu erstatten, welche die von ihr eingehragten eine Tausende zu zahlen. Entgegengelt der vielen Prozesse, welche die beiden Gesellschaften gegeneinander wegen Verletzung der Patente der andern eingeleitet hatten, haben dieselben während der letzten Jahre schlechte Geschäfte gemacht. Das Aktienkapital der General Electric Co. beträgt sechzig Millionen, das der Westinghouse Electric Co. fünf Millionen Dollars. Zu den Direktoren der erstgenannten Gesellschaft zählt Herr J. Pierpont Morgan, zu denen der Westinghouse Co. Herr August Belmont. M. B.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Rechtsanwalter vom 26. März 1896.)

Kl. 21. E. 5647. Elektrischer Sammelrührwerk an Wassermasse in Kugelform. — Carl Esker u. Louis Hertram, Berlin, Hofmannstr. 69. 2. 9. 95.

V. 2276. Herstellung des Elektromagneten und Ankers bei Elektroanagenreaktionen aus Lamellen, die durch die beiden Enden Spulen zusammengehalten werden. — Ignaz Vago, Budapest, Stafflerbergerstr. 12; Verit Hugo Patoky und Wilhelm Patoky, Berlin NW, Luisenstr. 25. 10. 10. 94.

Kl. 24. Sch. 10448. Hantelograph mit Signalzeichen, welcher die Automate zweier oder mehrerer nach einander gegebener, verschiedener Signale ermöglicht. — Robert Schreiber und Emil Schwarzwald jun. Berlin, Berlin, Stephanstr. 4 bzw. Bergstr. 11. 25. 4. 95.

Kl. 75. B. 14286. Elektroden für galvanische Batterien. — Dr. C. Hoepfner, Gleisen, 29. 3. 96.

Kl. 38. E. 10115. Elektrisches Schlagwerk. — Francis Ernest Girod, Genéve; Verit A. du Bois-Reymond u. Max Reinhold, Berlin NW, Schiffbauerdamm 29a. 15. 11. 96. Der Patentsucher nimmt für diese Anmeldung die Rechte aus § 3 des Urheberrechts mit Rücksicht von Art. 11 des Pariser Grundgesetz aus der Schweiz vom 15. März 1905 (Schweizer Patent No. 10653 in Anspruch).

(Rechtsanwalter vom 20. März 1896.)

Kl. 30. R. 17419. Elektro-medizinischer Apparat. — Henry Charles Braun u. Henri Charles Richardson, Shortland, London, Eps Strand bzw. 16 Farnhill Street; Verit Arthur George Wain u. Gustav N. Chase, Berlin SW, Friedländerstr. 10. 21. 3. 95.

Zurteilungen.

Kl. 21. A. 8273. Herstellung von elektrischen Sammelrührern und gleichzeitiger elektrischer Fällung eines im Elektrolyt enthaltenen Metalls. Vom 30. 12. 95.

— 86384. Gasprüfzähler für Fernspeicher. Zus. Pat. 84184. Vom 16. 8. 95.

Erteilungen.

Kl. 6. 86560. Apparat zur Behandlung alkoholischer Flüssigkeiten mittels Elektrizität. — M. Stein u. A. Wolf, Irmengartenerstr. 1; Richard Liders, Grotzow, Vom 12. 4. 95 ab.

Kl. 30. 86589. Streckenstromabnehmer. — G. Gabriel und J. Ehrlich, Zaberer O. S., Walfstr. 1 bzw. Lazarstr. 2. Vom 20. 7. 95 ab. — 86595. Leitungskasten für elektrische Eisenbahnen mit natürlicher Stromleitung. A. Philipp, Eosen u. d. Ruhr. Vom 21. 11. 94 ab.

Kl. 21. 86724. Verfahren zur Belastungsregelung von Elektromotoren, die mit anderen Kraftmaschinen zusammen arbeiten; Zus. z. Pat. 72292. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 26. 10. 95 ab.

Kl. 36. 86643. Vorrichtung zum Heizen mittels Elektrizität. — F. Le Roy, Paris, 14, Rue Saint-Georges; Verit W. J. E. Koch, Hannover. Vom 10. 10. 95 ab.

Kl. 42. 86702. Vorrichtung zur Fernregulierung der Schwingungszahl oder Zeitverzögerung von Wägen- oder Eisenbahnwagen; — M. Arndt, Aachen, Meinhofstr. 49. — Vom 6. 9. 95 ab.

Kl. 6. 86730. Elektrisches Sicherheitssehloch; Zus. z. Pat. 81302. — E. Miran, Berlin NW, Spenerstr. 30. Vom 9. 8. 95 ab.

Versagungen.

Kl. 21. R. 8857. Brennanordnung für Elektromotoren. Vom 11. 7. 95.

Erlösungen.

Kl. 21. 16130. 44342 76703 76704.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 84302 vom 30. März 1894;

(Zusatz zum Patente No. 69044 vom 5. April 1892.)
 Sebastian Ziari de Ferrara und John Henry Noyd in London. — Verfahren und Apparat zur Gewinnung von Bleisäure.

Das Verfahren des Patents No. 69044 wird dahin abgeändert, dass man das Bleisulphat aus dem elektrolitischen Apparat in längeren Zeitabschnitten abnimmt, anstatt dasselbe in der Wirkungszone der betreffenden Zelle zur weiteren Elektrolyse zu lassen, und dass man die Anodenumkaskarbonisierung zur erhöhten Bleisäurelösung in jeder Verteilung unter starkem Einwirkung hinzusetzen lässt.

Das noch in Lösung befindliche Blei wird, anstatt mit Chromsäure, mit rein vertheiltem Anodenumkaskarbonat in reinem anstehenden Gefässe getrübt.

Es sei bei der Fällung rein vertheiltes Anodenumkaskarbonat wird mit einer reinen Mischung von Bioglykole und rein vertheiltem Blei für die weitere Fällung nutzbar gemacht.

No. 84464 vom 11. November 1894.

Fritz Ledtkever in Berlin. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit in elastischem Gehäuse liegender Hauptleitung.

Der Hauptleiter L liegt in bekannter Weise in einem elastischen Gehäuse G , durch dessen Zusatzdrücken die Stromzuführung bewerkstelligt wird. Die Theilleiter T sind aber hier



nicht, wie sonst üblich, in der elastischen Decke G befestigt, sondern neben dem Gehäuse angeordnet sind, und durch ein Kontaktstück K leitend verbunden. Die Zuleitung zum Wagen erfolgt daher durch einen von der Druckrolle getrennten Stromabnehmer.

No. 84088 vom 8. Mai 1895.

John Platt und Goy Goldthorp in Clerks, England. — Verfahren zum Warten von Draht oder Blech unter Anwendung des elektrischen Stromes zum Erhitzen des Arbeitsstückes.

Nach diesem Verfahren wird das zu waltende Arbeitsstück zwischen zwei mit verstellbarem Polen einer Dynamomaschine verbundenen Walzenpaaren hindurchgeführt und durch den durchfließenden elektrischen Strom so weit erhitzt, dass es durch den Walzentrieb in gewünschter Weise umgestellt werden kann.

No. 84182 vom 10. Juni 1894.

Jan A. Essberger in Berlin. — Verfahren zur Eränderung der Umlaufgeschwindigkeit mehrpoliger Elektromotoren.

Die Umlaufzahl der Elektromotoren wird dadurch verändert, dass unter Ab- und Zuschalten von Eisen, deren Gesamtzahl derjenigen der Pole entspricht, durch entsprechende Schaltung der Feldspulen die Zahl der wirksamen Pole verändert wird. Die Magnetstärke kann außerdem mit einem beständigen geraden Zall von Polvorsparungen und mit unbestimmtem Polzahl als sogenannte pollose Ringe gebaut sein.

No. 84183 vom 13. Januar 1895.

Friedrich Grünwald in Berlin. — Verfahren zur Heizung von Thermoventilen.

Nach diesem Verfahren werden die in der Wärmeabnahme umgebene Stelle ausserhalb derselben erwärmte Bolzen eingeführt.

No. 84370 vom 11. Mai 1894.

August Mübich in Charlottenberg. — Einrichtung zur Gesprächszählung.

Der die Vermittelungschaltung bewirkende Stöpsel drückt beim Ein- und Auslösen in das

Stöpselloch auf einem Theile seines Weges eine in seinem unmittelbaren Bereiche liegende Stromschlüssel derart Seite. Durch den hierdurch jedesmal erfolgten Stromausfall wird ein Zähler fortgeschaltet.

VEREINSMITTHEILUNGEN.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. Vorstandssitzung-Verammlung am Mittwoch den 6. Februar 1896. Der Vorsitzende teilte zunächst mit, dass verschiedene Schreiben des Verbandes eingelaufen sind. Letztere wurden zunächst der Gesellschaft für die Abwicklung bei der Ansetzung der „Sicherheitsvorschriften“ und theil dann mit, seine Feststellung der Kapitalnormalie eine besondere Kommission zusammenzusetzen solle, deren Verhandlungen vornehmlich schriftlich geführt werden können. Als Delegirte der Gesellschaft werden die Herren F. Clouth und Th. Göttinger am Gewähr.

Sodann sprach Herr Professor Dr. Durra, Aachen, nach einer über die elektrifizierte gewöhnlichen Werke gleichen Theils über „Grenzen und Ziele der Elektromotortechnik“. An Eröhrung anknüpfend, erörterte er erst die augenblicklich betrieblichen Hauptprobleme der im Grunde gewonnenen Motile und dann die Versuche, in diesen die Elektrolyse am andern elektrischen Methoden einzutreiben.

Unter Vorlage von Stammlinien, welche die einzelnen im am die verwickeltesten Prozesse darstellten, wies der Vortragende nach, dass bis jetzt die elektrische Metallgewinnung, nasser beim Aluminium und Magnesium, nicht bei hohem, optimalen Nierstehend Verschiebung getrieben hätte, ohne jedoch die andern Prozesse unmöglich zu machen. Besonders hätte die Verwehre, auch die Erzeugung in den ersten Stadien durch elektrische Methode zu ersetzen, Erfolge nicht gezeigt, trotz der unzweifelhaft getöhrte und theoretisch richtig gemachten Vorschläge. Besonders darf die bei dem bekannten Nierstehend Versuch der elektrolitischen Raffination des Schwarzkupfers, welche bei hinlänglich billiger Betriebskraft, wie auch bei beträchtlicher Erlösergebnisgewinnung betrieblich durch elektrische Methode die Erzeugung mit dem Verlusten von Machever, Siemens u. A. betriebsgemässer Vorteile bis jetzt nicht ergeben hat. Der Redner deutet dabei auf ein recht interessantes geographisch Einrichtungs- oder groben elektrolitischen Kupfergewinnung an irgend einer skandinavischen Wasserkraft hin, welche indessen unterbietet, weil eine gewisse Vorrangvertheilung einen Vortheil nicht sicher voraussetzen lässt.

Eine Aussicht für die nutzbar Verwendung der Elektrolyse bietet auch die Vererbung der aus dem bekannten Kathoden Kupfer- und Nickelzuckergerüsten hervorgehenden Nickelkupfer Legirungen, sobald es gelingt, die in diesen reduzierten Längen des Kupferrohrs zu berühren, um reines Nickel später ausfällen zu können. Ob hierzu eine Zwischenoperation oder die Mischung eines Zusatzes zur Elektrolyse noch endlich werden wird, lässt sich heute nicht mit Sicherheit voraussagen.

Bei der Kobaltcyanid hat die Elektrolyse der nach dem Verfahren von M. Arthur & Forst beständlichen Zinnlösung in der von Siemens & Halske angegebenen Weise gute Resultate gegeben, doch hat dieser Weg noch des weiteren Ausbaues, welcher bei weiterer technischer Aufarbeitung, welche wenn die Löslichkeitsverhältnisse des Goldes noch einander innerenbort vorliehen sind.

Nachdem der Vortragende noch die bis jetzt negative Resultate der Elektrolyse bei der Automaten und Bleizinnung betonte, dabei aber hervorgehoben hätte, dass hinsichtlich des ersten Metalle technischer Aufarbeitung, welche Wege angegeben seien, welche aber sehr günstige Kriterienverhältnisse erforderten, wenn sie bekannt anstellen sollten, so sprach er noch die bei Silber und Goldgewinnung in erfolgreicher Anwendung stehende Methode von R. Mollius und Zink mehrmals vortheilhaft Aussetzung.

Bezüglich des Zinks befragte der Redner die seitherige Ertrögligkeit der Verwehre, Zink elektrolitisch in solcher Maasse zu gewinnen, dass den Zinkoxyd zu lösenden Substanzen gleichberechtigt und auszukommen, doch theilweise abgearbeiteten und verbesserten Methode durch die Elektrolyse ande gelangt werden könnte, und dass selbst bei der Erzeugung von Zink Kupfergewinnung, den Fortschreitungsprozessen des Werklozes eine eingehende elektrolitische Zinklösung nach langem Betrieb wieder der Zinkföhlvermögen werden

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und K. Glöckner in München.
Redaktion: Robert Kapp und J. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24. Mohlenplatz 3.

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 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 Anzeigen aus den in Betracht kommenden Zeitschriften, Patentblättern etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut bezahlt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Mohlenplatz 3.
Fernsprechnummer: III. 110.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prezitate Nr. 239) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von 5 Mk. — (M. 25.—) bei portofreier Verendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenbüchern zum Preise von 40 Pf. für die typographische Festsatzzeile angenommen.

Bei 6 12 30 60maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 60 90 180 Pf.
Stellanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 50 Pf. für die Zeile berechnet.

REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, 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. Mohlenplatz 3.
Fernsprechnummer III. 110. Telegraphische Adressen: Springer-Berlin-Buchdruck.

Inhalt:

- Rundschau. S. 289.
- Fieber eines Kompressionsapparat. Von Dr. J. Keller. S. 290.
- Wurde Killeken kann ein Vielfachschalter aufnehme? Von Conrad Hesse, S. 292.
- Technische Skizzen aus dem Verlegten Staates. Von Erich Rathmann. (Fortsetzung von S. 164.) S. 293.
- Kleinere Mittheilungen. S. 294.
- Telegraphie. S. 294. Telegraph und Telefon in der Schweiz im Jahre 1905 — Ueber die für direktem telegraphische praktisch erreichbare Entfernung.
- Telephonie. S. 295. Erweiterung des Fernsprechnetzes.
- Elektrische Beleuchtung. S. 295. Leuchten- und Bodapest.
- Elektrische Bahnen. S. 295. Elektrische Strassenbahn in Berlin — Elektrische Strassenbahnen nach Trossen bei Berlin — Elektrische Strassenbahn in Kilmann — Elektrische Strassenbahnen in Wien. — Telephon — Elektrische Bahnen in Indiana — Statistik der elektrischen Bahnen in Europa nach dem Stande vom 1. Januar 1905.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 295. Das Elmsen Land und weiter zum „Soniet“ in Belgien (Dep. Ais.) — Wasserkraft und Elektrizität.
- Vereinigtes. S. 296. Deutscher Verein für den Gebrauch des gewerblichen Erfindungs-Verfahren der Preussischen Staatsbahnverwaltung für die Errichtung elektrischer Starkstromleitungen.
- Patente. S. 297. Anmeldungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentblättern.
- Vereinsberichten. S. 298. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag von Dr. Kapp. — Ueber die Expositionsinstrumente)
- Briefe an die Redaktion. S. 299.
- Planmäßige und gewöhnliche Nachrichten. S. 299. Börsen-Wechselbericht.
- Briefkasten der Redaktion. S. 300.

RUNDSCHAU.

Es fängt nachgerade an trivial zu wirken, wenn jede neue Nummer der verschiedenen Zeitschriften, die man seit den letzten Monaten zur Hand nimmt, regelmäßig einen mehr oder weniger breiten Raum ihrer Spalten den Röntgen-Strahlen widmet. Es geschieht deshalb nicht ohne Bedenken, wenn wir uns heute wieder an erster Stelle mit diesem Thema beschäftigen; allein seit unserm letzten Besprechung dieses Gegenstandes in der Rundschau des Heftes 9 sind mehrere so bemerkenswerthe Fortschritte gemacht worden, dass eine ausgedehnte technische Anwendung der Röntgen'schen Entdeckung in immer sicherere Aussicht rückt; deshalb ist es von Nutzen, dass die Technik ihre Aufmerksamkeit unverwandt der Sache widmet, um an ihrer Entwicklung thätig mitzuwirken. Wir wollen daher heute kurz über einige neuere, wichtige Fortschritte berichten, welche für die weitere Entwicklung folgenreich werden dürften.

Die in dem verstrichenen Vierteljahre gemachten Fortschritte lassen sich am besten durch die Thatsache illustriren, dass die photographische Aufnahmezeit von ursprünglich 20 — 30 Minuten nuncmehr auf Irachtheile einer Sekunde herabgedrückt ist. Thatsächlich ist es vor wenigen Tagen Prof. Goldstein, der auf ein jahrelanges tiefes intensives Studium der Kathodenstrahlen zurückblickt, gelungen, Momentphotographien mittels Röntgen-Strahlen herzustellen. In der Sitzung der Gesellschaft von Freunden der Photographie am 30. März zeigte er die ersten derartigen Aufnahmen vor, welche am Nachmittage des gleichen Tages ausgeführt worden waren; er hatte hierfür Platten verwendet, welche nach einem von Ingenieur Remane der Firma Siemens & Halske erfundenen Verfahren hergestellt wurden und für Röntgen-Strahlen eine ausserordentliche Empfindlichkeit besitzen, sodass die Aufnahme selbst ganz dicker Körpertheile nur 1 bis 5 Sekunden Expositionszeit beansprucht. Im Anschluss hieran erwähnte Prof. Goldstein, dass Kaliumplatincyänür unter Einwirkung von Röntgen-Strahlen bedeutend intensiver fluoresciren als das bisher zumeist verwendete Bariumplatincyänür. Edison, der eine grosse Anzahl von verschiedenen Stoffen auf ihr Emissionsvermögen für Röntgenstrahlen untersuchte, fand als wirksamste Substanz wulfuranreicher Calciums. In Anknüpfung hieran möchte ich kurz auf die von Prof. Richardz in Greifswald verwendete Methode erinnern, welche in einem in unserem vorletzten Hefte veröffentlichten Brief besprochen wurde; die Intensität der Fluorescenz um so grosser ist, je dicker die Schicht, so brachte Prof. Richardz das Bariumplatincyänür als dicke Schicht zwischen 2 Glasplatten hinein. Hiernach erscheint die Möglichkeit einer praktischen Anwendung des Spies-Salvioni'schen Kryptokopfes nähergerückt; bildet man dasselbe derart aus, dass der Boden doppelt ist, der innere Boden aus Glas, der äussere dagegen aus einem für Röntgen-Strahlen möglichst durchlässigen Stoff, z. B. Kohle, und bringt zwischen beide eine dicke Schicht fluorescirender Substanz, also nach Goldstein am besten Kaliumplatincyänür, so dürfte es nach den uns bekannten Erfahrungen nicht ausgeschlossen sein, dass man in dieser Weise ein praktisch verwendbares Kryptoskop erlaugt, welches ein scharfes, klares Bild des davorgeleiteten Gegenstandes giebt.)

In dem Augenblicke, wo wir zur Drücklegung schreiten, werden wir auf einen Ansatze von H. B. Schäfer in der „Deutch. Med. Wochenschrift“ vom

Wenn wir für den angegebenen Zweck Kohle vorschlagen, so stützen wir uns auf Untersuchungen, welche Herr Emil Fein in Stuttgart über die Durchlässigkeit verschiedener Substanzen für Röntgen-Strahlen angestellt hat und welche ergeben haben, dass Kohle ebenso durchlässig ist, wie Pappe und die durchlässigsten Holzarten, zu denen u. A. Ahorn gehört.

Wenn wir uns der Hoffnung hingeben, dass die Röntgen-Strahlen in naher Zukunft eine ausgedehnte praktische Anwendung finden werden, so beruht dies zum Theil darauf, dass beispielsweise die auf eine Verkürzung der Expositionszeit gerichteten Bestrebungen auf ganz verschiedenartigen Wegen gute Erfolge erzielt haben; während z. B. einige die Empfindlichkeit der photographischen Platten zu steigern suchten, andere dagegen die Intensität der erzeugten Strahlen zu vermehren bestrebt waren, haben Professor Winkelmann in Jena und sein Assistent Dr. Strabel mit besten Erfolge einen anderen Weg eingeschlagen. Diese Herren gingen darauf aus, die Röntgen-Strahlen in Strahlen von geringe Wellenlänge, welche die photographische Platte stärker angreifen als die ersten, umzuwandeln. Sie verwendeten zu dem Zwecke Flusspathkrystalle, welche sich in Form von Platten oder als Pulver an der von der Röhre abgekehrten Schichtseite der photographischen Platten anbrachten. Unter der Einwirkung von Röntgen-Strahlen sendet der Flusspath Strahlen aus, deren Wellenlänge nach angestellten Messungen beträchtlich kürzer ist als die der ausstrahlenden Strahlen und die die photographische Platte so stark angreifen, dass eine Expositionszeit von wenigen Sekunden für die Aufnahme genügt.

Ueber die in unserem vorletzten Heft beschriebene Woodward'sche Lampe spricht sich Prof. Dorn in einem uns übersandten Briefe aus, den wir auf S. 290 veröffentlichten. Ausser den Versuchen, auf welche darin Bezug genommen ist, hat Prof. Dorn Untersuchungen angestellt über die Anwendung verschiedener Stoffe als aussendende Substanz. Als sehr geeignet für diesen Zweck wurde Jodrubidium gefunden. Zwei uns vorliegende recht gute Photographien von einem goldenen Kreuz und einer Halkette aus Silberfiligran sind in 5 resp. 10 Sekunden aufgenommen. Bei der 5 Sekunden-Aufnahme war zwischen Röhre und Platte, die 5 cm von einander entfernt waren, eine 0.1 mm starke Aluminiumplatte eingeschoben; trotzdem ist die Aufnahme recht gut. Die Filigrankette ist in beiden Fällen sehr scharf abgebildet, woraus hervorgeht, dass die Strahlen nur von einer sehr kleinen Fläche ausgehen. Die Evakuierung war ziemlich weit getrieben, indem sie etwa 5 cm Schlagweite einer parallel geschälten Funkenstrecke entsprach. Das verwendete Induktorium hatte eine Spulenlänge von 80 cm und wurde mittels 3 Akkumulatoren betrieben.

Recht interessant ist in dem von Dr. S. Kallscher in einem in diesem Heft veröffentlichten Briefe gegebene Mittheilung, dass Gelsler'sche Röhren, wenn sie mit den Drähten der Lecher'schen Anordnung verbunden werden, Röntgen-Strahlen aussenden.

8 April i. J. aufmerksam, worin eines von Prof. Dr. Hahn in Charlottenburg angestrichelte Anordnung besprochen wird, welche die Erzeugung von Röntgenstrahlen im Wesentlichen überstrahlmet und vorzügliche Resultate giebt; es konnten nicht nur die sämtlichen Röntgen'schen Eigenschaften mit grösserem Deutlichkeit gesehen werden, sondern sogar die Rippen, das Schmelzblei und die Wühlkammer.

Der angeführte Aufsatz wird dadurch etwas befreit, dass er durch seine Abfassung gesichert ist, bei Unkandigen den Eindruck hervorgerufen, als ob einem durch ein ganz neues Verfahren zur Erzeugung der Röntgen'schen Strahlen in der Natur die Augen geblieben sei.

Ueber einen Kompensationsapparat.

Von Dr. J. Kollert in Chemnitz.

Seit längerer Zeit verwende ich im elektrotechnischen Praktikum einen einfachen Kompensationsapparat, bei welchem im Gegensatz zu den Konstruktionen der Herren Fessner, Thiermann (s. „ETZ“ 1896 S. 367) und Dr. Raps (s. „ETZ“ 1896 S. 507) wieder auf das Prinzip des Schleifdrahtes zurückgegangen worden ist, und welcher nach unten Angaben in der Werkstatt des elektrotechnischen Laboratoriums der technischen Staatslehranstalt zu Chemnitz hergestellt worden ist. Da sich der Apparat bisher gut bewährt hat, und da derselbe gleichzeitig ausser zu genauen Spannung- und Strommessungen auch zu Widerstandsmessungen und zur Eichung von Galvanometern verwendet werden kann, da er sich insbesondere mit einfachen Mitteln und ohne grosse Kosten herstellen lässt, so mag eine kurze Beschreibung desselben für manche Leser der „ETZ“ von Interesse sein.

Fig. 1 stellt den Apparat in seiner einfachsten und ursprünglichen Gestalt im Maassstab 1:10 im Grundriss dar, wobei die Zeichnung theilweise schematisch ausgeführt ist. Auf dem gemeinsamen Grund-

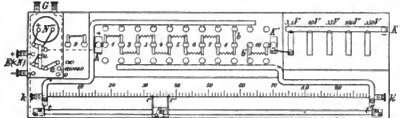


Fig. 1.

brett ist links ein Kasten mit dem Normallement N und einem Vorschaltwiderstand von 10000Ω für dasselbe befestigt; anserdem sind auf dem Deckel dieses Kastens die Klammern für das Galvanometer (G), der Ausschalter a für letzteres, sowie zwei weitere Klammern (E) befestigt, welche zu benutzen sind, wenn die zu messenden Spannungsdifferenzen kleiner als die EMK des Normallements sind; wie beim Fessner'schen Apparat sind abdem zwei Kompensationen hintereinander anzuführen, und die hierfür nötigen Umschaltungen werden mit dem Umschalter u bewirkt. Die Mitte des Grundbrettes nimmt ein dickes Brett mit 3×11 Quecksilbernapfen ein. Der erste und letzte Quecksilbernapf der Mittelreihe steht durch 6 mm starke, amalgamirte Kupferdrähte mit den beiden Klammerschrauben K und K' in Verbindung, während die 10 ersten Näpfe der oberen und die 10 letzten der unteren Reihe durch ebensolche Drahtstücke mit je einer starken Kupferschiene verbunden sind, zwischen deren Enden der 1 m lange Messdraht über einseitige Millimeterstahle angespannt ist. Die Enden des Messdrahtes sind sorgfältig in starke Kupferdrähte axial eingehölt, und diese sind durch Klammerschrauben in den Kupferschienen befestigt; an den Enden dieser Kupferstäbe sitzen die beiden Klammern k und k' . Der Messdraht, sowie 10 derselben gleiche Widerstände, welche in der aus der Figur ersichtlichen Weise die aufeinander folgenden Näpfe der mittleren Reihe verbinden, endlich die in einem das rechte Ende des Grundbrettes einnehmenden Kasten untergebracht Vorschaltwiderstände bestehen sämtlich aus $0,4$ mm dicken Neusilberdraht. Die ausserdem erforderlichen Verbindungen zwischen den Quecksilbernapfen erfolgen durch Bügel aus 6 mm starkem Kupfer-

draht (b. b'). Um Störungen durch Thermoelemente zu vermeiden, sind auch die Kontaktschneiden e, e' aus Neusilber hergestellt. Dieselben sitzen an einem Gleitstück aus Vulkanfilz, welches durch ein starkwandiges Messingrohr von 18 mm äusserem Durchmesser geführt wird. Um ein gleichmässiges, sicheres Anfliegen beider Scheiden zu erzielen, sind dieselben am Zapfen drehbar, und werden von Federn niedergedrückt, während das Gleitstück durch ein geeignetes Gegengewicht niedergedrückt wird (diese Einzelheiten sind in der Zeichnung weggelassen worden). Durch eine Schleiföffnung steht die Drehachse des kleinen Ausschalters a' mit der Messingröhre in sicherem Kontakt; mittels dieses Ausschalters kann entweder die linke oder die rechte Scheide mit dem Messingrohr und durch dieses mit die punktierte Leitung mit dem Galvanometer verbunden werden, oder die Galvanometerleitung kann ganz unterbrochen werden, was für die exakte Einstellung auf Null sehr zweckmässig ist. Die Schneiden e und e' sind so zugeschliffen, dass sich e nach links, e' nach rechts bis dicht an das Ende des Messdrahtes schieben lässt. Ausserdem sind den Schneiden noch zwei Klammern (k_1 und k_1' in Fig. 3) verbunden, an welche man ein empfindliches Galvanometer zum

Zwecke der Eichung anschliessen kann; ebenso lässt sich mit dieser Schaltung in bekannter Weise der Messdraht kalibrieren (vergl. später). Fig. 2 zeigt schematisch die beim Justiren der Widerstände 1 bis 10 angewendete Schaltung; w und w' sind zwei gleich grosse Widerstände (ebenfalls Neusilberdrähte von je 1 m Länge und 0,4 mm Durchmesser, bei B und B_1 ist die Batterie, bei G und G_1 das Galvanometer angesetzt; in der Figur ist angenommen, dass der Widerstand R abgelesen werden soll, und dementsprechend sind die beiden Kupferbügel in der ersichtlichen Weise eingeklippt.

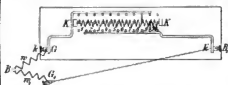


Fig. 2.

Die Summe aller zehn Widerstände beträgt $19,91 \Omega$ (bei $15^\circ C$). Bei Spannungsdifferenzen unter $3,5$ V kann man entweder direkt an die Klammern K und K' anschliessen, oder auch an K und K'' , wobei der Stöpsel des Vorschaltwiderstandes an die mit $3,5$ V bezeichnete Stelle gesteckt wird (s. Fig. 1). Bei höheren Spannungen sind stets die Klammern K und K'' zu benutzen, und der Stöpsel ist allemal so zu stecken, dass die danebenstehende Zahl richtig ist, als die zu messende Spannung. Hierdurch wird erreicht, dass die die Drähte passierende Stromstärke niemals grösser als etwa $0,176$ A wird, d. h. wie beim Torsionsgalvanometer von 1Ω Widerstand. Der vorgeschaltete Widerstand beträgt nämlich bei 10 V das doppelte, bei 35 V das 9-fache, bei 100 V das 29-fache, bei 350 V das

99-fache des Widerstandes der Messbrücke und besteht, wie schon früher erwähnt, aus Draht von derselben Stärke und aus demselben Material. Als Normallement dient ein Kadmiumpo-Kuecksilber-Element (Westonsches Normallement), dessen Spannung nur wenig grösser ist, als 1 V. Man kann somit zwischen den Klammern K und K' ohne weiteres Spannungen zwischen 1 V und 350 V direkt kompensieren. Sind die Spannungen kleiner als 1,1 V, so sind die Klammern E (an der linken Seite) zu benutzen, und an K und K' bzw. K'' wird eine Halbzelle aus mindestens 1,1 V EMK angesetzt (grosses Daniell'sches Element bzw. Akkumulator).

Die Ausführung einer Messung geschieht in folgender Weise: man setzt das genügend empfindliche Galvanometer, welches aber nicht zu kleinen Widerstand haben darf, an die Klammern G , unterbricht a' , stellt a auf 100000 und nimmt versuchsweise einen der Widerstände 1 bis 10 (z. B. 9 in Fig. 1) heraus und stellt die ausserhalb des Apparates vorhandenen Verbindungen mittels der Bügel b und b' mit den Kupferschienen her, d. h. man bringt an die Stelle des herausgenommenen Widerstandes den Messdraht. Man drückt dann erst den Taster t (links), dann t' (rechts), welche beide mit dem Messingrohr metallisch verbunden sind, nieder, und beobachtet die Ausschläge des Galvanometers. Sind dieselben von entgegengesetzter Richtung, so liegt der Punkt, dessen Spannungsunterschied gegen K durch N gerade kompensiert wird, auf dem Messdrahte; man schliesst abdem a' und verschiebt den Kontaktschlitten, bis der Ausschlag beim Schliessen von a' verschwindet, auch wenn man die Kurbel a auf 0 gestellt und dadurch den Vorschaltwiderstand aus dem Galvanometerkreis ausgeschaltet hat. Erfolgen dagegen beim Niederdrücken von t und t' die Ausschläge nach einer Seite, und ist der Ausschlag für t' grösser, als der für t , so muss der Messdraht an Stelle eines späteren von den Widerständen 1 bis 10 gesetzt werden; ist das Umgekehrte der Fall, so ist einer der vorangehenden zu entfernen, bis beim Drücken von t und t' die Ausschläge entgegengesetzt ausfallen. Nach erfolgter Kompensation findet man die Spannungs-differenz zwischen den Klammern K und K' , indem man N mit dem Quotienten $10:z$ multipliziert, wo z aus soviel Ganzem besteht, als Widerstände vor dem Messdraht eingeschaltet sind (also z. B. 9), und aus soviel Tausendsteln, als e bzw. e' Millimeter zeigt (z. B. 324). In unserem Beispiel (Fig. 1) wäre also $E = N \cdot \frac{10}{8,324}$. Gerade wie bei dem kleinen Fessner'schen Apparat ist also diese Division auszuführen, welche indessen durch die Benützung von Rezipienten-tafeln erleichtert werden kann. Das Verfahren bei Spannungsdifferenzen, welche kleiner als 1,1 V sind, ergibt sich aus Obigem von selbst.

Die Benützung von Quecksilbernapfen gestattet zwar eine sehr billige Herstellung, bringt aber bei nicht sehr sorgsamer Behandlung mancherlei Uebelstände mit sich. Ich beabsichtige deshalb, den Apparat in einer zweiten, in Fig. 3 dargestellten Weise ausführen zu lassen, wo die Umschaltungen durch Stöpsel erfolgen. Die Enden des Messdrahtes sind durch starke Kupferdrähte mit zwei Messingschienen verbunden, die Widerstände 1 bis 10 sitzen zwischen je 2 Messingklötzen; die Ausführung der Schaltungen mittels der 20 Stöpsel geschieht, wie aus der Figur leicht ersichtlichen Weise. Die Klammern H dienen zum Ansetzen der Halbzelle bei Messung kleiner Spannungsdifferenzen z. B. beim Messen

von Stromstärken durch Messung der Spannung an den Enden bekannter kleiner Widerstände. Damit bei Effekbestimmungen die Messung von Stromstärke und Spannung rasch hintereinander erfolgen kann, ist noch ein besonderer Umschalter *U* angebracht. Im folgenden geschieht die Ausführung der

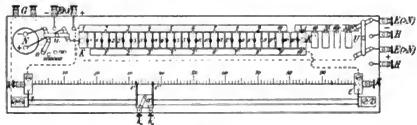


Fig. 4

Die Batterie kommt an die Klammern *K* und *K'* (Fig. 2); das Galvanometer verbindet man mit der linken Klemme *G* und mit einem amalgamirten Kupferdraht, den man der Reihe nach in die Napfe der mittleren Reihe einhaken. Den Kontaktschlitten verschiebt man dann allmählich so lange, bis das Galvanometer keinen Ausschlag mehr zeigt. Man erhält dann auf dem Drahte zehn Abschnitte, welche gleich sein müssen, wenn der Draht keine Kalibrier-herbesse. Man kann bei dieser Messung beim Apparat Fig. 1 der grösseren Sicherheit halber auch den Widerstand 1 in der in Fig. 4 ersichtlichen Weise der Reihe nach an die Stelle der übrigen bringen, obwohl diese Vorsichtsmaassregel hier eigentlich überflüssig ist, da die Widerstände 1 bis 10 unter sich gleich sind. Will man die Kalibrierung des Messdrahtes bei der vollkommenen Form Fig. 3 vornehmen, so setzt man ebenfalls die Batterie an *K* und *K'*; das Galvanometer kommt an die linke Klemme *G* und an eine Stöpselklemme, welche der Reihe nach in die Löcher 1, 1', 2, 2' u. s. f. der Mittelreihe eingesetzt wird, während gleichzeitig die Löcher 1 links oben und 1' rechts unten gestöpselt werden.

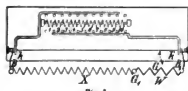


Fig. 5

Fig. 5 zeigt die Verwendung des Apparates als einfache Drahtbrücke. Die Batterie setzt man an die starken, möglichst kurzen,

blanken Kupferdrähte, welche je ein Ende des Normalwiderstandes *W* und des zu messenden Widerstandes *X* mit *k'* und *k* verbinden. Das Galvanometer kommt an die linke Klemme *G* und an den Vereinigungspunkt der anderen beiden Enden von *W* und *X* (*G*).

Fig. 6

Fig. 6 zeigt, wie man den Apparat als Messbrücke mit auf das Zehnfache verlängerten Messdraht verwenden kann, ohne Schaltung, die bei der Messung sehr kleiner oder sehr grosser Widerstände angewendet werden kann. Letztere Schaltungsweise

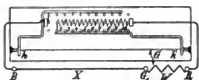


Fig. 6

verwende ich z. B. auch mit Vorteil zur Vergleichung zweier Selbstinduktionskoeffizienten mittels der von Ayrton und Perry als Sechsmeter bezeichneten Wheatstone'schen Brückenschaltung in Verbindung mit einem rotirenden Doppelkommutator. *X* und *W* sind dann die beiden Spulen, deren Selbstinduktionskoeffizienten verglichen werden sollen, wobei nach Bedarf zu dem einen oder anderen soviel Induktionsfreier Widerstand geschaltet wird, dass sowohl bei ruhendem, als bei rotirendem Kommutator das mit *G* und *G'* verbundene Galvanometer keinen Ausschlag giebt. Hierbei wird der Messdraht natürlich nicht immer an Stelle von 1, sondern je nachdem für irgend einen der Widerstände 1 bis 10 einzuschalten sein, und die beiden Selbstinduktionskoeffizienten verhalten sich absondern wie die beiden Theile, in welche die ganze Drahtkombination durch den Schleifkontakt getheilt wird.

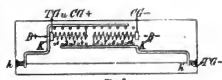


Fig. 7

Endlich zeigt Fig. 7 eine Anordnung, die ich für die Eichung von Torsionsgalvanometern von 100 Ω Widerstand verwenden lasse. An die Klammern *K* und *K'* kommt ein Akkumulator und ein geeignetes Kontrollgalvanometer (*CG*), welches nur dazu dient, die Konstanz der Spannungsdifferenz zwischen *K* und *K'* zu kontrolliren. Mit *K* wird ausserdem das zu prüfende Torsionsgalvanometer einerseits verbunden, während die andere Klemme desselben an *K* angeschlossen wird; in den Kreis dieses Instrumentes schaltet man soviel Widerstand, dass durch die Spannungsdifferenz zwischen *K* und *K'* der Ausschlag eben die ganze Skala umfasst (also z. B. bei 1,9 V und einem Messbereich des Instrumentes bis 1,7 V einen $\frac{0,2 \cdot 100}{1,7} \sim 12 \Omega$; das Verhältniss desselben zum Galvanometerwider-

stand muss natürlich genau gemessen werden und konstant bleiben. Indem man dann der Reihe nach die Widerstände 1, 2, ... 10 wegnimmt und an ihre Stelle durch Einlegen der Bügel *b*, *b'* den Messdraht bringt, legt man das Torsionsgalvanometer an immer längere Stücke der Drahtkombination an, zwischen deren Enden die konstante Spannungsdifferenz *E* aufreht erhalten wird (welche man vorher und nachher mittels der Kompensationsmethode genau ermittelt). Ist absond *G* der Widerstand des Torsionsgalvanometers (inkl. Vorschaltwiderstand), *w* der Widerstand desjenigen Theiles der Messdrahtkombination, zwischen dessen Enden das Torsionsgalvanometer liegt (also 0,1; 0,2 ... des Widerstandes *W* der Summe aller zehn Widerstände), so ist die Stromstärke im Galvanometer

$$i = \frac{E \cdot w}{G \cdot W} \cdot \frac{1}{1 + \frac{w}{G(1-w)}}$$

wobei die Werthe $\frac{w}{W}$ der Reihe nach = 0,1, 0,2 ... 1,0 sind. Um den hierbei erreichbaren Grad der Genauigkeit ersichtlich zu machen, sei es mir zunächst gestattet, die Ergebnisse einer Versuchsreihe mitzutheilen, welche für ein Torsionsgalvanometer von Siemens & Halske erhalten wurde:

| Stromstärke in 10 ⁻⁴ A | abgelesen | berechnet | <i>i</i> _{ber.} - <i>i</i> _{abgel.} |
|-----------------------------------|-----------|-----------|---|
| 15,7 | 17,3 | 17,3 | |
| 30,8 | 34,2 | 34,2 | |
| 45,8 | 50,7 | 50,7 | |
| 60,6 | 67,1 | 67,1 | |
| 75,4 | 86,6 | 86,6 | |
| 90,3 | 100,8 | 100,8 | |
| 105,9 | 117,4 | 117,4 | |
| 121,8 | 136,0 | 136,0 | |
| 138,6 | 158,3 | 158,3 | |
| 156,0 | 172,8 | 172,8 | |

Mittel: 1,0776

mittlerer Fehler des Resultats: $\pm 0,0009$
 einer Beob.: $\pm 0,0094$

Der letztere würde sich auf $\pm 0,0018$ reduciren, wenn man die bei ihrem kleinen Werthe naturgemäss sehr unsichere erste Beobachtung weglässe.

Aehnliche Beobachtungen mit einem Weston'schen Galvanometer von 100 Ω ergaben:

| Stromstärke in 10 ⁻⁴ A | abgelesen | berechnet | <i>i</i> _{ber.} - <i>i</i> _{abgel.} |
|-----------------------------------|-----------|-----------|---|
| 14,5 | 14,7 | 14,7 | 0,2 |
| 28,5 | 29,0 | 29,0 | 0,5 |
| 42,3 | 43,0 | 43,0 | 0,7 |
| 56,0 | 56,8 | 56,8 | 0,8 |
| 69,9 | 70,6 | 70,6 | 0,7 |
| 83,75 | 84,5 | 84,5 | 0,75 |
| 97,9 | 98,6 | 98,6 | 0,7 |
| 112,4 | 113,0 | 113,0 | 0,6 |
| 127,5 | 128,0 | 128,0 | 0,5 |
| 142,5 | 143,5 | 143,5 | 1,0 |

Mittel: 0,65

mittl. Fehler d. Res.: $\pm 0,07$
 ein Beob.: $\pm 0,21$

Bei diesem Instrument stand der Zeiger etwas links vom Nullpunkte jenseits der Skala; es sollten, um derartige Nullpunktsfehler in Rechnung ziehen zu können, bei den Weston'schen Instrumenten noch 1 oder 2 Theilstriche links vom Nullpunkt gezogen werden, da andernfalls eine genaue Abschätzung solcher Abweichungen nicht möglich ist, und da das Eintreten solcher Nullpunktsfehler bei diesen Instrumenten sich wohl kaum auf die Dauer vermeiden lassen. Beim Siemens & Halske'schen Instrument handelt es sich ersichtlich um eine Schwächung des Glockenmagnets.

Wieviel Klinken kann ein Vielfachumschalter aufnehmen?

Von Conrad Heesa.

In Städten mit einer grossen Anzahl Fernsprechstellen erschwert sich der Betrieb bekanntlich dadurch, dass mehrere Fernsprechvermittlungsanstalten zu benutzen sind.

Dies gab Veranlassung zu einer näheren Erörterung der Frage, ob es zweckmässig sei, soweit es die Klinkenaufnahmefähigkeit des Umschalters gestattet, nur ein grosses Amt einzurichten (vgl. „ETZ“ Heft 14, 1895, S. 216 ff.).

Die konstruktive Grenze der aufzunehmenden Klinkenzahl ist eher erreicht, als es dem reinen Theoretiker erscheinen mag, und soll in Nachstehendem dargestellt werden, welche Gründe entgegenstehen, die Klinkenzahl auf womöglich 20 000 bis 25 000 zu erhöhen (vgl. „ETZ“ Heft 46, 1895, S. 729 bzw. 781 Spalte 2).

Hierbei soll von den ganz bedeutend höheren Anschaffungskosten eines grossen Vermittlungsamtes im Gegensatz zu dem Gesamtpreis mehrerer kleiner Anstalten, deren Theilnehmerzahl dem einen Amt entsprechen würde, ganz abgesehen und nur die konstruktiven Gründe erwohnen werden, welche der Steigerung der Klinkenzahl eine Grenze setzen und von dem Konstrukteur zu erwägen sind.

Die meist gebräuchlichen Umschalter in Schrankform enthalten bekanntlich ausser 200 Lokalklinken je 5 bis 6000 allgemeine Klinken.

Bei der Konstruktion wurde darauf geachtet, dass eine die Verbindungen herstellende Dame von annähernd mittlerer Grösse bei ausgestrecktem Arm die oberste Klinkenreihe, sowie die rechte und links von ihrem Arbeitsplatz befindlichen zwei Klinkenfelder bequem erreichen kann, ohne ihre Stellung wesentlich verändern zu müssen.

Für den obersten Klinkenstreifen wurde eine Höhe von 177 cm von Fussboden gefordert, während die Breite des in 6 Felder getheilten Schranke 126 cm betrug.

In diesen konstruktiven Verhältnissen weichen die bei der Reichs-Postverwaltung eingeführten Vielfachumschalter insofern von einander ab, als bei dem Schrank von Mix & Genest die Höhe 25 cm und die Breite 5 cm mehr beträgt.

Die polartigen Untergestelle sind bei den einzelnen Konstruktionen verschiedentlich hoch; dies ist hauptsächlich durch die Schaltungs-systeme, ob mit oder ohne Erdumschalter, bzw. ob Ein- oder Zweischnur-System bedingt worden.

Bei der einen Schrankkonstruktion liegt der unterste Streifen 110,5 cm, bei der anderen 115 cm über dem Fussboden, sodass die Klinkenfläche eine Höhe von 66,5 bzw. 64,5 cm besitzt.

Bei der Konstruktion der Schränke und Unterbringung der Klinken muss besonders darauf geachtet werden, die Klinken in möglichster Entfernung von einander anzuordnen, damit das Ein- und Ausführen der Stöpsel während des Betriebes nicht erschwert wird. Jeder, der den Betrieb selbst geleitet oder Verbindungen selbst hergestellt hat, wird erfahren haben, wie mühselig es ist, wenn ein Theil des Klinkenfeldes annähernd voll mit Stöpseln besetzt ist, eine zwischen den Stöpseln befindliche Leitung zu prüfen und die Verbindung herzustellen. Solche Verhältnisse treten aber fast ein, und nimmt die Herstellung einer solchen Verbindung die zwei- und dreifache Zeit in Anspruch. Ebenso schlimm ist es, wenn das Lösen der Verbindungen bestellt,

wenn in einem Theil des Klinkenfeldes sich Stöpsel an Stöpsel befindet, und notwendige Arbeiten, trotz des Verbotes, von den Beamten an den Schürnen gezogen, um den Stöpsel aus der Klinkenbuche zu entfernen. Die natürliche Folge ist die, dass die Schürne nach kurzer Zeit zerreißen oder, da beschädigt (bei zweifährigen Schürnen), „Schimme“ aufweisen, welcher nicht weniger schädlich als in der Stöpselschürne liegend, oft erst nach langem Sieben gefunden wird. Hierdurch wird das lästige Auswechseln der Stöpselschüre und deren Reparatur oder Neubeschaffung erforderlich und gar zu leicht dem Fabrikanten der Vorwurf gemacht, dass die Stöpselschüre nicht haltbar genug sind. Aber auch die Beamten darf der Vorwurf nicht immer treffen. Man verlangt so und so viel Klinken in dem Umschalter bzw. auf einer gegebenen Fläche, man soll aber die Zahl nicht übermässig steigern wollen und erst vorher die Nachteile bedenken, welche sich im Betriebe einstellen werden. Je mehr Klinken in einem Schrank untergebracht werden sollen, desto mehr Hindernisse werden sich bei dem Betriebe herausstellen, und der im Betriebe erfahrene Konstrukteur wird sich nur ungern dazu verstehen, eine enge Klinkenanordnung zu treffen.

Gegenwärtig sind bekanntlich auf einer Schiene 20 Klinken montirt. Die Höhe einer Klinkenschiene beträgt 14 mm, der seitliche Abstand von Mitte zu Mitte 11 mm.

Um die doppelte und dreifache Klinkenzahl wie bisher (6000) unterzubringen, würden auf einem Streifen mehr Klinken zu montiren und die Höhe der Streifen zu reduzieren sein. Ausser dem engeren Zusammenrücken der einzelnen Klinken wird die Isolation der Klinkenthelle in sich wider Klinken unter einander eine schlechtere werden. Nun kommt ausserdem der Stöpsel in Betracht. Dieser müsste, um die Klinken näher aneinander rücken zu dürfen, einen geringeren Durchmesser bekommen.

Am schwierigsten ist dies bei den sogenannten Doppelstöpseln ausführbar, welche Stöpsel bei dem Zweischnursystem erforderlich sind.

Der vordere Theil dieses Doppelstöpsels, der sogenannte Stöpselhals, wird gebildet aus einer ca. 2,5 mm starken Stahlachse mit der vorn aufgeschraubten Spitze von circa 5,5 mm Durchmesser — als der einen Schnurleitung zur Prüfung der Theilnehmerleitung, ob frei oder besetzt — ferner aus einem Isolir- (Hartgummi) Rohr mit einer Wandstärke von ca. 0,8 mm, welches Rohr über die Stahlachse gehoben wird, und aus dem eigentlichen, ausgebohrten Stöpselhals (Messing) mit einer Wandstärke von ca. 1 mm mit der zweiten Schnurleitung (Anschluss für die Theilnehmerleitung).

Der Griff des Stöpsels ist etwas stärker und mit einer Ebonithülle versehen. Die Aushöhlung des hinteren Stöpsels dient zur Aufnahme der Stöpselschüre. Den Durchmesser des Stöpselhalbes wesentlich zu verringern, ist nicht empfehlenswerth. Schon bei dem angegebenen Durchmesser von 6 mm muss der Stöpsel genau centrirt gelagert sein, um ein Abbrechen oder Verbiegen während des Betriebes nicht befürchten zu müssen. Zum Massenartikel, als welcher der Stöpsel eigentlich angefertigt werden müsste, eignet er sich schon nicht. Der Durchmesser des Stöpselhalbes wirkt natürlich auf die Dimensionen der Klinken ein.

Günstiger gestaltet sich die Reducirung des einfachen Stöpsels, da der Hals massiv ist. Bei Zweischnursystemen, bei welchen einfache und doppelte Stöpsel Verwendung finden, kann der einfache Stöpsel jedoch nur dann dünner sein, wenn die Lokal-

klinken, in welche nur der einfache Stöpsel einzuführen ist, eine kleinere Bohrung erhalten wie die allgemeinen Klinken. Hierdurch würde aber ein Vortheil nicht erreicht, da es darauf ankommen würde, die Dimensionen und somit die Stöpselbohrungen der allgemeinen Klinken zu verkleinern.

Als weitere ist es bei dem Einschnursystem, bei welchem nur einfache Stöpsel angewendet werden. Die bis zu 6 doppelten Stöpsel, welche nur als Hilfsrichtung für gestörte Leitungen bei jedem Einschnurschrank angebracht sind, könnten ausser Acht gelassen werden.

Der Eintheiligkeit und Uebersichtlichkeit der Klinken halber ist es erforderlich, dass die auf jeder Schiene montirte Klinkenzahl durch 6 theilbar ist. Zwischen den Klinkenkörpern muss ein genügender Zwischenraum (ca. 2 mm) sein. Die Praxis hat ergeben, dass bei einem geringeren Zwischenraum infolge des Staubes und der Feuchtigkeit, oder durch Absonderung von feinem Metallstaub von den Klinken und Stöpseln, ein Stromübergehen zwischen den Klinken bzw. Theilnehmerleitungen stattfindet.

Nach allen diesen Erwägungen, konstruktiv und durch Versuche festgestellt, erscheint es angingig, anstatt 20 Klinken 25 solcher auf einer Schiene unterzubringen und die Höhe eines Klinkenstreifens (Höhe der Ebonithschiene) von 14 mm auf 11 mm herabzudrücken.

Die Breitenminderung des Schranke in sechs Felder, da sie sich praktisch bewährt hat, beizubehalten. Den Schrank in mehr Felder zu theilen, wäre unvorteilhaft, da erstens gerade an Klinkenraum verloren ginge, weil mehr Zwischenwände bzw. Klinkenschiene-anfügstellen erforderlich würden, und zweitens, bei 7 oder 8 Feldern die gute Vertheilung derselben auf 2 oder 3 Arbeitsplätze unmöglich würde. Bei einer Verringerung der Felder stellen sich andere Schwierigkeiten in den Weg. Die Felder würden breiter und müssten auf einer Schiene mehr Klinken (vielleicht 30 bis 40) montirt werden. Die Folge hiervon wäre, dass die Ebonithklinkenstreifen bei dem Betriebe sich durchbiegen oder gar zerbrochen würden.

Erhielten die Schienen eine anderweitige Unterstützung (in der Mitte), so würde damit nichts gewonnen. Die Schienen bei einer grösseren Länge aus Metall herzustellen und jede Klinken von der Schiene besonders zu isoliren, würde einmal viel zu kostspielig und ferner, da die Klinken nahe an einander gereiht sein müssen, die benötigte Isolation nicht durchführbar sein. Ausserdem würde auch hier bei 4 oder 5 Feldern eine gleichmässige Vertheilung auf drei Arbeitsplätze nicht möglich sein.

Nach alledem erscheint es geboten, die Sechsfeldertheilung, die Breite des Schranke von 2 m und die Höhe des obersten Klinkenstreifens beizubehalten. Der unterste Klinkenstreifen hingegen könnte tiefer gelegt werden.

Bei den jetzt im Betriebe der Reichs-Postverwaltung befindlichen Vielfachumschaltern liegt der unterste Klinkenstreifen und zwar bei dem Einschnursystem 110 cm, bei dem Zweischnursystem 115 cm über dem Fussboden.

Wird dieser Klinkenstreifen tiefer angeordnet, so würden die mit Einrichtung und Schaltung zur elektrischen Wiederanrichtung versehenen Klappen¹⁾ in bekannter Weise über die Klinken gebracht. Die Lokalklinken könnten beispielsweise die nachstehende, von mir früher für Schleifen-

¹⁾ ETZ Heft 9, 1895, S. 309 bzw. Fig. 9 u. 4.

leitungssysteme angegebene Konstruktion haben (vgl. n. A. Patentschrift No. 8078). Es ist in den Fig. 8 bis 10 & der Klinkenkörper und die für gewöhnlich aufliegende Feder; soweit ist die Klinke die selbstergütliche. An dieser Klinke werden zwei



Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 10.

Federn m_1 und m_2 derart angebracht, dass sie gegeneinander um 180° und gegen die Kontaktfeder a um 90° verdreht liegen. Die Federn m_1 und m_2 sind von einander und gegen die übrigen Klinkenteile isoliert und sind an den Lokalkreis nach Wiederaufrichten der Klappe (Lokalbatterie und zweite Wickelung des Klappenelektromagneten) angeschlossen. Wird beim Abfragen der Stöpsel S in die Lokalklinke eingeführt, so verbindet die Metallspitze s vorübergehend die Federn m_1 und m_2 und schliesst den Lokalkreisstrom, wobei sich die Klappe aufrichtet. Ist der Stöpsel vollends in die Klinke eingebracht, so legen sich die Scheiteln der Federn m_1 und m_2 auf die Ebenhöhen i des Stöpsels und der Lokalkontakte i und sind bei eingetrachtem Stöpsel offen. Die Stöpselkonstruktion ist hierbei ganz dieselbe wie bei den jetzt gebräuchlichen Doppelstöpseln.

Der pulsartige Tisch zur Aufnahme der Stöpsel, Hörsehülse (Erdumschalter), Taster etc. wird beim Trierlegen der Klinkenscheiben niedriger zu gestalten und zum Aufnehmen der Stöpselschneide und Gewichte der Fassboden einzulassen sein, oder es werden die Schneide in den Schrank unterhalb spiralförmig und auf diese Weise die benötigte Schaulänge untergebracht.

Der unterste Klinkenstreifen, bei dessen Höhenlage zu berücksichtigen ist, dass ein schnelles Auffinden der Klinken bzw. Klinkennummern stattfinden muss, wird etwa in oder wenig unterhalb Höhe der Beamten zu liegen kommen. Die Klinkenstreifen mit den Lokalklinken werden deshalb geeignet so angeordnet, dass die allgemeinen Klinken bei 90 cm über dem Fassboden liegen.

Liegt nämlich der unterste allgemeine Klinkenstreifen 90 cm über dem Fassboden, so würden die zwei Reihen bzw. 12 Lokalklinkenstreifen zweckmäßig auf 14 mm Höhe belassen, und in 12:90, d. h. theils mit 16, theils mit 17 Klinken besetzt. Dann wird weitestens für die Lokalklinken, die am häufigsten benutzt werden, eine weitere Theilung erzielt, ohne dass bei der geringen Zahl dieser Klinken viel Raum beansprucht würde. Die Lokalklinken liegen unter 90 cm; ausser dem Raum für diese werden noch ca. 12 cm für die aufrechtstehenden Stöpsel und deren freie Bewegung beim Anziehen erforderlich, sodass die pulsartige Tischfläche 75 cm über dem Fassboden liegt. Dies wird die passende Höhe sein, um die auf dem Tisch befindlichen Hörsehülsen bzw. Erdumschalter bei Herablösung der Verbindungen noch bequem umschalten zu können.

Die in sechs Felder getheilte Klinkenfläche erreicht mithin eine Höhe von 178—90 = 88 cm.

(Hierbei ist 178 die mittlere Höhe des obersten Klinkenstreifens 177 und 179 cm der vorgezeichneten Konstruktionen.)

Nun sei noch bemerkt, dass es bei den gegenwärtigen Vielfachschaltern üblich ist, nach je 100 Klinken (5 Schienen) einen sogenannten 2—3 mm starken Trennstreifen aus (hellem) Eisenblech einzulegen. Auch diese Trennstreifen seien, um Raum zu gewinnen, in Fortfall gebracht, und die scharfe Abgrenzung der Hundertklinken durch entsprechende Marken an den Seiten- bzw. Zwischenwänden des Schranke herbeigeführt.

In Jedes der sechs, je 88 cm (178—90 cm) hohen Klinkenfelder können mithin 80 je 11 mm starke Klinkenstreifen eingelegt werden. Sind nun auf jedem dieser Abschnitte 25 Klinken montirt, so vermag ein Vielfachschalterschrank 8 > 25 > 6 = 12000 Klinken aufzunehmen.

Mit dieser Klinkenzahl ist melius Dafürhalten bei den jetzigen Schaltungssystemen auch das Maximum erreicht; eine weitere Steigerung würde grosse Nachteile und Störungen im Betriebe zur Folge haben.

Bei den horizontalen Vielfachfeldern ist die gleiche notwendige Bequemlichkeit bei der Bedienung vorausgesetzt, die Aufnahmefähigkeit des Umschalters eine geringere.

Der Vortheil der horizontalen Anordnung liegt in der doppelten Ausnutzung der allgemeinen Klinken, indem ein solcher Umschalter in Tischform von beiden Seiten bedient werden kann. Es sind somit in einem Amt nur die Hälfte der allgemeinen Klinken bzw. halb so viel Schränke mit je doppelten Betriebsapparaten wie in einem Amt mit senkrechten Klinkentafeln erforderlich, da an einem Schrank 400 statt 200 Theilnehmer bedient werden können. Die Anschaffungskosten eines Amtes mit horizontaler Klinkenanordnung sind hierdurch um etwa $\frac{1}{4}$ niedriger.

Allerdings hat die horizontale Klinkentafel gegenüber der vertikalen Anordnung grosse Nachteile, doch sollen diese hier nicht näher untersucht werden. Die horizontalen Vielfachfelder sind seit 15 Jahren bekannt und von Dr. V. Wittelsbach's Technik des Fernspreches S. 220 u. ff. im Jahre 1886 näher beschrieben worden. Der durch die Fig. 101 dieses Buches veranschaulichte Umschalter hat eine Klinkenfläche von 1 m Breite und 2 m Länge. Er vermag 400 Klinken aufzunehmen, welche in Quadrate je 100 vertheilt und überschichtlich angeordnet sind.

Eine horizontale Umschaltertafel würde bei vorgeannter und zweckmäßiger Grösse bei den verringerten Dimensionen der Klinken, Schienen und Stöpsel 70 > 6 = 420 Schienen, 420 > 25 = 10500 allgemeine Klinken aufnehmen können, wobei als Raum für die Lokalklinken, Hörsehülsen (Erdumschalter) etc.

$$\frac{100 \cdot 70 \times 11}{10} = 2310 \text{ cm}$$

verblieben.

Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten.

Von Erich Rathenau.

(Fortsetzung von S. 154.)

IV.

Elektrischer Betrieb auf amerikanischen Vollbahnen.

Als im Juli vergangenen Jahres auf einer Zuglinie der New York, New Haven and Hartford Railroad der elektrische Betrieb eingeführt und wenige Tage darauf mit amerikanischem Nachdruck verkündet wurde, der erste Götterzug habe, von einer elektrischen 101 Lokomotive geschleppt, den Baltimore-Tunnel glücklich passiert, da entstand unter den Aktionären der amerikanischen Eisenbahngesell-

schaften, die ohnehin in den letzten Jahren nicht viel Freude gehabt hatten, eine grosse und breite Aufregung. In Amerika ist die rapide Entwicklung der elektrischen Trolley-Bahnen, deren Konkurrenz dem Lokalverkehr der Vollbahnen mehr und mehr fühlbar wurde, mit besorgten Augen angesehen. Man wusste sich nicht recht, ob sie über diesen ersten Versuch, die feindliche Kraft sich zu verbinden, sich freuen oder ob sie die in Aussicht stehende Konkurrenz ihres bisherigen Systems und Betriebsmaterials betauern sollten. Denn Niemand zweifelte an den Aeusserungen prophetischer und in Elektrikaltatigkeiten interessirter Männer, dass jetzt ein Augenblick eingetreten in der Entwicklung des Eisenbahnwesens, und der Dampflokomotive habe ihr letztes Stündlein gesungen.

Mit der Zeit urtheilte man ruhiger, und Männer von klarer Einsicht und geringen Börsenspekulationen waren bestrebt, die Verhältnisse so darzustellen, wie sie lagen, vor Allen Dr. Duncan in seiner Antrittsrede als Präsident des American Institute of El. Engineers. Wenn man untersuchen will, in welchen Fällen und unter welchen Bedingungen die Elektrizität als Triebkraft für Vollbahnen Verwendung zu finden bestimmt ist, so muss man einige wirtschaftlich interessante Erscheinungen des modernen Verkehrs näher untersuchen. Die Statistiken der letzten 2 Jahrzehnte zeigen in der Entwicklung des Personen- und des Güterverkehrs entgegen-gesetzte Tendenz. Während beim Gütertransport aus ökonomischen Rücksichten das Bestreben dahin geht, die zu befördernden Lasten zu konzentriren, lange Züge und schwere Lokomotiven anzusetzen, so strebt die Bahnverwaltungen bei der Personenbeförderung geradthätig, um den Anforderungen des reisenden Publikums zu genügen, die Zahl der Züge unter eintägigen Fahrten zu vergrössern, Daraus folgt, dass die Rücksichten auf Betriebsökonomie und beste Ökonomie beim Gütertransport Hand in Hand gehen, bei der Personenbeförderung nicht. Auf einer der bedeutendsten amerikanischen Bahnen betragen die Transportkosten pro Kilometer tonne

| | |
|---------------|--------------|
| im Jahre 1870 | ... 5.60 Pf. |
| 1880 | ... 1.46 „ |

sah einer anderen:

| | |
|---------------|--------------|
| im Jahre 1884 | ... 4.96 Pf. |
| 1890 | ... 1.16 „ |

Dagegen betragen die Kosten und Einnahmen pro Person-Kilometer auf der ersten Bahn:

| Kosten | Einnahmen | Ueberschuss |
|-------------------------|-----------|-------------|
| im Jahre 1870: 1.54 Pf. | 0.46 Pf. | + 1.08 Pf. |
| 1880: 1.34 „ | 0.90 „ | + 0.44 „ |

Diese Zahlen sind ein klarer Beweis dafür, dass für den Gütertransport das jetzige System des Lokomotivbetriebes das wirtschaftlich richtige ist, nicht aber für den Personenverkehr. Vom Standpunkte des Eisenbahnmanagements kann man einwenden, der Personentransport sei wirtschaftlich bei einer Bahn von untergeordneter Bedeutung, vor Allem in Amerika. In der That betragen die Gesamteinnahmen der Bahnen der Vereinigten Staaten aus dem Personenverkehr im Jahre 1886 rund 376 Millionen Dollar, die aus dem Gütertransport über 700 Millionen. Solche Verhältnisse sind eine jede Verringerung der Einnahmen verhältnissmässig werden kann, bewelst die Kleinheit des Quotienten „Reingewinn: Rohverdienst“. Dieser Quotient betrug im Jahre 1886 1.40 gegenüber $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ auf europäischen. Der Reingewinn pro Kilometer stellt beträgt in Amerika etwa $\frac{1}{4}$ von dem in Europa.

bedeutet das die gesammte Aktienkapital der Bahnen der Vereinigten Staaten — ist verhältnissmässig nicht unbeträglich — zur Zeit auf etwa 5000 Millionen Dollar, die hierauf im letzten Jahre zur Vertheilung kommende Dividende 86 Millionen Dollar = 1.7%. Nehmen wir nun an, die Ertragnisse aus der Personenbeförderung gäben um 30% zurück, so genügt das um 10% Dividenden auf 0 zu reduciren. Eine solche Annahme aber ist keineswegs widersinnig, wenn man sich vergewissert, wie stark hier zu Lande der Lokalverkehr der mehr und mehr von den Lokal- und Strassenbahnen aufgenommen wird, den Uebergangverkehr überwiegt. Auf der New York Central Railroad betrug im Jahre 1892 der Durchgangsverkehr ein Fünftel des Lokalverkehrs. Die Bedeutung des Letzteren erklärt sich aus der Lebensgewohnheit der Amerikaner, die in der Regel aus ökonomischen Rücksichten so vorziehen, ausserhalb der Geschäftsstadt zu wohnen und nur die Geschäftsstunden in der „City“ zuzubringen.

Die unumkehrliche Entwicklung des „Rapid Transit“ in den letzten 7 Jahren ist

hierdurch erklärt. Für Rapid Transit fehlt uns das Wort, vielleicht, weil der Begriff bis uns noch nicht zur vollen Bedeutung entwickelt ist. Rapid Transit bedeutet im allgemeinen betrieblenen und daher in ihrer Geschwindigkeit nur an die Verkehrsverhältnisse und nicht an die Tragfähigkeit des Pferdes gebundenen öffentlichen Verkehrsmittel. In erster Linie sind dies die Trolleybahnen, die sich in weitestcr Ausdehnung den starken Anforderungen des städtischen Schnellverkehrs gewachsen gezeigt haben. In Boston sind über 4000 Personen zu befördern, die grosse Mehrzahl davon in den Morgen- und Abendstunden. Der Verkehrscoefficient in Boston ist mehr als doppelt so gross, wie in Berlin, und die Besetzung des Wagens so gross, als der Durchschnitt der deutschen Städte.

Die Rapid Transit-Bahnen erfordern keinen vorübergehenden Baubau, die Einheitspreis von 5 Cents ist in den meisten Fällen geringer als die Fahrpreise der Vollbahnen. Sie sind in kurzer Zeit zu erreichen, weil sie die Hauptverkehrsströme der Stadt durchziehen, und in jeder Zeit zu benutzen, weil sie sich in kurzen Intervallen folgen; sie bringen endlich den Fahrgast in möglichst Nähe seines Bestimmungsortes, was sie überall mit sich wandeln lassen. Dass sie an Ausstattung, Komfort, Beleuchtung und Heizung den Anforderungen entsprechen, braucht nicht erwähnt zu werden, denn es kommt es, dass selbst die Stadt New York die Strassenbahnen mehr und mehr den Verkehr der Hochbahnen an sich reissen. Welche Rolle die Strassenbahnen heute spielen, lehrt ein Blick auf die nachfolgende Tabelle:

| | Vollbahnen | Strassenbahnen |
|---|------------|----------------|
| Investiertes Kapital in Mill. Doll. | 9 083 | 152 |
| Kilometer Gleis | 874 565 | 21 968 |
| Einnahmen aus dem Personen-transport in Mill. Doll. | 276 | ca. 100 |
| Im Jahre 1896 beförderte Personenzahl in Mill. | 583 | 1 800 |
| Dividende aus dem Aktienkapital in Procent | 1.7 | 4 |
| Investirt pro Kilometer Gleis in Doll. | 25 882 | 6 989 |

| | Vollbahnen | Strassenbahnen |
|---|------------|----------------|
| Robeinnahmen pro Kilometer Gleis in Doll. | 757 | 4574 |

Diesen Thatsachen gegenüber sehen die Eisenbahngesellschaften ein, dass, wenn sie einen Theil der Einnahmen zu Gunsten der zurückzubehalten wollen, sie entweder, wie es einige gethan, die Trolleybahnen aufkaufen oder das Verkehrsnetz der Trabnbahnen adoptiren müssen. Kürzere Intervalle und zahlreiche Haltestellen, aber, wenn möglich, unbeschadet der Geschwindigkeit. Ökonomische Vorteile werden sich sehr bald zeigen. Je kleiner die Zugleistungen desto gleichmässiger die Kraftaufnahme an der Centrale; die Schwierigkeit der Stromzuführung und die kostspieligen Überleitungs-konstruktionen, die beim Betrieb schwerer Züge sehr in Betracht kommen würden, fallen fort. Das Adhäsionsgewicht ist durch Benutzung einer beliebigen Zahl von Achsen als Treibachse immer zu erreichen. So wie für den ökonomischsten Gütertransport die Dampflokomotive das gegebene Betriebsmittel bedeutet, so ist für den elektrischen Schnellverkehr das Prinzip des wirbelsäulenartigen Lokalbetriebes.

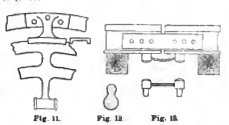
Nach dieser kurzen Digression auf das allgemeine Gebiet möchte ich auf die Anlage der New York, New Haven und Hartford Bahn, vielleicht die erste Vollbahn, die mit Erfolg die Elektrizität in ihren Dienst gestellt hat, zurückkommen.

In Old Colony Works, etwa eine halbe Stunde südlich von Boston, zweigt von der New York, New Haven und Hartford Railroad eine Nebenlinie ab, die die Nantasket Beach, eine schmale, in einer sehr erhebnlichen Halbinsel bis zur äussersten Spitze durchzieht. Amuthig, mitten im Meere gelegen, ist Nantasket Beach in der heissen Jahreszeit der beliebteste Ausflugs- und Erholungsplatz der Bewohner der Stadt Boston. Daher die Entscheidung zahlreicher Hotels und Logierhäuser und ein starker Verkehr zwischen diesen und der Stadt während der Sommermonate.

Mit der Einführung des elektrischen Betriebes betraute die Bauverwaltung die General Electric Company. Am 6. Juli v. J. wurde der elektrische Betrieb aufgenommen. Die Bahn ist doppelgleisig, hat Normalprofil, Vignolprofil an Holzschwellen und eine Länge von rund 11 km; Steigungen sind so gut wie nicht vorhanden, die Krümmung hat einen Krümmungsradius von 80 m. Die Wagen laufen auf je zwei 2-achsigcn Drehgestellen. Die Höhe dieser Drehgestelle ist etwas höher normal, um

für die Elektromotoren genügend Raum zu gewinnen. Somit aber sind, soweit irgend möglich, die Normen der N. Y., N. H. und H. R. beibehalten worden. Es sind im Ganzen 10 Drehgestelle eingestellt; 6 davon offen für den Personen-transport mit je 96 Sitzplätzen, die übrigen Gepäckwagen. Die Motorenwagen haben je zwei Drehgestelle, welche die Motoren des einen Traktionsantriebs. Zwei von den Gepäckwagen sind mit je 4 Motoren ausgerüstet. Die Motoren sind von der Type G. E. 3000, wobei durch die Beschleunigung bis zu 100 km. pro Stunde in englischen Pfund unter den von der National Street Railway Association angegebene Bedingungen ausgedrückt wird. So arbeiten mit einem Gewicht von 19 400 kg. Summirt der Personenwagen sind isolirt nach dem Muster der Trabnbahnen gebaut, alle sind sämtlich offen sind und Querbänke haben, die von beiden Seiten des Wagens mittel dreier übereinander liegender Trittbretter zugänglich sind. In jedem Wagen befindet sich ein automatischer Ausschalter, auf dem Platzen der Personhalter und ein kleiner Gleichstrommotor zum Betrieb der Luftpumpe der Westinghouse-Bremse und der Luftpumpe, die an Stelle der Dampfhebel tritt. Die Vordriveschaltung der Motoren sind von Neusser-Ganzband, das als Isolierpapier zusammen spulenteilig entwickelt und in Holzkästen unter dem Wagenkasten abgebracht ist.

Die Kraftstation befindet sich in einer Entfernung von 1.5 km von einem der Endpunkte der Bahn. Die Kessel von Kendall Sons, Cambridge, Mass. Rohnkessel von 187 m Durchmesser und 5.5 in Länge, sind für 200 PS und 8 Atm. berechnet, wobei unter einer Kesseloberfläche ein Verdampfungsvermögen von 30 Pfd. (engl.) Dampf bei 100° F. Speisewassertemperatur auf 20 Pfd. Dampfstrom zu versteinen ist. Die beiden Tauben-Compound-Dampfmaschinen zu je 200 PS haben Greenough'schen Art der Ventill-Steuerung mit Fließscheibe anstatt der Drehscheibe. Sie laufen mit 110 Touren. Oberflächekondensation ist vorgesehen, aber nur einen Theil des Jahres bei kaltem und kaltem Wasserstand anzuwenden. Die beiden direkt gekoppelten Dynamos haben eine Kapazität von je 500 Kilowatt und sind so übercompundirt, dass sie 600 V Spannung liefern können bei 700 bis 800 Umdrehungen. Die Polster sind aus Stahlguss sind in drei guss-eisernen Körper eingesetzt und verschraubt. Der Bürstenträger drückt sich nicht um eine am Achsenende angebrachte Bürste, sondern ist in 4 am Polgehäuse befestigten und rund gedrehten Gleitsehiten, eine von der General Electric Co. meistens angewandte Anordnung (Fig. 11).



Der Querschnitt der Arbeitsleitung ist aus Fig. 12 ersichtlich und beträgt 1.5 cm². Man sieht die eigentümliche Querschnittsform, die jede aus der Auhängung folgende Unebenheit in der Berührungslinie der Arbeitsleitung mit dem Trolleydraht zu vermeiden. Die Masten, 4 km lang, sind einzeln und zweis angeordnet, tragen einfache Anseher aus Winkel-Eisen und sind zwischen beiden Gleisen in 18 m Entfernung aufgestellt. Auf ihrer oberen Stirnfläche sind zwei ankerartige Sorglosigkeiten ohne jede weitere Isolation die blauen Spitzleitungen entlang gezogen, die, wenn sie im Winde sich berühren, ein anschauliches Bild der Stromvertheilung ergeben.

Die Schienenverbindungen bestehen aus Kupferlätze von 12 mm Durchmesser, die mit Silber in Kupferlötlut eingetaucht sind. Diesel sind von unten in den Schienenlauf eingeklemmt, ein Paar auf jeder Seite des Steges (Fig. 13). Der Betrieb in den Sommermonaten dauert 20 Stunden, während dieser Zeit werden 88 Züge jeder Richtung abgemessen. Ein Zug besteht im Allgemeinen aus 8 Wagen, doch hat sich in der Zeit stärksten Verkehrs gezeigt, dass ein

Motorenwagen 5 Anhängewagen ziehen kann. Die normale Geschwindigkeit ergibt sich aus dem Trolleydraht der Laufräder = 260 und ihrem Durchmesser = 1088 mm, so dass ein Zug in der Stunde würde verwechseln eine Geschwindigkeit von 100 km erzielt, wobei das Übersetzungsverhältnis der Zahnäder verändert würde. Zu einigen unangenehmsten Umständen sind die Lagergehäusen der Motoren, die sich zeitweilig erhitzen. Die besten Resultate aus zahlreichen Versuchen ergaben gefüllte Schalen aus Bronze, die nicht auf einseitig aufgespannt waren. Der Kohlenverbrauch seit Einführung elektrischen Betriebes ist angeblich von 80 t pro Tag zu 15.5 kg pro Zugkilometer auf weniger als 1 kg pro Zugkilometer gesunken. Amortisation-Löhnen wurde erhebliche Ersparnisse gemacht, insoweit als der Lohn für den Führer eines Motorenwagens hier zu Lande 50% niedriger ist, als für einen Lokomotivführer, und der Heizer ganz in Fortfall kommt. Im letzten Jahresbericht der N. Y., N. H. und H. R. ist der kommerzielle Erfolg des Systems allein von der Rentabilität der elektrischen Ausrüstung abhänkgig gemacht. Zugleich ist angedeutet, dass die Gesellschaft die Absicht hat, auch auf anderen Linien elektrischen Betrieb einzuführen.

Die beschriebene Anlage ist nicht mehr das einzige Beispiel für die Nutzanbrachung der Elektrizität als Betriebskraft auf amerikanischen Vollbahnen. Die Central Electric and Westinghouse Co. auf der Mount Holly Zweiglinie der Pennsylvania Railroad angeordnet wurden und zahlreiche neue, so z. B. für die Minnesota Central, die Chicago and North Western Railroad, sind projektiert. Die Chicagoer Hochbahnen werden zum Theil schon elektrisch betrieben, die in New York sollen dem Beispiel demnach folgen. Was die Erzeugung elektrischer Energie durch Bahnen, radial von der Centrale aus gerechnet, anbetrifft, so ist mau bisher in den Vereinigten Staaten wohl kaum über 85 km gekommen. Auch hier lässt man, dass unter Anwendung von Gleichstrom von 500-600 V das in Kupfer zu investierende Kapital ungefährlich hoch wurde. Aus dem Grunde hat man, um die Vorthelle des centralisirten Kraftübertragungs zu wahren, in solchen Fällen Drehstrom-Gleichstrom Kraftübertragungen angewandt, wie z. B. zum Betrieb der Bahn von Lowell, Mass., nach Nashua, N. H. Drei 250 Kilowatt-Maschinen erzeugen in Lowell Drehstromstrom von 880 V. Diesel wird auf 6500 V herauftransformirt, um in einer 100 m langen Unterstation zuerst wieder auf 880 V herabzusetzen, dann mittels rotirender Transformatoren in Gleichstrom von 500 V umgewandelt zu werden. Derbe- beschriebene Umschaltungsapparat enthält sich einer 200 Kilowatt-Maschine in Nashua, die etwa 24 km von der Kraftstation entfernt ist.

Kraftübertragungen der grossen Entfernungen, wie die angeführten, von einer Centralstation aus weilen vor hand in Eisenbahnbetrieb kaum vorkommen, wie ja überhaupt nicht der Schwerpunkt der Anwendung der Elektrizität im Betrieb weitgrößerer Linien zu suchen ist. Wenn auch noch Jahre vergehen, bis der Schnellzug Berlin-Köln elektrisch betrieben wird, so ist kein Grund vorhanden, warum nicht mehr bei uns auf beliebigen Nebenlinien, wie z. B. der Wunsseubahn, elektrischer Betrieb eingeführt werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

KLINERRE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Telegraph und Telephon in der Schweiz im Jahr 1898. Nach einem von der Schweizerischen Handelsanstalt stellte sich der Telegraphenverkehr des Jahres 1898, ungetuehlich infolge der langandauernden Ernteeinstände, als ein recht ruhiger ab. Im Jahre 1898, indem die Gesamtzahl der Telegramme eine Zunahme von 4.41% zeigt. Dieses Resultat rührt von der beträchtlichen Verzehrerung des Verkehrs in den internationalen Verkehr (10.51%) und im Transitverkehr (8.40%) her, während der interne Verkehr nach dieses Jahr wieder eine Verminderung aufweist, jedoch nur um 1.2% gegenüber 0.47% gegenüber 6.14% im Jahre 1894.

In internationalen und zum Theil auch im Transitverkehr vertheilt sich die Zunahme auf alle Monate gleichmässig, während die solche im internen Verkehr nur in den Monaten Juli, August und September zeigt und in den übrigen Monaten durchwegs ein grösserer oder kleinerer Rückgang zu verzeichnen ist.

Dem lokalen Verkehr entsprechend stellte sich denn auch der Telegraphenträger um 107 485.77 Frez. oder 4.16% höher als im

2. Elektrische Strassenbahn von Hauptbahnhoft bis nach Hardthum. Koncessionsewerber: Th. Bertschinger, Baumeister in Langburg. Tracé: 1. Sektion, Anlang beim Hauptbahnhof, Muesenstrasse, am Ende der Linnastrasse, Wipkingbrücke, 11. Sektion: Wipkingbrücke-Hardthum. Spurweite 1 m. Pflanzentaxen 30 Cts. für die ganze Strecke, 10 Cts. für eine Sektion.

3. Elektrische Strassenbahn vom Hauptbahnhof nach Wiedikon. Koncessionsewerber: Stadtgemeinde Zürich. Tracé: Hauptbahnhof (Kreuzplatz), Muesenstrasse, am Ende der Verlegung des Hauptbahnhofs aus der Buke Sihlring; Kasernen-Werd-Birmenstorfstrasse bis zur Einmündung der Amsterdamer (Zürich 11. Wiedikon). Pflanzentaxen 30 Cts. für den ersten und 5 Cts. für jeden folgenden Kilometer.

4. Elektrische Strassenbahn vom Hauptbahnhof nach dem Kreuzplatz (Kreis V). Koncessionsewerber: Stadtgemeinde Zürich. Tracé: Hauptbahnhof, Bahnhofbrücke, Seltzergraben, Hirschengraben, Helmstrasse, Heimplatz, Zeltweg, Kreuzplatz. Spurweite 1 m. Taxen wie oben.

5. Elektrische Strassenbahn vom Bellevueplatz nach dem Paradeplatz. Koncessionsewerber: Stadtgemeinde Zürich. Tracé: Bellevueplatz, Quadratschloß, Indenstrasse, Paradeplatz, Paradeplatz. Spurweite 1 m. Für das elektrische Leuchtungs ist wie bei allen oben erwähnten Linien vorläufig oberirdisch. Zweispurige Anlage. Taxen wie oben.

6. Elektrische Strassenbahn vom Bellevueplatz nach dem Bahnhof Eng. Koncessionsewerber: Stadtgemeinde Zürich. Tracé: Bellevueplatz, Quadratschloß, Indenstrasse, Bahnhof Eng. Spurweite 1 m. Für das 1. Theilstück bis zur Bahnhofstrasse; Benutzung des einen Gleises der Linie Bellevue-Paradeplatz, für das zweite Theilstück zweispurige Anlage. Taxen wie oben. Für diese 3 Parzellenlinien sollen die elektrische Energie entweder in der Centrale erzeugt werden, welche die Stadt für die Tracé liefert, oder gegenwärtigen Pferdebahn angelegt wird, oder von einer der beiden elektrischen Strassenbahnen bezogen werden. *Dr. Eb.*

Elektrische Strassenbahnen in Wien. Die österreicherische Kommissar-Gesellschaft, Ingenieurwesen des Wiener Stadthauptamtes, der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen und der Generaldirektion der k. k. Staatseisenbahnen, unternehmensgünstig, hat eine Studienreise nach dem Deutschen Reich zur Besichtigung unterschiedlicher elektrischer Eisenbahnen und Trammways. Das Ergebnis der gemeinsamen Einträge soll durch eine Commission für die Entschliessungen, welche die Wiener Gemeinde in der Frage der Schaffung elektrischer Bahnen in Wien treffen will. So anerkanntenswerth die geleisteten Thätigkeiten sind, so bietet es doch einen unerhlichen Beweiss dafür, dass es mit der Wiener elektrischen Stadtbahn noch seine guten Wege hat. Unwillkürlich drängt sich die Frage auf, warum die Gemeinde, welche sich schon so lange Zeit mit den elektrischen Bahnprojekten beschäftigt, nicht schon in einer viel früheren Zeitpunkt eine solche Studienreise veranstaltet hat; auch erscheint es belahend überflüssig, in einer fast überflüssigen und vollständig abgeklärten Sache weitere Erklärungen zu sammeln. *Schr.*

Temestar. Die Pflanzungsgesellschaft in Temestar plant die Ungestaltung der Strassenbahn auf elektrischen Betrieb, und hat das Unternehmen neuerlich mit der Stadtgemeinde ein schriftliches Uebereinkommen erzielt, wodurch die Gesellschaft ein ausserordentlich günstiges Geschiehen erreicht. Es wird nämlich der Strassenbahn das Recht eingeräumt werden, schon bei der Herstellung der Strassenbahn die erforderlichen Bewilligungen mitzubringen sich werden. *Schr.*

Elektrische Bahnen in Indiana. As La-porte, Indiana, wird gemeldet, dass sich ein New Yorker und Cleveland Kapitalisten bestehende Syndikat gebildet habe, welches in Northern Indiana ein Netz elektrischer Bahnen zu bauen beabsichtigt. Es sollen unter anderen South Bend, Valparaiso, Michigan City, Elkhart und mehr Städte und Ortschaften durch elektrische Bahnen mit einander verbunden werden. An der Spitze des Syndikats, welches im höchsten Grade einflussreich ist, stehen Kriegsrath Laumont und Eschwe Witt-nestychen. *M. Du.*

Statistik der elektrischen Bahnen in Europa nach dem Stande von 1. Januar 1896. Die Zeitschrift „L'Industrie Electrique“ hat sich der

dankenswerthen Mühe unterzogen, eine Statistik der in Europa vorhandenen elektrischen Eisen- und Strassenbahnen zusammenzustellen, welche in der No. 101 dieses Blattes von 10. v. M. veröffentlicht wird. Nach dieser Statistik ist die Anzahl der im Betriebe befindlichen Bahnen im Jahre 1895 von 70 auf 111, ihre Gesamtlänge von 800 auf 902 km, die Zahl der Stationen der Centralbahnen von 18 850 auf 20 025 Lokomotiven und die Zahl der Motorwagen von 400 auf 1747 gestiegen. Es ist daher aus dem Gebiete der elektrischen Bahnbauweise während des abgelaufenen Jahres eine ganz ausserordentliche Thätigkeit entwickelt worden. Deutschland steht mit 406 km Länge an der Spitze, ihm folgt in weitestem Abstände Frankreich mit 122 km, sodann England und Irland mit zusammen 107 km. In der Liste sind sämmtliche europäischen Staaten bis auf Bulgarien, Dänemark und Griechenland, welche noch keine elektrischen Bahnen haben, vertreten. Die folgende Tabelle giebt Aufschluss über die Verbreitung elektrischer Bahnen in den verschiedenen Ländern.

| | Gesamtlänge in km | Stationszahl | Motorwagenzahl | Lokomotivzahl |
|--------------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|
| Deutschland | 406,4 | 7194 | 857 | 295 |
| Frankreich | 182,0 | 4480 | 225 | 17 |
| England | 94,5 | 4243 | 143 | 17 |
| Oesterreich-Ungarn | 71,9 | 149 | 10 | 1 |
| Schweiz | 42,0 | 1059 | 96 | 1 |
| Italien | 39,7 | 1890 | 84 | 1 |
| Spanien | 29,0 | 1000 | 36 | 1 |
| Belgien | 21,0 | 226 | 15 | 1 |
| Irland | 18,0 | 440 | 25 | 1 |
| Russland | 10,0 | 540 | 32 | 1 |
| Serbien | 10,0 | 200 | 11 | 1 |
| Estland | 7,5 | 226 | 15 | 1 |
| Bosnien | 5,5 | 78 | 6 | 1 |
| Rumänien | 5,2 | 140 | 15 | 1 |
| Holland | 5,2 | 320 | 14 | 1 |
| Portugal | 3,2 | 92 | 8 | 1 |
| Summe | 902,0 | 25 005 | 1747 | 1 |

Was das System anbelangt, so wird in den bei weitem meisten Fällen, nämlich bei 91 Bahnen, das System der oberirdischen Stromzuführung mit Kontaktrolle angewendet. Anlagen mit unterirdischer Stromzuführung giebt es nur 3. Von den 111 Linien mit Mittelspannung bestehen allein 8 in Grossbritannien; Linien mit Akkumulatortrieb sind 3 vorhanden. Die nachfolgende Tabelle giebt über das in Anwendung gekommene System eine übersichtliche Zusammenstellung.

| | Linien mit oberirdischer Stromzuführung | Linien mit unterirdischer Stromzuführung | Linien mit Akkumulatortrieb | Linien mit Mittelspannung | Linien mit Hochspannung | Insgesamt |
|--------------------|---|--|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|------------|
| Deutschland | 85 | 1 | — | — | — | 86 |
| Frankreich | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Schweiz | 19 | 1 | — | — | — | 20 |
| Oesterreich-Ungarn | 6 | — | — | — | — | 6 |
| Italien | 3 | — | — | — | — | 3 |
| Belgien | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Spanien | 2 | — | — | — | — | 2 |
| Russland | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Serbien | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Schweden-Norwegen | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Bosnien | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Rumänien | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Holland | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Portugal | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Summe | 91 | 3 | 0 | 8 | 11 | 113 |

Elektrische Kraftübertragung.

Die „Rhône land and water power Society“ in Belgien (Dep. Ain) wird in kürzester Zeit ihre Kraftübertragungsbahn von 7000 bis 10 000 Volt in die Gegend von Turin zu vergrößern, indem die Zahl der vermittelnden Pferdestärken die ansehnliche Summe von 7000 erreicht. Die Wasseranlage ist in grossartiger Masse ausgeführt und hat gegen 9 Mt. Frs. gekostet. Das Wasser der Rhône ist etwa 750 m oberhalb der Station dem Flusse entnommen und durch einen 500 m langen Tunnel mit 18 in Gefälle der Turbinenver-zugtheit; die verflachte Wassermenge beträgt 200 m³ pro Sekunde. Das Wasser, welches die Anlage aus 3 grossen und 2 kleineren Turbinen (doppelkranzige, unten beschriebene Reaktionsmaschinen, gebaut von J. K. Rieter, Winterthur, resp. Escher, Zürich), mit 18 in. Umdrehungen pro Minute, eine eine 250-pferdige Drehstromübertragung nach einer leonhardt'schen Papierfabrik, die beiden andern 2 Wechselstrommaschinen, deren Er-

regermaschinen von den kleinen Turbinen angetrieben werden.

Die Dynamomaschinen haben beide ein mit 131 U. p. M. rotirendes direkt auf die Turbinenachs aufgesetztes Feldstahl aus verzogenem Drehtrom von 1000 V Spannung zwischen den 3 Leitern. Die eine ist ein 600-pferdig, 55-poliger Generator (Brown, Bonn), die andere ein 2000-pferdiges, 55-poliges Feldspulen-Generator. Der andere Generator stammt aus der Maschinenfabrik Oerlikon und ist für 600 PS gebaut. Das Feldstahlwerk ist aus einseitig genipen, aus einem aus 3 Theilen zusammengesetzten Stahlblech kern gelegt ist, dessen Pole, die Spule umfassend, im Inneren greifen, und mit ununterbrochen abwechselndem Nord- und Süd-polen versehen sind. Eine sehr sorgfältige Einrichtung hat die Maschinenfabrik Oerlikon getroffen, um die Turbinenwelle auf elektromagnetischem Wege zu entlasten; an der Welle ist eine gusseiserne Scheibe angebracht und über derselben ein Stahlblech von einer Spule unumwunden angeordnet; dieser Elektromagnet wird von der Erregerrinne aus mit etwa 5 bis 10 A Strom (beschränkt) durch Mechanismus funktionslos angezeichnet und man kann sichtlich beim Schliessen des Stromes eine Entlastung der Welle bemerkbar machen.

Jetzt wird die Anlage bis auf 7000 PS vergrößert; die Kraft dient ausschliesslich für Grossindustrie und wird sehr leicht abgegriffen, indem die Maschine nur bei einer sehr geringen Abnehmer (der gesammte Kraftvorrath von 7000 PS vertheilt sich auf 6 Abnehmer) 100 Frs. netto überschreitet.

Belgien. Die belgische Eisenbahnverwaltung hat eine Anzahl von 1000 pferdigen Lichterzeugungszentralen (M. L. Wasserkraft und Elektrizität. Herr Dr. Karl v. Halin, welcher durch 14 Jahre die verschiedenen Stationen von Amerika bereist, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen. Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen. Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen.

Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen. Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen.

Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen. Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen. Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen. Herr Dr. von Halin leitet eine sehr eingehende Schilderung der verschiedenen Stationen von Amerika, und die technischen Anlagen in zahlreichen, insbesondere elektrischen Eisenbahnen mit das eingehendste studirt hat, hielt vor Kurzem im Wiener Wissenschaftlichen Institut eine interessante Vortrag über die Kraftübertragungsanlagen aus den Niagarafällen.

Deutscher Verein für den Schutz des gewerblichen Eigenthums. Auf der Tagesordnung der 18. Sitzung des M. A. A. V. in Mailer des Kaiserl. Patentamtes, Berlin NW, Luisenstr. 34, stattfindenden Vereinsausgangs steht ein Vortrag des Herrn Reg-Raths Dr. Schanze in Dresden über 8 & Abs. 1 des 9. Der Apparat ist ETZ 1895 S. 420 beschrieben. D. Bod

Patentgesetz. Der Verein hat aus einer Anzahl von Einladungen die Zustimmung behufs Vertheilung an die Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrikerheriker zur Verfügung gestellt. Diejenigen Mitglieder, welche sich für den Fall der Theilnahme an dem gegenständlichen Interessen, können Einladungen bei der Geschäftsstelle des Verbandes, Monbijouplatz 2, H. Treppen, erhalten.

Vorschriften der Preussischen Staatsbahnverwaltung für die Einrichtung elektrischer Starkstromleitungen. Unter den Bestimmungen des Vereins Deutscher Eisenbahnen- und Kleinbahn-Verwaltungen veröffentlicht die „Zeitschrift für Kleinbahnen“ den Wortlaut der allgemeinen Bestimmungen, die anlässlich von der Preussischen Staatsbahnverwaltung auf die Einrichtung elektrischer Starkstromleitungen auf eisenbahnfähigem Gelände, Strassen und Plätzen und an den Zumindestens-elektrischer Bahnen in die Anlagen der Staats-eisenbahnen gestellt werden. Wir bringen diese Vorschriften nachstehend zum Abdruck.

§ 1. Allgemeine Vorschriften über die Anlage der Starkstromleitungen.

1. Die Starkstromleitungen müssen, soweit deren Anlage innerhalb des eisenbahnfähigen Grundstückes zugelassen wird, als unterirdische Kabel hergestellt werden. Nur bei Arbeitsleitungen elektrischer Wechselstromleitungen, bei letzteren wenn deren genügende Isolierung bei Verwendung unterirdischer Kabel wegen zu hoher Spannung nicht zu erzielen sein würde, ist oberirdische Leitungsführung gestattet.

2. Die Leitungen müssen in allen Fällen so angelegt werden, dass sie nicht durch die induktive Beeinträchtigung der Eisenbahnzwecke dienenden Schwachstromleitungen ausgeschlossen ist.

3. Auch muss dafür Sorge getragen werden, dass Beschädigungen von Personen oder von eisenbahnfähigem Eigentum infolge elektrolitischer oder sonstiger Wirkungen des elektrischen Stromes nicht eintreten können.

§ 2. Besondere Vorschriften über die Anlage der Starkstromleitungen.

1. Die Verlegung der unterirdischen Starkstromkabel hat, soweit dieselben unter Gelsen liegen, in Rohren aus hartgarnirtem Thon oder Cement in der geringsten Krümmung zu erfolgen. Bei den oberirdischen Leitungen ist durch möglichst sichere Bauart (kräftige Masten, kurze Spannweiten) Leitungs- und Grästrebungen vorzuziehen.

2. Alle Leitungen müssen so angeordnet sein, dass Ausbesserung oder Ersatz derselben ohne Störung des Eisenbahnbetriebes bewirkt werden kann.

3. Um bei den oberirdisch geführten Leitungen zu verhindern, dass infolge eines Drahtbruches oder beim Bruch eines Gestänges Starkstrom auf die Staatsbahnen übergeht, ist Vorkehrung zu treffen, dass bei einem derartigen Vorkommnisse eine sofortige selbstthätige Unterbrechung des Stromes eintritt; ausserdem sind unter Wechselstromleitungen für Hochspannung Fangnetze oder Schutzbrücken anzubringen.

4. Die oberirdischen Leitungen der Staats-eisenbahnverwaltung hat der Unternehmer der Starkstromanlage an allen denjenigen Stellen auf eisenbahnfähigem Gelände, an welchen oberirdische Starkstromleitungen zur Ausführung gelangen, auf seine Kosten als unterirdische Kabel herzustellen, als dies zur Erreichung vollständiger Sicherheit gegen Berührung mit den Starkstromleitungen erforderlich ist.

5. Dasselbe gilt von den oberirdischen Leitungen, die seitens der Staatsbahnverwaltung nach Ausführung der Starkstromanlage hergestellt werden.

Von der unterirdischen Führung der Leitungen der Staatsbahnverwaltung hat der Unternehmer der Starkstromanlage an allen den bezeichneten Umlänge kann, auf abgeben werden, wenn nach Lage der örtlichen Verhältnisse eine Berührung der beiderseitigen Leitungen unter allen Umständen ausgeschlossen ist.

§ 3. Bestimmungen über die Bauausführung.

1. Der Unternehmer der Starkstromanlage hat vor der Bauausführung von den auf eisenbahnfähigem Gelände geplanten Starkstromleitungen nicht Zulassung der Eisenbahndirektion der zuständigen königlichen Eisenbahndirektion in zwei Ausfertigungen zur Genehmigung vorzulegen. Eine dieser beiden Ausfertigungen verbleibt in der Besondere königlichen Eisenbahndirektion. Die erforderlichen Grundlagen zur Herstellung der Lagepläne werden dem Unternehmer auf Wunsch seitens der zuständigen königlichen Eisenbahndirektion zugänglich gemacht.

2. Die Ausführung aller auf die eisenbahnfähigen Gelände, infolge der Anlage der Starkstromleitungen erforderlichen Arbeiten geschieht unter Aufsicht der Staatsbahnverwaltung. Für sämtliche Einzelheiten der Ausführung ist der Unternehmer allein verantwortlich.

3. Der Starkstromnehmer haltet für die etwaige Vermehrung der Unterleitungsanlagen des eisenbahnfähigen Grundstückes durch die Einrichtung der Starkstromleitungen entsteht.

§ 4. Verbesserung unzulänglicher Einrichtungen.

1. Erweist sich die bei Ausführung der Starkstromanlage vorgenommene Einrichtung als unzulänglich, um Unzulänglichkeiten von den Eisenbahnanlagen fern zu halten, so hat der Unternehmer diese Einrichtung auf seine Kosten zu verbessern oder durch andere zweckdienlichere zu ersetzen.

2. Auch ist die Staatsbahnverwaltung berechtigt, die erforderlichen Massregeln zur Beseitigung von Unzulänglichkeiten auf Kosten des Unternehmers selbst zu treffen, falls letzterer sich weigert, diese Verpflichtung nachzukommen.

§ 5. Betriebseinstellung der Starkstromanlagen.

Wenn durch die Starkstromanlage Unzulänglichkeiten für die Staatsbahnverwaltung zu entstehen, so muss, wenn dies nach Ermessen der leitenden erforderlich erscheint, der Betrieb der Starkstromanlage, in entsprechendem Umlange sofort und so lange eingestellt werden, bis die Beseitigung der die Unzulänglichkeiten bedingenden Ursachen erfolgt ist.

§ 6. Abänderung der Anlagen der Staatsbahnverwaltung.

1. Etwaige durch Aenderungen der Anlagen der Staatsbahnverwaltung erforderlich werdende Abänderungen der Starkstromanlagen des Starkstromnehmers sind dem zuständigen königlichen Eisenbahndirektion auf seine Kosten zu bewirken.

2. Ebenso hat der Unternehmer der Starkstromanlage diejenigen Kosten zu tragen, welche dadurch entstehen, dass infolge der Herstellung oder des Bestehens der Starkstromleitungen die Staatsbahnverwaltung Abänderungen ihrer Einrichtungen für nöthig erachtet sollte.

§ 7. Abänderung der Starkstromanlage.

Zur Ausführung von Aenderungen oder Erweiterungen des auf eisenbahnfähigem Gelände liegenden Theiles der Starkstromanlagen, selbst Zubehör der Unternehmer die Genehmigung der zuständigen königlichen Eisenbahndirektion einzuholen.

§ 8. Haftbarkeit des Unternehmers der Starkstromanlage.

Bestiglich der Haftpflicht für Unfälle und Schäden, welche auf dem Gebiete der Staatsbahnverwaltung infolge der daselbst vorhandenen Starkstromleitungen selbst Zubehör eintreten, bewirkt es bei den gesetzlichen Bestimmungen mit der Massgabe, dass der Unternehmer für alle in seinem Antrage thätigen Personen die Haftpflicht übernimmt, soweit nicht die Eisenbahnverwaltung oder deren Organe ein Verschulden trifft.

— 86 777. Verfahren, die wechselnde Belastung von Gleichstromvertheilungsstationen durch Sammelbrücken auszugleichen; Zs. f. Pat. 73 302. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 7. 9. 95 ab.

— 86 821. Strombahnbrücke aus Metallpulver — L. Bourdier, Paris, 42 Bd. Jean Nouvelle; Vertr. Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. Vom 7. 7. 95 ab.

— 86 822. Spannungserregter für Wechselstrom. — Union Elektrische Gesellschaft, Berlin SW, Hollmannstr. 82. Vom 23. 10. 95 ab.

Kl. 16. 06 801. Elektrischer Sieder mit Kanälen zur Durchführung der Heizröhre. — F. W. Schindler-Jenny, Konebach b. Reggen; Vertr. Otto Wehnert, Berlin NW, Leipzigerstr. 51. 7. 8. 94 ab.

Kl. 17. 80 004. Elektrischer Wecker, dessen Lautwerk nur einmal innerhalb 34 Stunden in Thätigkeit tritt. — G. F. Feh, Kiel Lorenzstrasse 59. Vom 25. 8. 95 ab.

Versagungen.

Kl. 21. F. 9233. Kapplungsmuffe mit Quecksilber für elektrische Leitungen. Vom 15. 7. 96 ab.

Übertragungen.

Kl. 21. 84 925. Dr. L. Cerebotani, München, und Joh. Friedr. Wallmann & Co., Berlin. — Verfahren zur abstrahirenden Vialthelegraphie mit Morseapparaten. Vom 7. 4. 95 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 76 653. 79 914.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 84 423 vom 8. Juni 1894.

Carl Luckow in Köln-Deutz. — Verfahren zur Herstellung von Elektroplatten für elektrische Sammler.

Blanke Bleiplatten werden vor dem Aufbau der Sammlerzelle in besonderen hierfür bestimmten Gefässen einer vorbereitenden Behandlung unterworfen, indem stark verdünnte, schwach saure, neutrale oder schwach alkalische Lösungen von bestimmtem Gehalt an gewissen Salzen als Elektrolyt verwendet werden. Als Salze dienen: diejenigen Salze der sämmtlichen Leichtmetalle (d. h. derjenigen Metalle, deren Oxyde schwerer sind als die Elemente selbst) und des Ammoniums, bei deren Zersetzung durch den elektrischen Strom keine Zersetzungsprodukte am + -Pol auftreten, welche störend oder verhängnisvoll auf die Oxydation des metallischen Bleies einwirken, ferner: die Doppelsalze oder Salgemische der Leichtmetalle unter einander und mit dem Ammonium mit den vorstehenden Eigenschaften; endlich: diejenigen Salze der Schwermetalle (d. h. derjenigen Metalle, deren Oxyde leichter sind als die Elemente selbst), ihre Doppelsalze oder Salgemische unter einander, oder mit den Leichtmetallen und dem Ammonium unter Voraussetzung eigener Eigenschaften, und bei denen eine Abscheidung von Metall am negativen Pol entweder überhaupt nicht stattfindet, oder durch einen geringen Zusatz von freier Säure verhindert werden kann.

No. 84 187 vom 2. Juni 1895.

Elektricitäts-A. G. vormals Schneckert & Co. in Nürnberg. — Aenderung des Schweißmaschinen zur Verhütung magnetischer Rückwirkungen durch dieselben.

Die Anordnung beruht auf der Beobachtung, dass die magnetischen Störungen durch den Filterschleifer hervorgerufen werden, welcher zur Steuerung der Streuung der Kraftlinien an den Joch-

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 2. April 1896.)

Kl. 75. 31. 14198. Apparat zur Ausführung der durch Patent No. 76 047 geschützten Elektrolyse von Salzlösungen. Zs. f. Pat. 76 047. — James Hargreaves, Farnworth in Widnes, Lancaster, Engl., u. Thomas Bird, Krossington b. Liverpool, Engl.; Vertr. C. Feilert u. G. Lotzinger, Berlin NW, Doroteenstrasse 32. 22. 12. 95.

Erthellungen.

Kl. 20. 86 778. Vorrichtung zum Überfahren von Bahnen und Kreuzungen für elektrische Bahnen mit der Intergrundanlage. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 12. 1. 96 ab.

Kl. 21. 86 765. Wechselstrombeglänzer. Zs. f. Pat. 86 748. — Körting u. Mathieson, Leutzsch-Leipzig. Vom 3. 12. 95 ab.

— 86 778. Einspannvorrichtung für die Kohlenstifte bei Dochtkolbenmaschinen. — Niewerth & Co., Berlin N., Chausseest. 1. Vom 26. 7. 95 ab.

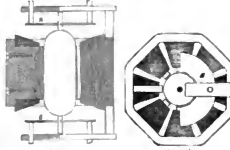


Fig. 14

Fig. 15

stücken und derjenigen auf den Polenenden bedingt ist. Sie besteht aus einem verschiebbaren eisernen Ring a, der sich über die Polenenden befindet und gegen eine Einspannung b, welche auf den Polenenden der Dyuamomaschine beruhend

strennen Kraftlinien sowohl anfängt, dass ihre übrig bleibende Wirkung gleich der der Jochstreuung ist.

No. 84371 vom 12. Juni 1885.

Paul Ribbe in Berlin. — **Elektrodenplatte für elektrische Sammler.**

Diese Elektrodenplatte besteht aus zwei mittels säurebeständiger Masse *f* zusammengepressten Trägerplatten *a* *b* aus nicht leitendem Stoff. Dieselben besitzen zur Aufnahme

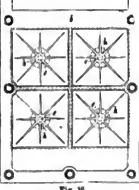


Fig. 16.

der wirksamen Masse *f* nach innen gekrümmte Hohlräume, die mit Widerlagern umrahmt sind. Letztere nehmen den durch die Ausdehnung der Masse verursachten Druck auf. Zwischen



Fig. 17.

beiden Platten werden Scheiben *d* mit Zapfen *e* und Ansätzen *a* angeordnet, die zum Festhalten der Masse dienen.

No. 84561 vom 29. Januar 1885.

John Perry in London. — **Elektrizitätszähler.**

Der Elektrizitätszähler gehört zu der Gattung, bei welcher zwischen zwei runden Polflächen *C* *D* ein cylindrischer oder schraubenförmiger Anker *E* durch Wirbelströme in Umdrehung versetzt wird und eine zur Schwächung oder Stärkung des Feldes dienende Regelungs- spule *L* zur Anwendung kommt. Diese Spule

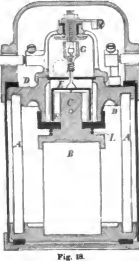


Fig. 18.

Ist hier derart angebracht, dass sie nur auf das einwirkende oder stählernen Polstück inducirt wirkt, ohne die Induktion der permanenten Stabmagnete *AB* zu beeinflussen. Die geraden oder spiralförmigen Stabmagnete *A*, welche die äussere Polfläche bilden, sind kreisförmig angeordnet.

No. 84256 vom 20. Juli 1884.

Jean Baptiste Gustave Adolphe Canet und André Hilairet in Paris. — **Umstenerungs- und Regelungsrichtung für nach beiden Richtungen umlaufende Elektromotoren.**

Bei dieser Umstenerungs- und Regelungs- vorrichtung für nach beiden Richtungen um-

laufende Elektromotoren fließt beim Ingang- setzen des Motors in beliebiger Richtung der Kraftstrom nicht direkt in den Motor, sondern bringt zunächst eine im Nebenschluss befindliche elektro-magnetische Doppelkuppelung *a* *b* *c* *d* zur Wirkung, welche durch einen trommelförmigen Schalter *e* *f* *g* den Irlithosaten *h* ein- schaltet und den mittels Stromschlüssastücke *k* *m* im Apparat erzeugten Kreisstrom des Stromkreises aufhebt. Bei Abstellen des Motors dagegen kehrt der trommelförmige Schalter selbstthätig in seine Ruhelage zurück und schließt den Stromkreis kurz.

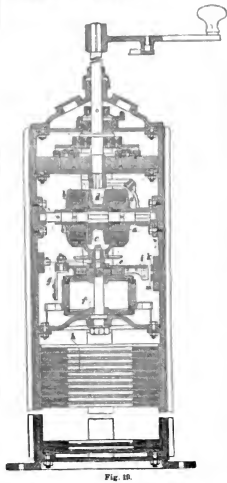


Fig. 19.

Statt der Doppelkuppelung kann auch eine einfache unter Beihilfe geeigneter Sektoren verwandt werden. Drei weitere Ansprüche beziehen sich auf andere Anordnungen der magnetischen Kuppelung.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Ueber die Expansionspumpe.

Im Anschluss an den Vortrag des Herrn Ingenieur Klingenberg „Ueber Houtgouche'sche Strahlen“ in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins vom 24. Februar 1886 vorgetragen von

Dr. Raps.

M. H. Ich will Ihnen hier kurz eine Vorrichtung zum vollständig sicheren Betrieb von Quecksilberluftpumpen beschreiben, welche bei ungleichster Einfachheit die höchsten, bisher bekannten Verdünnungen in sehr kurzer Zeit zu erreichen gestattet.

Um diese Vorrichtung besser verstehen zu können, wollen wir das Spiel der amontonschen Pumpe an der Hand der schematischen Skizze (Fig. 20) betrachten. Angenommen, es sei die Luft in der Pumpe *A* über der Pumpenkugel *C* und durch *A* in dem zu evakuierenden Raume sehr verdünnt; stehen dann die Wippe *D* und die Hähne *E* und *F* in der in Fig. 20 gezeichneten Stellung, so kann die atmosphärische

Luft durch die enge Bohrung *g* des Dreiweghähnes *G* in den Raum *E* strömen, *E* und *F* auf das in der Kugel *C* enthaltene Quecksilber drücken und dasselbe in der Pumpe *A* hoch treiben. Dabei wird die Öffnung bei *A* verschlossen, um nicht in der Pumpenkugel enthaltene Luft durch die beiden Quecksilberventile (welche sich nach dem ersten Pumpenhub zwischen *A* und *B* bilden) nach *L* gedrückt und von hier aus vor der Hahnbohrung *h* abzusaugen. Sobald das Quecksilber aus der Kugel *C* in die Pumpe *B* nach *L* getrieben ist, bekommt die Masse *K* das Uebergewicht und die Wippe *D* nach der gestrichelten angedeuteten Lage ein, indem sie die Hähne *E* und *F* in der durch Fig. 21 angedeuteten Weise umstellt. Das Laufgewicht *K* gleitet hierbei von links bis zu seinem rechten Anschlag. Die Wasserluftpumpe *J* kann jetzt die über *C* befindliche Luft absaugen und ein Fallen des Quecksilbers bewirken; es entsteht nun in *A* ein Vacuum und die in *B* enthaltene Luft von grösserer Dichte strömt in *A* ein, sobald *A* wieder von Quecksilber frei wird. Ist aber alles Quecksilber nach *C* zurückgeströmt, so bekommt *K* das Uebergewicht, die Wippe stellt sich um, das Laufgewicht fällt zurück und das Spiel beginnt von Neuem.

Während man das Quecksilber fiel, konnte die atmosphärische Luft durch die enge Öffnung *b* in den Raum *B* so lange einströmen, bis *B* sich mit Luft von atmosphärischer Dichte gefüllt hatte. In dem Augenblick nun, in welchem sich die Wippe umstellte, expandierte die in *B* enthaltene Luft durch die weiten Bohrungen und Kanäle in die Kugel *C*, indem sie das Quecksilber mit grosser Gewalt und Schlingigkeit in die Pumpe schleuderte, so lange, bis die sich bildende Quecksilbersäule dem Drucke der in *B* expandirten Luft das Gleichgewicht hält. Dieser Punkt kann ganz genau durch Abmessung des Raumbalances von *B* bestimmt werden. Nunmehr kann die Luft nur noch sehr langsam durch die fein regulirbare Öffnung *h* durchströmen und die Pumpe pausiert das Quecksilber den gefährlichen Theil bei *a* so langsam, wie man will.

In gleicher Weise wird auch das Herabfallen des Quecksilbers von *C* während des Anstieges durch die Gefässe *E* vorbereitet, indem während letzterer Periode das Volumen *H* von der sehr schnell arbeitenden Wasserluftpumpe *J* gleich weit evakuirt wird. Steht sich dann die Wippe um, so expandirt die in *C* enthaltene Luft mit Gewalt in den Raum *H*, und das Quecksilber stürzt sehr schnell herab; während des anderen Halbbahes wird dann *H* wieder evakuirt. Auf diese Weise werden die einzelnen Phasen unschätzlich vorbereitet und ein zwei- bis dreimal so schnelles Arbeiten erzielt, wie ohne diese Expansionsgefässe möglich wäre.

Damit sich die Expansionsgefässe in die Luftpumpe einfügen lassen, sind jedoch noch einige Vorrichtungen nothwendig.

Da in dem Gefässe *L*, in welches die Luft-pumpe geschaltet werden, immer sehr verdünnte Luft sein muss, kann dasselbe mit der Wasserluftpumpe nicht beständig in Verbindung stehen; in dem Augenblicke nämlich, in welchem sich die Wippe in die gestrichelte Lage umstellt, würde die in *C* befindliche Luft auch nach *L* gelangen und ein Abfließen der Quecksilberventile zur Folge haben. Es ist deshalb in die Verbindung zwischen *L* und *C* noch ein gleichzeitig mit *E* gesteuerter Hahn *F* eingeschaltet, welche während des Abflusses der in *C* enthaltenen Luft geschlossen ist (Einkunststellung Fig. 21) und nur dann geöffnet wird, wenn die grösste Verdünnung durch die Wasserluftpumpe erreicht ist.

Das An- und Abstellen der Pumpe erfolgt einfach durch Drehung des Dreiweghähnes *G*. Beim Beginn des Pumpens steht nämlich der Dreiweghahn *G* in der Stellung der Fig. 22. Jetzt saugt die Wasserluftpumpe durch *e*, *F*, *L* so wohl die in *A* enthaltene Luft weg, als auch durch *f*, *B*, *c*, *d* die Luft aus *C*. Das Quecksilberniveau wird hierdurch nicht verändert, ist die Verdünnung hinreichend, so dreht man einfach den Hahn *G* um, die Luft kann durch *b* einströmen und das Pumpen beginnt. Will man anhiören zu arbeiten, so stellt man die Wippe wieder in die Lage *F*, *L*, *C*, wodurch das Quecksilber herabsinkt und unter der Einmündungsstelle des Rohres *A* stehen bleibt.

Fig. 23 zeigt die konstruktive Anordnung der Expansionsluftpumpe. Die Pumpe ist durch einen sehr biegsamen, innen durch eine Spirale geschützten Schlauch *P* mit dem Gefässe *C* verbunden. Die Verbindung der beiden durch die gleichen Buchstaben wie in Fig. 20 und sind daher leicht verständlich. Sehr einfach und brauchbar ist das Kontrollventil des Hähnes *G* (Fig. 24). Das Ventil ist so einstellbar, dass dieselbe horizontale Bohrung mit einem Gewinde

verschoben ist. In diese Gewinde ist die Schraube *o* mit Gegenmutter *p* eingeschränkt. Das Gewinde der Schraube *o* ist in der uns der Figur ersichtlichen Weise konisch abgedreht, sodass sich die atmosphärische Luft durch die Öffnung *b* an den Gewindengängen von *o* vorbeipressen muss. Je umkehren um die Schraube *o* weiter heraus- oder herein-schraubt ist, muss sich die Luft in mehr oder weniger Ge-

pumpe wird unter Einschaltung eines Hahnes in der uns der Figur ersichtlichen Weise mit dem Glasse *H* und dem Rohr *h* bei *z* verbunden. Will man die Pumpe in Betrieb setzen, so öffnet man die Hähne *n* und *m*, bringt den Hahn *G* in die Stellung Fig. 22 (Griff parallel zur Achse des Glases *H*) und setzt die Wassertröpfpumpe in Thätigkeit. Den Hahn *T*

dort zu einer einzigen grösseren Blase vereinigt nach geschlossener Kugel *L*. Es wird nämlich dann das mit 6 Stützen versehene Rad *V* jedesmal um einen Zahn weiter gedreht, wenn das Gewicht *K* von links nach rechts gleitet, und es legt sich zunächst der Anschlag *a*, welcher bei hochgeklappten Hebel *T* immer in die Anspargung im Stillstand *V* einlegt, während 5 Pumpenstößen gegen die Peripherie des Rades *n* und fällt erst beim 6ten Male in den Einschnitt ein. Da nun das Quecksilber nur so wenig hoch in der Pumpe ansteigt, je grösser das Moment des Gegengewichtes in der linken Endlage ist, so wird dasselbe 6-mal in den kleinen Raum *d* und erst beim 6ten Male in die grösseren Luftblase in dem sehr hoch evakuirten Räume *e* nimmbar, in welchem sie des geringen zu überwindenden Gegen-druckes hinler willig ansteigen, und können dann zu grösseren Blasen vereinigt, den etwas grösseren liegendem der Säule *f* leicht überwinden und in die Kugel *L* gelangen. Die Punkte, bis zu welchen das Quecksilber in der Glaspumpe ansteigen soll, regulirt man durch Verstellen der Anschläge *A*, *y* und *x*. Zum Abstellen der Pumpe dreht man einfach den Hahn *G* um. (Fig. 22). Wenn das Quecksilber nimmere ganz herabgefallen ist, kann man die Wassertröpfpumpe abschalten, bis dort sie aber selbstverständlich nicht eher nasser Thätigkeit setzen, bis man den in die Leitung zur Pumpe eingeschalteten Hahn geschlossen hat, da sonst Wasser in *G* eintreten würde.

Was die Leistungen der Expansionspumpe betrifft, so sind die erreichbaren Grade der Verdünnung dieselben, als wir bei der früheren Konstruktion der autumatischen Luftpumpe angegeben wurde. Erreicht wurden damals Verdünnungen, bei welchen der Partialdruck der Luft zwischen $\frac{1}{10000}$ bis $\frac{1}{100000}$ mm Quecksilber schwankte.

Ein Pumpenstoss dauert hier bei einem Volumen der Kugel *A* von etwa 600 cm³ nur bis 30 Sekunden, sodass ein Raum mit etwa 400 cm³ in 5 bis 6 Minuten mit etwa $\frac{1}{1000}$ mm, und ein Raum von 4 l. in etwa einer halben Stunde auf denselben Druck eingepumpt werden kann.

Vor den Augen des Verfassers wurde eine Röhre von Amding an cutirt und hatte nach einigen Minuten das zur Anstellung der Röntgen'schen Versuche geeignete Vakuum erreicht.)

Fig. 20 - 22.

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.)

[Zur Besprechung des Lehrbuches:

Die Technik des Versuchswechens von O. Caster.

In Heft 11 der „ETZ“ ist mein vorgenanntes Lehrbuch einer nützlichen Besprechung unterzogen worden. Hierzu möchte ich Folgendes erwidern:

Meine Angabe auf S. 10, die Idee der Anwendung eines Induktors im Mikrophonbetrieb sei von Berliner ausgegangen, ist richtig, da im Jahre 1886 der bezügliche Patentstreit Berliner-E. Edison zu Gunsten Berliner's entschieden wurde. Es dürfte also ein Anzeichen zu jener Angabe nicht von einer „anderen Nachlässigkeit“ gesprochen werden. Das nun aber einmal so bezeichnete Versuchen — die zweifelhafte Ausführung eines Hauptmerkmales des Violinchussalters von Mix & Genest. — ist übrigens in der inzwischen erschienenen zweiten Auflage meines Werkes und zwar ohne Zutun der vorliegenden Kritik berichtigt worden.

Was die getadelten 5 Figuren anbelangt, so erscheinen mir dieselben zur Unterstützung des Textes zwar auch jetzt noch missverständlich, doch will ich ihnen Zeichnungen einzelner Konstruktionstheile in einer späteren Auflage beifügen.

Zur Inmittenstichliste Bestimmung, in welcher die Besprechung der physikalischen Grundlagen der Konstruktion des Telephons und Mikrophons vermischt sind, deswhalb beknüpft wird, die Vorurtheile des Schülers sehr mehrentheils zu wenig berücksichtigt werden, sei bemerkt, dass ich alle nachstehenden rechnerischen Erörterungen sichtlich leicht vermeiden habe, weil solche über die Grenzen eines Specialwerkes, welches nur die technischen Einrichtungen einer Verwertung behandelt, hinausgehen. Allgemeine Werke

*) Das hier wiedergegebenen Abbildungen sind einem Aufsatze aus der Zeitschrift „Pr. Instrumentenkunde, 15. Jahrg. 1886, S. 10 entnommen.

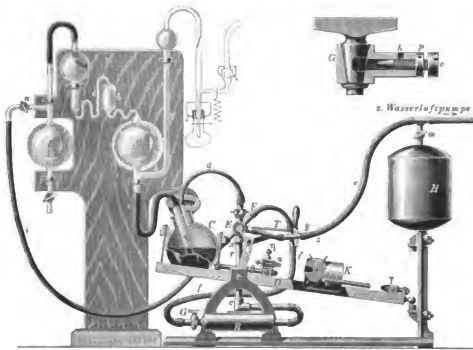


Fig. 20 - 22.

windengängen vorbeipressen, und auf diese Weise ist eine ausserordentlich feine und sichere Regulirung erreicht worden. Die Aufstellung der Pumpe ist sehr einfach. Es wird in die Kugel *C* die nötige Quecksilbermenge eingegossen und die Verschraubung des Schlauches *d* mit dem Hahn *E* geschraubt. Dann verbindet man die Schlauchleitung des Hahnes *E* mittels eines dickenwandigen Gummischlauches (oder eines Gummischlauches mit einer innen eingewogenen Spirale) mit dem Hahn *n* der Glaspumpe. Die Wassertröp-

fat nun hochgeklappt und das Stillrad *V* so gestellt, dass der Stift *a* in die Anspargung im Stillstand einlegt, während 5 Pumpenstößen gegen die Peripherie des Rades *n* und fällt erst beim 6ten Male in den Einschnitt ein. Da nun das Quecksilber nur so wenig hoch in der Pumpe ansteigt, je grösser das Moment des Gegengewichtes in der linken Endlage ist, so wird dasselbe 6-mal in den kleinen Raum *d* und erst beim 6ten Male in die grösseren Luftblase in dem sehr hoch evakuirten Räume *e* nimmbar, in welchem sie des geringen zu überwindenden Gegen-druckes hinler willig ansteigen, und können dann zu grösseren Blasen vereinigt, den etwas grösseren liegendem der Säule *f* leicht überwinden und in die Kugel *L* gelangen. Die Punkte, bis zu welchen das Quecksilber in der Glaspumpe ansteigen soll, regulirt man durch Verstellen der Anschläge *A*, *y* und *x*. Zum Abstellen der Pumpe dreht man einfach den Hahn *G* um. (Fig. 22). Wenn das Quecksilber nimmere ganz herabgefallen ist, kann man die Wassertröpfpumpe abschalten, bis dort sie aber selbstverständlich nicht eher nasser Thätigkeit setzen, bis man den in die Leitung zur Pumpe eingeschalteten Hahn geschlossen hat, da sonst Wasser in *G* eintreten würde.

und Abhandlungen über Telephonie und Mikrophonie, in welcher auch die Theorie ausreichend berücksichtigt ist, stehen unseren Beamten durch die Amtsbibliothek zur Verfügung. Im Uebrigen weist jetzt schon jeder Schüler einer guten Mittelschulklasse, dass die Ton- oder Schallwellen herztönlig und dass seine Verbindung von der Art und Zahl der Obertöne abhängt. Ich bin daher überzeugt, dass meine in der Beschreibung kurzgefassten Erklärungen, in welcher klar ausgeführt ist, wie die beim Telephonen erzeugten mechanischen, magnetischen und elektrischen Schwingungen übertragen und in Schallwellen umgewandelt werden, ausreichen wird, die Leser meines Buches über die Wirkungsweise des Fernsprechers zu belehren. — Die betreffenden Sätze mögen sich nicht an flüchtig und leicht lesend, wie ich es jetzt selbst wünsche: sie sind aber nach Form und Inhalt richtig.

Frankfurt a. O., d. 4. 96. O. Canter.

Herrn des Rezensenten. Zum Vorstehenden habe ich annehmend zu bemerken, dass mir aus dem Jahre 1886 von einem Patentproccss Brewster-Edison, betreffend die Priorität an Anwendung eines Induktions, derzeit Mikrophon-Translators genannt, nichts bekannt ist; ich würde Herrn Postfach Canter für eine bezügliche Literaturangabe dankbar sein.

Die Bemerkungen über die 6 getadelten Figuren ändern meine Ansicht über dieselben nicht. Auf den letzten Einwand des Vorlesers gegen meine Besprechung will ich nur erwidern, dass nach meinem Dafürhalten jedes Lehrbuch der Telephonie, selbst wenn es den eingezogenen Figuren folgt, die Besprechung des Fernsprechwesens, in erster Linie das Telefon und das Mikrophon erschöpfend und klar behandeln muss. Dabei ist es nicht erforderlich, dass man sich in theoretische Auseinandersetzungen weiter verliert, als das Schüler mit einfacher Mittelschulzubereitung zu folgen in der Stunde sind; man kann sehr wohl die Konstruktion und Wirkungsweise des Telefons und Mikrophons auf einfacher Basis begründlich darstellen.

Ich habe inzwischen die zweite Auflage meines Durchsicht unterzogen; dieselbe weist eine Anzahl von Ergänzungen und einige Umstellungen auf, wodurch der Umfang von 6 Seiten zugenommen hat; hinsichtlich der 6 Seiten unzulässiger Register: Die Ergänzungen finden sich in der neuen Ausgabe auf folgenden Seiten: 38, 39, 60, 74, 80 bis 91, 92-99 und 155, kleinere Verbesserungen des Textes finden sich auf S. 135 und 147, während der Schluss des Abschnitts 4, S. 56-57, aus einem anderen Abschnitt angefügt ist.

J. H. W.

Woodward's Lampe.

Ihre Mittheilung über die Woodward's Lampe (S. 217) veranlasst mich an folgenden Bemerkungen:

Die ganze Einrichtung der Woodward's Lampe macht es unwahrscheinlich, dass dieselbe längere Zeit von der Leuchtmappe abgetrennt benutzbar bleibt. Schon die Anwesenheit der Hotplatte im Vakuum führt unter der Einwirkung der Kathodenstrahlen notwendig zur Entwicklung von Gasen, welche dann erst wieder beseitigt werden müssen.

Aus diesem Grunde sind auch Versuche zur Herstellung von Leucht-Lampen, bei denen die das offene Ende einer Röhre durch eine angeklüftete Aluminiumkappe schloss, nicht zu erwarten brauchbar zu sein befähigt.

Ich habe jetzt die Aluminiumkappe durch Läden mit dem Glas verbunden und erwarte einen besseren Erfolg.

Die Frage nach der Ausgangsstelle der Röntgen-Strahlen hat bereits ihr Entdecker richtig dahin beantwortet, dass sie ihren Ursprung von denjenigen Stellen der Röhre nehmen, welche von den Kathodenstrahlen am kräftigsten getroffen werden. Man kann sich leicht davon überzeugen, indem man ein „Kryoskop“ an die Röhrenwand anlegt. Mit solcher Fluoreszenz, wie sie durch die Röntgen-Strahlen aber nicht notwendig verbunden. Ältere Röhren zeigen an denjenigen Stellen, welche ausnahmslos fluorescieren, dunkle Flecke, was auf eine Verformung der Glassubstanz zurückzuführen ist. Trotzdem zeigen diese Flecke nach wie vor die Röntgen-Strahlen vorzugsweise aus. Einen schlagenden Beweis liefert die Leucht-Lampe, die aus 3 Röhren; insbesondere war bei einer derselben, welche einen röhrenförmigen dunklen Fleck aufwies, eine entsprechende Stelle der Platte am kräftigsten geschwärzt.

Übrigens hat schon Röntgen seine Strahlbildung durch Kathodenstrahlen aus Aluminium und Rutil unter Benutzung von Glimmer erzeugt, welche Substanzen beide nicht merklich fluorescieren.

Halle, d. 4. 96. Prof. Dr. Dorn.

Röntgen-Strahlen in Geissler'schen Röhren.

In Heft 14 der ETZ S. 917 wird unter anderen Beobachtungen des Herrn Tschalersch auch die mitgeteilt, dass sich bei Einschaltung einer Funkenstrecke einer Influenzmaschine von der Art, dass die Röhre derselben durch Berühren mit der Hand oder mit einem zur Erde führenden Leiter Kathodenstrahlen hervorbringen lassen, erkennbar durch den Berührungspunkte gerade gegen über an der Glaswand sich zeigenden grünen Fluoreszenzdeck.

Nach meinen mehrere Jahre zurückgehenden Beobachtungen ist dies keineswegs die einzige Bedingung für das Auftreten des grünen Fluoreszenzdeckes in Geissler'schen Röhren. Mit grosser Regelmässigkeit zeigt sich die Erscheinung, wenn die Röhre mit den jetzigen Drähten der Lecher'schen Anordnung zum Nachweis der Hertz'schen Schwingungen verbunden wird. Ich gestatte mir aus meinem Notizenbuch vom März 1888 hierüber Folgendes anzuführen: Am Ende der Anode erblickt man ebendal (wie an der Kathode) einen Lichtpunkt, von dem ein Leuchtkegel ausgeht, der sich in Form von grünelbem Leuchtdeckt. Auf Seiten der Kathode erscheint nur ab und zu ein Ring von solchem grünelbem Licht. Berührt man das Rohr an irgend einer Stelle mit dem Finger, so erscheint dort und besonders an benachbarten oder gegenüberliegenden Stellen das grünelbem Licht an der Wand. Mit dem Finger, so erhellte sich das ganze Leuchtdeckt zum Verschwinden bringen, sodass nur das grünelbem Licht an den Wänden austritt und das Rohr an der Stelle des Leuchtdeckts dunkler wird. Die so entstandene Leuchtdeckt, das von der Kathode ausgeht, den Finger, so wird es abgeleitet, sodass der dem Finger zugekehrte Theil desselben dunkler wird, und an der Stelle erscheint das grünelbem Licht. Dasselbe tritt ein bei Annäherung einer Metallmasse.

Alleinals von mir untersuchten Geissler'schen Röhren vorläufig die jetzige Bedingung liegt, in der Umgebung der Anode war stets grünes Fluoreszenz vorhanden. Auch wenn die Röhre nicht metallisch mit einem Finger verbunden war, sondern nur mit einem auf ihn aufrag, zeigte sich das grüne Fluoreszenzlicht.

Eine andere Versuchsordnung, bei welcher ein wenig grünelbem Licht aus der Anode austritt, ist, wie ich an anderer Stelle bemerkt habe, die, dass eine Elektrode der Geissler'schen Röhre isolirt bleibt oder an einer Kapazität aufragt, während die andere mit einem Pol des Induktorkreis verbunden wird, dessen anderer Pol zur Erde abgeleitet ist. Der grüne Ring tritt stets an der positiven Elektrode auf.

Diese Beobachtungen legten mir bald nach dem Bekanntwerden der Röntgen'schen Entdeckung die Vermuthung nahe, dass jene bei Anwendung solcher Schwingungen auftretende grünelbem Leuchtdeckt, die Quelle der X-Strahlen sein könnte. Gemeinsam mit Herrn Professor Buks nach dieser Richtung angelegentlichem Versuche, welche sich durch die Bestätigung dieser Vermuthung gebrüht, und es ist uns mittels des von Letzterem hergestellten Bariumplatincyanhydrin-Schirmes gelungen, nachzuweisen, dass unter der oben angegebenen Bedingung, also bei Verbindung mit den Drähten der Lecher'schen Anordnung, eine sehr intensive Röhre Röntgen-Strahlen aussendet.

Die überall gleich und zwar 40 mm weite Röhre von 225 mm Länge hat kleine Platten von Aluminium Elektroden, die durch zwei Leitungsdrähten an die Enden der Röhre eingezwungen sind. Direkt mit dem Induktorkreis verbunden, ist dieselbe von völlig gleichmässigen röhrenförmigen violetten Lichtstrahlen mit den von den Kondensatorplatten der Lecher'schen Anordnung angehenden Drähten verbunden, bedecken sich beide Enden der Röhre mit einem gleichmässigen violetten Leuchtdeckt, das allseitig Licht zusammenstrahlt und erheblich schwächer erscheint. Die Fluoreszenz in der Umgebung der Anode ist intensiver als in der Umgebung der Kathode, wie ich ebenfalls aus unseren Versuchen in einem Pappkasten von ca. 2 mm Dicke eingeschlossen, und die von

ersterer ausgehenden Strahlen hinten demnach aus diesem und einer Leuchtdecke die aus schwarzem Karton hergestellte Rückseite des Schirmes zu durchsetzen, dessen mit Bariumplatincyanhydrin belegte Vorderseite sie zur Fluoreszenz herbeizog. Auf der erhellen Fläche erblickt man deutlich die Schattentbilder der zwischen dem Pappkasten, in dem die Röhre eingeschlossen ist, und dem Schirm gelegenen Gegenstände. So leuchteten hier das Schattentbild eines Schlüssel, einer Zange, der Hand etc.

Die Ausstrahlung erfolgt nicht nur von den Enden der Röhre, sondern auch von den Seitenwänden (wie Herr Prof. Buks schon früher an den hoch evakuirten Röhren wahrgenommen hatte).

Versuchsanordnungen zur möglichsten Veranschaulichung der Wirkung ergaben sich. Schliesslich sei es erlaubt zu erwähnen, dass wir auch das Auftreten der mit den Drähten der Lecher'schen Anordnung verbundenen Röhre nach Unterbrechung des Schirmes, von dem Herr Tschalersch spricht, zuerst am 14. März beobachtet haben. Bei gleichzeitiger Berührung beider Enden mit den Händen, ja schon bei blosser Annäherung derselben erfüllt sich die Röhre in ihrer ganzen Ausdehnung mit Licht. Durch einmalige momentane Berührung wird sie nicht völlig erloschen, sondern die Erscheinung zeigt sich mehrmals hintereinander hervorhervorn.

Berlin, d. 4. 96. Dr. S. Kallischer.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekbericht.

Berlin, den 11. April 1896.

Trotz der ungenügenden Berichte über die Lage des Pester Platzes und der fortgesetzten Abgang der Wiener Börse, welche sich hier erst jetzt und durchweg eine ziemlich feste Stimmung bei lebhafterem Geschäft heutzutage; die Angelegenheit von Seiten des Publikums launiger fort und simulirte auch den Utmotmark. Dazu kamen noch fortgesetzt trotz westliche Börsen; und schliesslich taugte nur das Gerücht von der Zurückziehung des Bürgerversetzungsanwerbs wieder auf.

Der Industriearkt bleibt fest bei lebhaftem Geschäft, wenn auch bei einzelnen Werthen nach der Siegelung der letzten Wochen Realisirungen etwas an die Kurse drückten.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Bis 160,50 steigend und wieder zu 160,10 sinkend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zunächst etwas nachgebend zu 297, Schluss wieder fest bei 298,75.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls matter bei 245 resp. 232,75 für die jüngen Action und zu 247,75 resp. 234,80 schliessend.

M. & Genest. Bei recht lebhaftem Geschäft bis 175 avancirend.

Schwartzkopff. Nachgebend bei 975,10. Das Gerücht von dem Verkauf des Berliner Terrains der Fabrik scheint sich nicht zu bestätigen.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Still zu Karzen zwischen 905 und 206.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Ohne Geschäft zu 299,50.

General Electric Co. Fest. 37,60. Westinghouse Electric Light Co. 85.

Metalle: Kupfer: fest. Chlithars: Istr. 45. S. 9. per 8 Monate. Blei: leicht. Spanisches: Istr. 11. p. t.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist Porto beizulegen, wenn nicht angegeben ist. Die Redaktion ist nicht verantwortlich für den Inhalt der Briefkasten.

R. F., Leipzig-Gohlis. Die Schwärzung des eigenen Leitungsdrähtes beruht auf elektrostatischer Anziehung von Staubtheilchen. Bei abestartiger Isolation kann auch, falls dieselbe nicht wasserdicht genug ist, elektrolitische Wirkung dabei eine Rolle spielen.

Schluss der Redaktion: 11. April 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Ödenburg in Böhmen.

Redaktion: Unger Kapp und J. K. Wart.

Expedition nur in Berlin, N. 64. Neuhagenplatz 3.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden „Centralblatt für Elektrotechnik“ — in wöchentlichen Heften und besteht, unter Vorbehalt von den hervorgeragenden Fachleuten, über alle das Gesammtgebiet der angewandten Elektricität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschau, Correspondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Fortschritten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 64, Neuhagenplatz 3.

Fernsprechnummer: III. 1100.

Inhalt:

Rundschau S. 251.
Elektrische Anlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung. S. 252.

Ueber die Störungen der Starkströme auf Telephonleitungen. Von Dr. V. Wietlisbach, S. 254.

Kleinere Mittheilungen. S. 255.

Telegraphia. S. 256. Spanisches transatlantisches Kabel.

Telephonia. S. 256. Staatsannahmen aus dem Fernsprechwesen in England. — Das Fernsprechwesen in Schweden.

Elektrische Beleuchtung. S. 257. Warsburg. — Linsenberg (Mähren). — Lebensdauer elektrischer Öllampen.

Elektrische Bahnen. S. 257. Elektrische Strassenbahn Görzler Bahnhof (Berlin). — Trippow. — Elektrische Strassenbahn in Wien. — Elektrische Strassenbahn in Vororten. — Nürnberg-Fürther Strassenbahn. — Elektrische Strassenbahn in Basel. — Elektrische Strassenbahn in Wien. — Elektrische Untergrundbahn in Budapest. — Die Budapest-Nasapet-Säkeopalanter elektrische Strassenbahn. A. G. — Die Wiener elektrische Lokomotive.

Elektrische Kraftübertragung. S. 258. Elektricitätsübertragungen bei Berlin. — Wien. Elektrische Kraft- und Lichtzentrale der Societät Lymanne das Fluss inotische des Elben.

Elektrische Maschinen. S. 258. Die Erzeugung von Electricität direkt aus Kohle.

Masseninstrumente. S. 258. Telephonmaschinen von Metz & Gönzert.

Verbindungs- S. 259. Württembergische Anstalt für Elektrotechnik und Kunstgewerbe im September 1895. — Internationales Bureau für Elektrotechnik in Genf 1895. — Preisausgaben des Verbandes deutscher Maschinen-Ingenieure. — Katalog von Dr. Paul Meyer, Spezialfabrik elektrotechnischer Instrumente und Apparate, Berlin.

Patente. S. 260. Anmeldungen. — Zurückzuziehungen. — Erfindungen. — Verargnungen. — Auszüge aus Patent-schriften.

Verordnungen. S. 261. Elektrotechnische Gesellschaft in Frankfurt a. M.

Briefe an die Redaktion. S. 261.
Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 262. Börzen-wochenbericht. — Akkumulatoren-Industria Dr. Lehmann & Martz, Berlin. — Elektrische Lichtgesellschaft. — Stationäre Strassenbahn-Gesellschaft. — Zweifacher Elektricitäts- und Strahlungs-Apparat. — A. D. Aluminium-Industrie-Gesellschaft. — Great Northern Telegraph Co.

RUNDSCHAU.

Der in diesem Hefte veröffentlichte Artikel von Dr. V. Wietlisbach in Bern „Ueber die Störungen der Starkströme auf Telephonleitungen“ wird das besondere Interesse sowohl der Schwachstrom- als auch der Starkstromtechniker erregen. Viele von den Ausführungen dieses Artikels verdienen besondere Beachtung, unter Anderem die Bemerkung über die kürzlich eröffnete mit Drehstrom betriebene Bahnanlage in Lugano, über welche wir im Heft 13 dieses Jahrganges ausführlich berichtet haben. Wenn Dr. Wietlisbach, der allgemein als eine der ersten Capacitäten auf dem Gebiete des Fernsprechwesens angesehen wird, sich über diese Anlage äussert, dass „in diesem Falle . . . nur noch von einer Vergewal-

tigung durch rohe Uebermacht gesprochen werden kann“, so ist dies eine Aeusserung, welche zeigt, dass die Schwierigkeiten, die man bei Drehstromanlagen zu überwinden hat, beträchtlich grösser sind als bei Gleichstrom. Wir wollen diesen Gegenstand hier nicht weiter verfolgen, dagegen einen anderen Punkt des Artikels eingehender Besprechung unterziehen.

Bei der Erläuterung derjenigen Störungen, welche auf die periodische Aenderung des Uebergangswiderstandes zwischen dem Fahrdraht und dem Stromabnehmer zurückgeführt werden müssen, hebt der Verfasser hervor, dass die von benachbarten elektrischen Bahnen verursachten störenden Geräusche in den Telephonen „in der Regel im Anfang ziemlich schwach sind, und erst nach einem mehrwöchentlichen Betriebe eine die telephonische Verständigung erschwerende Intensität erreichen.“ Dieses Anwachsen des Geräusches wird, nach den Ausführungen des Verfassers, „hauptsächlich bei denjenigen Strassenbahnen beobachtet, bei denen Rollen die Stromabnahme von der Leitung besorgen, während solche mit Schleitkontakten (d. h. mit Schleifkontakt) hiervon viel weniger betroffen werden.“

Die Ansicht, dass Bahnen mit Schleifkontakt die Telephonleitungen weniger stören als solche mit Rollenkontakt, fanden wir vor einigen Monaten in einem im „Electrician“ veröffentlichten Artikel von Herrn C. S. Du Riche Prelier ausgesprochen, der in Zürich, Gené, Basel, Mülhausen, Havre und Marseille in den dortigen Strassenbahnen in den Leitungen einiger benachbarten Fernsprechstellen hervorgerufenen Störungen seine Aufmerksamkeit zugewendet hatte. Der Inhalt dieses Artikels liess indessen erkennen, dass hier von eingehenden, sorgfältigen Untersuchungen nicht die Rede war, dass vielmehr bei der ganzen Prüfung der Störungen an den verschiedenen Orten mit einer Oberflächlichkeit verfahren wurde, die besonders in einem Falle bei der vorliegende, wo wichtige materielle Interessen in Frage kommen, sehr verurtheilt werden muss. Wir nahen deshalb davon Abstand, über die erwähnten Ausführungen des genannten Verfassers in der „ETZ“ zu referiren; kurz darauf erfuhren dieselben eine scharfe Zurückweisung durch Herrn Emil Kolben, der in einem Brief an den „Electrician“ eine Reihe von unzutreffenden Auseinandersetzungen des angeführten Artikels berichtigte.

Diese Sachlage veranlasste uns, als wir in dem vorliegenden Artikel von Dr. V. Wietlisbach die gleiche Ansicht ausgesprochen fanden, dass Trolleybahnen mehr stören als Bahnen mit Gleitkontakt, zunächst an diesen Verfasser die Frage zu richten, ob er sich hierbei auf die Unterstützung von Herrn Du Riche Prelier stütze, oder unabhängig von diesem zu dem gleichen Resultat gekommen sei. Auf diese Anfrage antwortet uns Dr. Wietlisbach zunächst, dass letzteres der Fall sei und dass seine bezüglichen Beobachtungen weiter zurückgehen, als die Veröffentlichung Herrn Du Riche Prelier's; er fährt dann weiter fort: „Es ist nun allerdings sieber, dass nicht alle Trolleybahnen dasselbe Geräusch machen, so z. B. die von Schuckert & Co. in St. Moritz erstellte, welche zu wenig Telephonstörungen Anlass gegeben hat. Es hat kein Zweifel, dass ein sehr grosser Unterschied betreffend Telephonstörungen bei den verschiedenen Strassenbahnen existirt, doch ist mir die Ursache nicht genau bekannt. Die Erkenntnis der Ursache wird wesentlich erschwert, da die Strassenbahnen sich zu entscheidenden Versuchen nicht herbeilassen.“

Unzweifelhaft sind die Bemerkungen Dr. Wietlisbach's in seinem Artikel über die elastischen Schwingungen des Fahrdrahtes zu treffend; trotzdem können wir seiner Ansicht, dass an der Berührungsstelle des Stromabnehmers und des Fahrdrahtes eine der hauptsächlichsten Störungsursachen zu suchen ist, nicht beipflichten — denn wenn dieser Ansicht richtig wäre, so müsste die Höhe des im Trolleybus auftretenden Geräusches sich beim Befahren von Kurven weit mehr ändern, als es erfahrungsgemäss der Fall ist, indem die Schwingungszahl der kurzen Fahrdrahtabschnitte in den Kurven eine andere ist, als die der längeren Abschnitte auf gerader Strecke; bekanntlich ist es jedoch im Wesentlichen nur die Stärke des Geräusches, nicht die Tonhöhe, welche sich beim Passiren von Kurven ändert.

Statt die hauptsächlichste Störungsursache an der Berührungsstelle zwischen Fahrdraht und Stromabnehmer zu suchen, scheint es uns näherliegend, als auf die Aenderungen des Uebergangswiderstandes zwischen den Rädern und den Schienen zurückzuführen. Bekanntlich bewirkt das Befahren eines Gleises, dass die Schienen und die Räder in Schwingungen von ziemlich hoher Frequenz versetzt werden, was notwendigerweise ein entsprechendes Umduliren des Uebergangswiderstandes zwischen Rad und Schiene zur Folge haben muss. Diese Widerstandsänderungen werden aus naheliegenden Gründen in den Kurven weit beträchtlicher sein, als auf gerader Strecke, eine wesentliche scheller auf einander zu folgen; als dort; hieraus erklärt sich das Stärkerwerden des Geräusches im Telephon, wenn eine Kurve befahren wird.

Anch die Verschiedenheit, welche, wie Dr. Wietlisbach hervorhebt, bei den verschiedenen Bahnsystemen sich in Bezug auf Telephonstörungen bemerkbar macht, findet eine einfache Erklärung in dieser Weise. Die Frequenz und Grösse der Schwingungen der Schienen sind abhängig von den Dimensionen der letzteren und der Art ihrer Einbettung; in Bezug auf diese Faktoren bestehen aber zwischen den verschiedenen Bahnsystemen beträchtliche Unterschiede, welche für die gedachten Störungen ausser Einfluss sein werden.

Das Anwachsen des störenden Geräusches im Laufe der ersten Wochen des Bahnbetriebes ist unter dieser Voraussetzung leicht erklärlich; bei den neu gelegten Schienen wirkt das enge Anschliessen der Einbettung dämpfend auf die Schwingungen derselben; allmählich werden die Schienen indessen infolge des Druckes der Wagen und überhaupt infolge der Erschütterungen gelockert, sodass sich von selbst ein mehr oder weniger beträchtliches Einbettungslöth wird, wodurch die erwähnte Dämpfung verringert und somit die Störungsursache erhöht wird. Wenn diese Zunahme bei den Bahnen mit Schleifkontakt sich weniger bemerkbar macht als bei einigen Trolleybahnen, so dürfte dies wahrscheinlich zurückzuführen sein auf ganz zufällige Verschiedenheiten des Unterbaues, die mit dem Stromzuführungssystem nichts zu thun haben.

Wir haben in der Nacht vom 17. auf den 18. d. M. durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Direktor Büding von der Chlodwigstrasse Berliner Nordbahn Gelegenheit gehabt, durch Versuche an einer der Gleisstrecken dieser Gesellschaft die vorstehende Ansicht auf ihre Richtigkeit zu prüfen, und fanden sie bestätigt; wir werden im nächsten Heft eingehender hierüber berichten.

Elektrische Anlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Wie unseren Lesern schon früher mitgeteilt wurde,¹⁾ erfolgt die Versorgung der Berliner Gewerbeausstellung mit elektrischer Energie durch ein vom Verband Deutscher Elektrotechniker gebildetes Syndikat. An diesem Syndikat und an Lieferungen für dasselbe haben sich etwa 12 Firmen beteiligt. Da nach dem Programm der Aus-

entwicklung der deutschen Elektrotechnik besser entsprochen hätte, Es wäre natürlich für die deutsche Industrie möglich gewesen, diese Lichtung auch auf der Ausstellung durch Anwendung einiger weniger Dampf-dynamos von je 1000 oder 2000 PS den Besuchern anschaulich zu machen, aber eine solche Anlage hätte bedeutende und unzulose Geldopfer erfordert. Dass die deutsche Elektrotechnik im Stande ist, grosse Dynamomaschinen zu liefern, beweisen nicht

und Dynamomaschinen, welche zur Aufstellung gelangen und in Fig. 1 auf folgender Seite einen Situationsplan der Maschinen in der Hauptindus-triehalle. Von den in Fig. 1a (s. folg. Seite) dargestellten Maschinen ist die eine von Gebrüder Naglo mit Riemenantrieb, die andere von Siemens & Halske für direkten Antrieb, beide mit Borsig-Dampfmaschinen verbunden.

| D y n a m o | Dampfmaschine | Pferdestärke | Art der Dampfmaschine | Antrieb | Spannung Volt | Umdrehungen per Minute |
|--|---|--------------|-----------------------|---------|---------------|------------------------|
| Gleichstrom. | | | | | | |
| Siemens & Halske | A. Borsig | 280 | stehend | direkt | 110-120 | 100 |
| do. | C. Flohr | 64 | " | Riemen | 220 | 600 |
| Gebr. Naglo (100) | Cyclop | 300 | " | Sell | 125 | 500 |
| do. (100) | C. Flohr | 200 | " | direkt | 250 | — |
| Elektrizitäts-A.G. vormals Lahmeyer | Petzold & Co. | 110 | liegend | Riemen | — | 600 |
| do. do. | A. Borsig | 300 | stehend | direkt | 220 | — |
| do. do. | A. Borsig | 100 | liegend | Riemen | 221-210 | 450 |
| Berliner Maschinenbau - A.G. Schwartzkopf | Schwartzkopf | 120 | stehend | direkt | 220 | 200 |
| Union Elektrizitätsgesellschaft | Germania A.G. | 160 | " | " | 250 | 210 |
| do. do. (150) | A. Borsig | 300 | " | Riemen | 500 | 650 |
| do. do. (150) | | | | | | |
| 1884 | | | | | | |
| Drehstrom. | | | | | | |
| Siemens & Halske | A. Borsig | 300 | stehend | direkt | 2000 | 150 |
| Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft | Allgem. Elektr. Ges. | 330 | " | " | 200 | } transf. mit 2000 V |
| do. do. | do. | 100 | " | " | 300 | |
| Union Elektrizitätsgesellschaft | C. Hoppe | 110 | liegend | Riemen | 2080 | |
| Berliner Maschinenbau - A.G. Schwartzkopf | Schwartzkopf | 300 | stehend | direkt | 2000 | 350 |
| do. do. do. | C. Hoppe | 90 | liegend | Riemen | 2000 | 500 |
| Gebr. Naglo | A. Borsig | 100 | " | " | 1000 | 500 |
| 1280 | | | | | | |
| Lokomobilenhaus. | | | | | | |
| Siemens & Halske (163) | Well | 300 | liegend | Riemen | 110-150 | 600 |
| do. (163) | | | | | | |
| Station ausserhalb der Ausstellung. | | | | | | |
| Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft (108) | Kotlauer Maschinen-Anstalt und Eisengiesserei | 340 | liegend | Riemen | — | 450 |
| do. do. (108) | | | | | | 450 |
| do. do. (108) | | | | | | 600 |
| do. do. (108) | | | | | | 600 |
| Elektrizitäts A. G. Lahmeyer (50) | do. | 250 | " | " | 500 | — |
| do. do. (50) | | | | | | — |
| Gebr. Naglo (100) | do. | 280 | stehend | direkt | 110-120 | 100 |
| Siemens & Halske | do. | 100 | " | Riemen | 500 | — |
| Union Elektrizitätsgesellschaft | do. | 970 | " | " | " | " |

stellung der Maschinenbau in erster Linie berücksichtigt werden musste, so haben die Fabrikanten der Dynamomaschinen die letzteren den Dampfmaschinen angepasst.

Die Gesamtleistung der elektrischen Anlage übersteigt 4600 PS. Der Strom wird teilweise zur Beleuchtung und teilweise zu Kraftzwecken benutzt. Neben einer grossen Zahl von Glüh- und Bogenlampen in Restaurants und anderen gesondert aufgestellten Gebäuden sind in der Hauptindus-triehalle allein 500 Bogenlampen und zur Beleuchtung der Parkwege gegen 250 Bogenlampen erforderlich. Ausserdem werden die das Ausstellungsterrain umfahrende Ringbahn (500 PS) und gegen 100 Motoren für die verschiedenartigsten Zwecke mit Strom versorgt. Zur Anwendung kommt Gleichstrom und Drehstrom.

Die oben erwähnte Notwendigkeit, die Stromerzeuger den von dem Berliner Maschinenbau zur Verfügung gestellten Dampfmaschinen anzupassen, führte naturgemäss zur Verwendung von vielen kleinen und mittelgrossen Maschinen statt weniger grosser Maschinen, wie es der modernen

atur die Berliner Centralen, sondern die Centralen in den meisten grossen Städten des Reiches. Die Stromversorgung der Ausstellung brücht also diesen Beweis nicht zu liefern. Andererseits war es in erster Linie notwendig, die ganze Anlage mit so geringen Kosten als möglich herzustellen und gleichzeitig dem Berliner Dampfmaschinenbau Gelegenheit zu geben, sich an der Anlage zu beteiligen. Um aber diese Beteiligung in vollem Masse zu erreichen, musste die Gesamtleistung in eine so grosse Zahl von Einheiten unterteilt werden, dass alle bedeutenden Berliner Firmen Gelegenheit bekamen, ihre verschiedenen Typen von Dampfmaschinen zu verwenden.

Die ursprüngliche Absicht war, alle Stromerzeuger in der Hauptindus-triehalle anzustellen; da aber der Strombedarf in Folge späterer Anordnungen sich noch bedeutend gesteigert hat, mussten noch zwei andere Centralen errichtet werden, die eine im Lokomobilenhaus am Karpentelich und die andere an der Parkallee unmittelbar an Vergnügungspark. Wir geben im Vorstehenden eine Liste der Dampfmaschinen

Ueber die Störungen der Starkströme auf Telephonleitungen.¹⁾

Von Dr. V. Wietlisbach.

Die Starkstrom- und Schwachstromleitungen kommen namentlich im Innern der Städte in mannigfachen Konflikt mit einander. Unter den Starkstromanlagen betrifft dies namentlich die Bahnleitungen, unter den Schwachstromanlagen die Telephonnetze. Als die letzteren vor circa 15 Jahren entstanden, war die Starkstromtechnik in ihren ersten Anfängen und konnte noch nicht als Konkurrent auftreten. Die Telephonleitungen beherrschten allein den Laftaum und nur Rücksichten auf die Eigentumsverhältnisse der Grundbesitzer und die Vorschriften der Strassenpolizei beschränkten die völlige Freiheit der Entwicklung, welche überdies in den Ländern, in denen Telegraph und Telephon Monopol der Staatsverwaltung waren, durch Gesetze und Verordnungen geschützt wurde.

Mit dem Aufstreben und der Entwick-

¹⁾ Ueber diesen Gegenstand, welchen Dr. V. Wietlisbach eingehend für den internationalen Elektrikerkongress in Dresden besprochen wird, haben wir von gleichem Autor folgende Ausführungen erhalten.

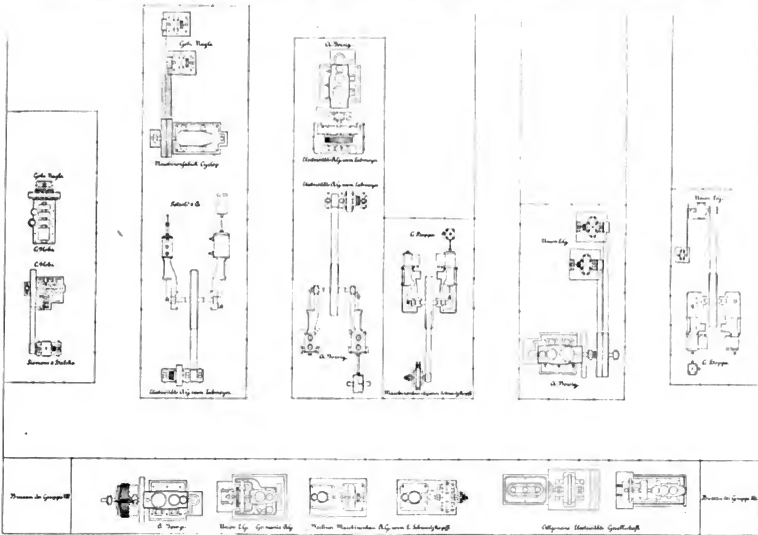


Fig. 1.

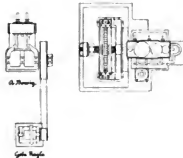


Fig. 1a.

lung der Starkstromtechnik wurde die Freiheit der Schwachstromleitungen immer mehr eingeengt und beschränkt. Anfangs sträubte sich die Schwachstromtechnik dagegen und suchte durch Prozesse herbeigekaufte Rechte zu schützen und die Gegner möglichst vom Leibe zu halten (besonders in den Ländern, wo Staatsmonopole nicht vorhanden waren, wie in Amerika), allerdings auf die Dauer mit zweifelhaftem Erfolge. Denn schliesslich brachten es Rück-sichten, die sich allerdings nicht auf das Recht, sondern auf die Geschäftsvorteile stützten, zu einem gegenseitigen Ausgleich. Nachdem einmal beide Betriebe neben einander existieren mussten, konnte die Erkenntnis nicht lange ausbleiben, dass eine billige Verständigung einer kostspieligen, die Erträge gegenseitig schädigenden Befehlung vorzuziehen sei.

Ein ähnlicher Ausgleich wurde in den Ländern mit Staatsmonopolen durch gesetzliche Vorschriften angestrebt. Da ein ausschliessliches Recht zur Benutzung des Luftraumes von der Schwachstromtechnik nirgends geltend gemacht wurde, handelte es sich im Grunde nur darum, dafür zu sorgen, dass beide Anlagen neben einander bestehen können, ohne sich gegenseitig den ordnungsgemässen Betrieb und die Entwicklung unmöglich zu machen. Die Schwachstromleitungen sind natürlich von vornherein in der ungünstigeren Lage. Sie können die Starkstromtechnik allenfalls nur dadurch hemmen, dass sie den Luftraum in möglichst weitgehendem Masse in Beschlag nehmen, um dadurch das Ziehen von Stark-

stromdrähten unmöglich zu machen, wie dies in vereinzelten Fällen in Amerika schon versucht wurde. Im übrigen ist aber die Schwachstromtechnik beinahe ganz hilflos; denn die Energie in den Starkstromdrähten ist circa eine Million Mal grösser (sie kann aber auch 100 und 1000 Millionen Mal grösser werden). Gegen eine solche Uebergewalt ist natürlich ein einzeliger technischer Schutz (der sogenannte Schutz in sich selbst) unmöglich. Die Technik rechnet bei ihren Arbeiten nach Procenten, und wenn es gut geht, nach Tausendstel; aber nicht einmal die wissenschaftlichen Messungen in den physikalischen Laboratorien können auf eine durchschnittliche Genauigkeit von ein Millionstel Anspruch machen. Es kann daher offenbar der Schwachstromtechnik nicht zugemutet werden, nach einer solchen Genauigkeit

ihre Anlagen anzuführen, wie es doch notwendig wäre, um die schädlichen Einflüsse von Seiten des Starkstromes zu vermeiden. Diese können, soweit sie auf die Wirkung des elektrischen Stromes sich zurückführen lassen, in drei Hauptklassen gebracht werden:

1. Der Starkstrom kann bei zufälliger Berührung mit einem Telephondraht oder bei Unfällen (Draht- oder Stangenbruch etc.) in die Schwachstromleitung eindringen; wenn die Spannung desselben hoch ist, so wird die Stromstärke zu gross, die auf den Telephonleitungen eingeschalteten Apparate werden zerstört, oft auch der Leitungsdraht geschmolzen. Bei diesen Vorgängen kann eine so weitgehende Erhitzung eintreten, dass in der Nähe vorhandene Holztheile in Brand geraten und ein mehr oder weniger grosses Schadenafeuer entsteht, dessen Folgen schon (bei grossen Telephonämtern) in die Millionen Franken gegangen ist.

2. Ein Theil des Starkstromes kann nicht nur bei besonderen Anlässen, sondern dauernd in die Telephonleitungen eindringen, am häufigsten durch die Erde, wenn die eine oder andere Leitung gar nicht oder nur mangelhaft von dieser isolirt ist, oder aber über gemeinsam benutzte Stützpunkte, Stangen, Säulen etc. Ist der Starkstrom ein vollständig konstanter Gleichstrom, wie er z. B. von einer Akkumulatorenbatterie geliefert wird, so ist im Telephon davon nichts zu verschürfen, höchstens beeinträchtigt er die Empfindlichkeit der Apparate etwas, wenn er eine gewisse Grenze übersteigt. Ist er aber unidirekt, was z. B. immer

eintritt, wenn der Gleichstrom zum Motorenbetrieb verwendet wird, oder gar alternierend, wie bei Wechsel- oder Drehstrom, so entsteht im ersten Falle ein schwächeres, im letzteren dagegen ein sehr starkes Brummen im Telephon, das auf der Schwachstromleitung eingeschaltet ist, was durch eine Verstärkung erschwert oder gar ganz unmöglich gemacht werden kann.

8. Der Starkstrom übt endlich eine elektrische Fernwirkung oder Induktion auf die benachbarten Schwachstromleitungen aus; jeder Aenderung (An- oder Abschaltung) des Starkstromes entspricht eine elektrische Welle in der Telefonleitung, deren Intensität proportional der Aenderung der ersten ist; ein Wellenzug in der einen Leitung wird durch einen ähnlichen in der zweiten reproducirt. Dabei besteht ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung der elektromagnetischen und elektrostatischen Induktion. Die EMK ist beide Mal proportional der Grösse der Aenderung des primären Stromes und abhängig von der gegenseitigen Lage der Leitungen und der Länge des Parallelverlaufes. Bei der elektromagnetischen Induktion ist die entstehende Stromstärke umgekehrt proportional dem Widerstand, also um so kleiner, je länger die Leitung ist. Bei der elektrostatischen Induktion ist sie dagegen proportional der Kapazität der beeinflussten Leitung, also auch proportional der Länge dieser. Bei kurzen Leitungen wird daher im Allgemeinen die elektromagnetische, bei langen die elektrostatische Induktion überwiegen und zwar unabhängig von der Länge des Parallelverlaufes.

Was nun die Mittel zur Hebung dieser Störungen betrifft, so stehen für die erste Klasse die sogenannten Bleisicherungen oder Abschmelzvorrichtungen zu Gebot, welche an der Eintrittsstelle des Drahtes in das Innere des Gebäudes in die Telefonleitung eingeschaltet sind, und abschmelzen, wenn der eindringende Starkstrom die zulässige Intensität von circa 1 A überschreitet hat. Dadurch wird die Leitung unterbrochen, und eine Beschädigung der Apparate ist unmöglich gemacht. Es hat keine Schwierigkeit, noch bedeutend empfindlichere Sicherungen zu konstruiren, doch bringen solche keinen praktischen Nutzen, da sie viel zu leicht abschmelzen, sogar schon bei ganz leichten Gewittern, und daher zahllose Unterbrechungen hervorufen, durch welche der ordnungsgemässe Betrieb bedeutend erschwert wird.

Wenn die Spannungen in der Starkstromleitung hoch werden (über 600 V), so entsteht an der Abschmelzstelle ein Lichtbogen, der nicht ohne Weiteres ansieht, und schliesslich gefährlicher werden kann, als der zu starke Strom selbst. Es sind daher in diesen Fällen besondere Vorrichtungen nötig, um das Entstehen des Lichtbogens zu verhindern, oder das sofortige Auslösen desselben zu bewirken. Zu diesem Zwecke wird der Abschmelzdraht in lange Glasröhren oder in ein Sandbad gebettet. Auch sind brennbare Materialien möglichst fern zu halten. Um ein Zerspringen der Glasröhren zu verhindern oder unschädlich zu machen, sind dieselben in Faserbüchsen eingeschoben. Passirt ein genügend starker Strom den Schmelzdraht, so wird der letztere unter explosionsartigen Knall verflüchtigt und der Dampf aus dem Glasröhren hinaus getrieben. Die Explosion löst gleichzeitig den Lichtbogen aus, sofern sich ein solcher gebildet hat.

Es giebt noch verschiedene andere Mittel zur Beseitigung der Überbrütung der Leitungsdrähte und der an dieselben angeschlossenen Apparate: Je grösser die Span-

nung wird, um so unständlicher werden auch die Sicherungen.

Die Störungen der zweiten Klasse, das Brummen im Telephon, welches durch variirende, in die Schwachstromleitungen eindringende Ströme entsteht, kann dadurch vermieden werden, dass die Telefonleitung möglichst gut von der Erde und von allen mit der Starkstromleitung in Verbindung stehenden Körpern isolirt wird. Dieses Mittel allein ist bei Hochspannungsleitungen (mit über 600 V) nicht immer ausreichend. Es ist praktisch unmöglich, sowohl die Starkstrom- wie die Schwachstromleitungen dazwischen überall auf einer sehr hohen Isolation zu erhalten. Die technische Verwendung derselben bringt es mit sich, dass sie oft in ungründigen feuchten Lokalen, in Geschloßräumen etc. untergebracht werden müssen. Bei der grossen Spannung in der einen Anlage, und der hohen Empfindlichkeit der Apparate der anderen empfindet eine ganz ungewisse kleine Ableitung von wenigen Bruchtheilen eines Millionstel der Stromstärke, um eine starke Störung hervorzurufen. Aus diesem Grunde kam ein erträgliches Nebeneinandersein nur dadurch erreicht werden, dass beide Anlagen möglichst gut von der Erde isolirt werden. Es kam jedenfalls auch ans Billigkeitsrück-sichten verlangt werden, dass diejenigen Bedingungen, welche von der einen Anlage übernommen werden müssen, auch von der anderen gehalten werden, wenn dies im allgemeinen Vortheil liegt.

Am meisten Schwierigkeit bietet die dritte Störungsart der Induktion. Das ergiebteste Hilfsmittel zur Bekämpfung derselben bietet der Doppeldraht. Die Telefonleitung wird aus zwei Drähten gebildet, welche möglichst nahe neben einander verlaufen, und zwischen deren Enden die Apparate eingeschaltet sind.

Wenn in der Nähe eine Starkstromleitung sich befindet, so wird diese in beiden Drähten je einen Stromsstrom hervorrufen, welcher nach dem gleichen Endpunkt verläuft, wo beide Ströme einander kompensiren; im Telephon ist daher keine Störung bemerkbar. Wenn die störende Ursache nicht zu gross ist, so giebt dieses Mittel ein befriedigendes Resultat. Ist sie aber so gross, dass der Stromsstrom mehrere hundert oder gar tausend mal grösser ist als der Normalstrom im Telephon, so muss dieses Mittel natürlich versagen. Es sind dann auch an der Starkstromleitung die entsprechenden Massnahmen zu treffen; diese ist ebenfalls als Schleife anzulegen, deren beide Drähte möglichst nahe nebeneinander liegen, und deren Isolation möglichst hoch ist. In diesem Falle werden in beiden Starkstromdrähten sehr nahe gleich starke Ströme fliessen, die einen der einen nach rechts, der andere nach links gerichtet ist. Auch die von beiden in einem Telephonhört hervorgerufenen Induktionsströme werden daher nach verschiedener Richtung verlaufen und sich gegenseitig nahezu aufheben. Es entsteht also eine doppelte Differenzwirkung, zwischen den beiden Starkstromdrähten sowohl, wie zwischen den beiden Telephondrähten, und es kommt nun nur noch darauf an, die Leitungen in einer ausreichenden Entfernung von einander zu stellen, um eine genügende Dämpfung des Geräusches zu bewirken. Diese Entfernung wird natürlich von der Länge des Parallelverlaufes und von der Art der Starkströme abhängen. Um eine vollständige Beseitigung des Geräusches zu bewirken, sollten die vier Drähte auch in einer bestimmten gegenseitigen Lage sich befinden. Bilden die Drähte 1 und 2 die Starkstrom-, 3 und 4 die Schwachstromschleife, und sind r_{12} , r_{23} ,

r_{13} , r_{24} die bezüglichen Abstände derselben, so muss, damit keine Induktion stattfindet, die Beziehung erfüllt sein

$$r_{12} \cdot r_{34} = r_{13} \cdot r_{24}$$

In der Praxis lässt sich diese Bedingung nur annähernd erfüllen.

Die Schleifenanstellung giebt nur gute Resultate, wenn die Isolation überall vollkommen ist, und die beiden Hälften in elektrischer Beziehung nach jeder Richtung vollständig symmetrisch sind, was zu erfüllen für kürzere Leitungen wohl möglich ist, für längere aber, die sich über hunderte und tausende von Kilometern erstrecken können, wird die dauernde Aufrechterhaltung dieses Zustandes eine technische Unmöglichkeit. Es ist dabei Folgendes zu beachten: Wenn zu einer Telephonlinie von etwa 500 Kilometer Länge am Anfangspunkt derselben eine Starkstromleitung, etwa mit hochgespanntem Wechselstrom auf einige hundert Meter parallel läuft, so genügt eine inangefahrene Isolirung, wie eine Berührung mit einem Baumstamm, am anderen Endpunkte der Linie, also in einer Entfernung von 500 km, um sofort auf der ganzen Leitung ein so starkes Geräusch zu erzeugen, dass eine telephonische Verständigung unmöglich wird. Aber nicht nur das; das Geräusch überträgt sich auf alle weiteren Leitungen, welche dasselbe Telephongestänge auf einer längeren oder kürzeren Strecke mit der gestörten Leitung benutzen, sobald das erstere stark genug ist. Wenn z. B. die Starkstromleitung Zürich-Genf in Genf einen kleinen Defekt besitzt, so pflanzt sich das von einer Starkstromanlage, z. B. der elektrischen Strassenbahn in Zürich, herrührende Geräusch nicht nur von Zürich nach Genf fort, sondern ist auch in mehr oder weniger fühlbarer Weise auf allen Leitungen wahrnehmbar, welche auf kürzerer oder längerer Strecke mit ersterer das gleiche Gestänge benutzen, kann also auch in Lansanne, Bern, Freiburg, Neuenburg, Biel, Chaux-de-Fonds, Basel, überhaupt beinahe in der ganzen Westschweiz beobachtet werden. In unglücklichen Fällen, wenn das Geräusch besonders stark ist, kann dasselbe sogar durch sekundäre und tertiäre Übertragung weiter gepflanzt werden, z. B. von der Linie Zürich-Genf auf die Leitung Bern-Basel, von dieser auf Basel-Biel und von dieser endlich auf Biel-Chaux-de-Fonds, wo Basel-Biel nicht mit Genf-Zürich, sondern bloss mit Bern-Basel, und Biel-Chaux-de-Fonds bloss mit Biel-Basel parallel läuft. Dieser Umstand bildet eine der grössten Schwierigkeiten und wird gewöhnlich nicht genügend gewürdigt. Nachdem das Telephonnetz in der Schweiz circa 60 000 km Drahtlänge umfasst, ist leicht zu ersehen, dass es keine kleine Aufgabe ist, diese Masse von Leitungen überall in tadellosem Zustande zu erhalten. Um zu einem praktischen Resultate zu gelangen, bleibt oft nichts anderes übrig, als die besonders exponirten Strecken in Kabel unterirdisch zu verlegen. Dieses Mittel ist aber nur in solchen Fällen lösend, wo eine grössere Anzahl von Telephonleitungen gleichzeitig angelegt werden kann.

Ein weiteres Hilfsmittel bilden die Transformatoren, welche den Transformatoren der Starkstromtechnik entsprechend, zwei Linienstücke durch den Vorgang der elektromagnetischen Induktion zwar elektrisch mit einander in Verbindung setzen, aber verhindern, dass die Wirkung eines Mangels der Leitung wie Erleuchtung, another Widerstand etc., von einem Stück auf das andere übertragen werde. Ebenso wird auch die wirksame Kapazität verkleinert. Sind z. B. die Stücke Zürich-Bern und Bern-Genf in Bern durch einen Transformatör mit

einander verbunden, so bleibt die Ableitung in Genf ohne Einfluss auf das Stück Bern-Zürich, und es kann daher der Starkstrom in Zürich kein Geräusch verursachen. Allerdings beträgt der Nutzefekt der Transformatoren höchstens 90%, und es ist diese Schaltung, durch welche also eine Störung in ihrer Wirkung auf eine bestimmte Strecke eingeleitet werden kann, in der Regel mit einem Energieverlust verbunden.

Weitere Hilfsmittel, wie dem Verschränken der Drähte, dem Müller'schen Montierverfahren etc., kann nur eine sekundäre Bedeutung beigegeben werden; sie können wohl in besonderen Fällen schätzbare Dienste leisten, sind aber zu einer allgemeinen Verwendung nicht geeignet.

Die Stärke des Geräusches ist natürlich sehr verschieden und hängt hauptsächlich von der Intensität des Starkstromes und der Länge des Parallelverlaufes ab. Ist die Starkstromleitung gut von der Erde isoliert und sind die die Leitung bildenden zusammengehörigen Drähte parallel nebeneinander gezogen, so lässt sich durch Schleifschaltung der Telephonlinien in den meisten Fällen eine Anordnung erzielen, welche auf Strecken von einigen hundert Metern selbst an der gleichen Strasse ein Scheinämmergeräusch solcher Anlagen gestattet. Beinhaltet sich der Parallelverlauf aber auf einen Kilometer und weiter aus, so kann sogar bei Abständen von hundert Metern und mehr das Geräusch noch deutlich wahrgenommen werden. Die Konfiguration des Bodens scheint dabei auch einen gewissen Einfluss auszuüben. Ist die Starkstromleitung mangelhaft isoliert oder gar mit der Erde verbunden, so genügt bei alterierenden Strömen eine einzige Kreuzung, selbst unter rechten Winkel, um ein sehr störendes Brummen zu erzeugen.

Zu den Starkstromanlagen, welche mit der Erde verbunden sind, gehört die Mehrzahl der Strassenbahnen. Allerdings werden in diesen in der Regel mit Gleichstrom betrieben, welcher aber bei der Bewegung des Wagens in einen unidirektionalen verwandelt wird. Da zudem nur ein Draht als Stromleiter in Betracht kommt und die ausgleichende Wirkung der Rückleitung fehlt, ist die Störung verhältnismässig viel grösser. In der Schweiz existiert eine einzige Strassenbahn, welche auf die Rückleitung durch die Erde oder die Schienen verzichtet und zwei Isolierte, in der Luft aufgehängte Kontaktdrähte besitzt, nämlich die Bahn Vevey-Montreux-Chillon. Der Einfluss derselben auf die einfachen Telephondrähte an der gleichen Strasse ist merkbar, welcher aber bei bräunlicher ganz bei Schleifschaltung derselben.

Alle übrigen in Betrieb stehenden Strassenbahnen besitzen einen Kontakt Draht, welcher über den Schienen ausgespannt ist und den elektrischen Strom dem Wagen zuführt; dort wird er durch eine über diesen Draht gleitende, am Wagen selbst befestigte Vorrichtung abgenommen und dem Motor zugeführt. Vom Motor gelangt der Strom über das Wagengestell und die Räder zu den Schienen, über welche er nach der Maschine zurückfliessen soll. Die Schienen liegen gewöhnlich im Strassenbett und sind besonders bei Regenwetter mangelhaft oder gar nicht isoliert. Der Isolationswiderstand soll bloss 15 bis 20 Ω pro Kilometer betragen. Ein mehr oder weniger grosser Theil des Stromes wird sich in der Erde ausbreiten, oder auf anderen Wegen, wie über Wasser- und Gasleitungen, Telephondrähte etc. zur Maschine zurückfliessen, wodurch die Möglichkeit des Eindringens des Strassenbahnstromes in die mit der Erde verbundenen Telephonlinien gegeben ist. Um dies

zu vermeiden, sollten die Schienen möglichst gut von der Erde isoliert sein, was durch Einbettung derselben in Cement oder Asphalt geschehen könnte. Die Erfahrung scheint zu bestätigen, dass Gleise in Holzpfähler viel weniger Stromverlust aufweisen als andere.

Ein weiteres Gegenmittel gegen die Stromverzweigung in die Erde bietet die Verlegung dicker isolierter Kabel von der Maschine aus nach den am stärksten belasteten Punkten des Schienenetzes, wo sie mit diesen zu verbinden sind. Dadurch werden grössere Spannungsdifferenzen zwischen den verschiedenen Theilen des Netzes ausgeglichen, und der Spannungsabfall auf den Schienen überhaupt verkleinert. Selbstverständlich müssen die Schienen an den Stützen eine gute leitende Verbindung erhalten, welche durch einen nackten Kupferdraht, der neben die ersten verlegt und mit ihnen verbunden wird, gesichert werden kann. Durch Benützung der angeführten verschiedenen Hilfsmittel wird es möglich, den Stromverlust durch die Schienen auf ein bestimmtes Maass herunterzudrücken. In besonders schwierigen Fällen bleibt immer noch die Wegnahme der Telephonleitungen von der Erde und Schleifschaltung derselben.

Schwieriger ist es, der Induktion beizukommen. Dieselbe rührt daher, dass der vom Generator erzeugte Gleichstrom bei der Bewegung des Wagens unidirektional gemacht wird. Es lassen sich zwei Ursachen denken, welche hierzu mitwirken, einmal der Motor selbst, bei dessen Rotation abwechselnd je zwei Kollektorsegmente, heutzutage die zwischen denselben liegende Drahtwicklung des Ankers, unter den Bürsten kurz geschlossen werden. Durch Vermehrung der Kollektorsegmente lässt sich dieser Einfluss etwas dämpfen; zugleich wird das Geräusch in eine höhere Tonlage gerückt.

Eine andere Ursache wird an der Benützungsstelle zwischen dem Kontakt Draht und der Vorrichtung zur Stromabnahme, dem sogenannten Trolley, liegen. Das letztere ist an einem federnden Stabe, der sogenannte, befestigt, welche bei der Bewegung des Wagens in eine vibrierende Bewegung geräth. Aber auch der Kontakt Draht selbst führt, ähnlich wie eine gespannte Saite, ziemlich starke Schwingungen aus, wenn die Kontaktvorrichtung über denselben gleitet. Dadurch wird der Widerstand an der Berührungsstelle, ähnlich wie bei einem Mikrophon, sich ändern, wodurch ebenfalls unidirektionaler Strom erzeugt wird. In der That kann man diese beiden Geräusche (Motor und Trolley) nicht voneinander im Telefon vertheilen. Es ist nur eine unwürdige Thatsache zu konstatiren, dass die verschiedenen Strassenbahnen, auch wenn sie nach ähnlichen Systemen gebaut sind, doch ganz verschiedene starke Geräusche erzeugen, und dass die letzteren in der Regel im Anfang ziemlich schwach sind, um erst nach einem mehrwöchentlichen Betriebe die telefonische Verstärkung erschwerende Intensität zu erreichen. Wie diese Veränderung im Motor vor sich gehen könnte, ist nicht ersichtlich; dagegen ist denkbar, dass sie durch den Kontakt Draht erzwungen werde, dessen Befestigung an den Isolatoren mit der Zeit geschwächt worden kann. Auch die Stützpunkte selbst werden durch die beständige Vibration, der sie ausgesetzt sind, einen grösseren Spielraum zur freien Bewegung erlangen. Das Mitwirken der Kontaktstelle an dieser Erscheinung wird durch die weitere Thatsache wahrscheinlich gemacht, dass das Auswaschen des Geräusches hauptsächlich bei denjenigen Strassenbahnen beobachtet wird, bei denen

Kollen die Stromabnahme von der Leitung besorgen, während solche mit Hügel oder Schichten hiervon viel weniger betroffen werden.

Ein wichtiger Unterschied heider Systeme liegt darin, dass der Kontakt Draht für die Rolle möglichst genau über der Mitte der Schienen aufgehängt werden muss, um ein Abspringen derselben zu verhindern. Bei dem Schienen oder Hügel ist eine so genaue Regulirung nicht nöthig, der Kontakt Draht hat weniger Stützpunkte nöthig und braucht nicht so stark gespannt zu werden. Die klassischen Schwingungen des Drahtes im ersteren Falle haben eine hohe Frequenz und entsprechen den akustischen Wellen, welche durch das Ohr wahrgenommen werden. Im zweiten Falle werden sie so langsam gemacht können, dass sie ausserhalb des Empfindlichkeitsgebietes des Ohres fallen. Mangelhafte Verbindung und Isolation an den Weichen und Kreuzungen, welche beim Rollen system viel schwieriger herzustellen sind, werden ebenfalls mitwirken.

Von anderer Seite wird ausserdem auf das Schmieren der Kontaktstelle ein grosser Werth gelegt. Sol dem wie ihm wolle, die Thatsache bleibt erhärtet, dass Strassenbahnen existiren, welche auf die Telephonleitungen einen massigen, leicht zu besitzendenden Einfluss ausüben, während andere eine so starke Störung hervorbringen, dass sogar lose Kreuzungen mit doppeldrätigen Telephonleitungen von etwas hoher Kapazität eine Verstärkung auf den letzteren in bedeutender Masse erschweren und oft nichts anderes übrig bleibt, als die Telephonlinien in der Nähe von Strassenbahnen in unterirdische Kabel zu verlegen. Wenn man herüberdenkt, wie hohe Kosten die Kabellegungen verursachen, so wäre es jedenfalls löblich, den Ursachen der Störungen näher nachzuforschen, da diese vornehmlich durch ganz einfache Mittel beseitigt werden können. Die Strassenbahnen, welche nicht stören, sind in keiner Weise komplizierter oder theurer zu stellen, als diejenigen, welche jenes Geräusch verursachen. Es ist sogar zu vermuthen, dass die Abmätzung der ersteren, also ihre Unterhaltungskosten, kleiner seien.

Bei denjenigen Bahnen, welche unterirdische Kontaktleitungen besitzen, ist eine störende Beeinträchtigung nicht vorzussetzen; dagegen ist der Vollständigkeit halber noch einer im Bau begriffenen Bahn zu erwähnen, welche Irdreihum zum Betrieb verwenden will, so zwar, dass zwei oberflächliche Drähte und die Schienen die drei Zweige der Leitung bilden. Hier ist man es nicht mehr mit einer unidirektionalen Stromabnahme, dessen Schwankungen man durch technische Hilfsmittel zu dämpfen versuchen könnte, sondern mit einem alternirenden Strom, welcher einfach bedingungslos die Uebergabe verlangt. Dass in diesem Falle alle Schwachstromleitungen in weitem Umkreise auf die Erde verzichtet müssen, ist selbstverständlich. Aber auch den Luftraum beansprucht dieses System als allfälliger Gebieter. Doppeldrähte sind nur mit kleiner Kapazität und auf einige hundert Meter Parallelverlauf möglich. Sobald aber die Kapazität grösser wird, ist der Parasitenstrom stärker als der Telephonbetriebsstrom. Ein einzigartigsten Betrieb zu ermöglichen, bleibt nichts anderes übrig, als die Telephonleitungen unterirdisch in Kabel zu verlegen. In diesem Falle kann allerdings nicht mehr von einem billigen Vergleich, sondern nur noch von einer Vergewaltigung durch rohe Uebermacht gesprochen werden.

Bei der Beantwortung der Störung des Telephonbetriebes muss berücksichtig werden, dass das Gebiet, welches von einem

bestimmten Orte aus durch das Telephon erschreibbar sein soll sich von Jahr zu Jahr ausdehnt. Ursprünglich erstreckte es sich über mehrere hundert Meter, dann über mehrere Kilometer. Gegenwärtig beträgt sein Radius mehrere hundert Kilometer und wird in kurzer Zeit mehrere tausend Kilometer betragen. Damit wachsen natürlich auch die Ansprüche an die Apparate und die ganze Einrichtung überhaupt; die Technik hat Mühe, dieselben immer auf der geforderten Leistungsfähigkeit zu erhalten. Wenn daher die Störungen durch den Starkstrom den Telephonbetrieb nicht in höherer Masse einschranken sollen, so dürfen dieselben sich nicht zu telephonischen machen, als andere zufällige Geräusche, welche mit meteorologischen und anderen Verhältnissen zusammenhängen. Auch kann eine Anlage ein Geräusch erzeugen, welches an sich nicht störend wirkt; dieselbe Leitung kann aber auf der Strecke von mehreren hundert Kilometern 20 oder mehr solcher Anlagen treffen und die Summe der Störungen aller dieser zusammengenommen wird dann zu so sicherem Ausreizen, um dem Telephon den Todesschlag zu versetzen. Es ist daher auch etwas ganz anderes, ob eine kurze Leitung nur zum telephonischen Verkehr zwischen zwei bestimmten Punkten, z. B. dem Elektricitätswerk und einigen anderen Dienststellen desselben dient, oder ob die Einrichtung zum interurbanen Verkehr auf lange Distanzen bestimmt ist. Zwischen beiden Fällen ist ein ähnlicher Unterschied, wie zwischen einem Pferdehahnwagen, der mit einer Geschwindigkeit von 8 km in der Stunde die Stadt durchfährt, und einem Schmelzweg, der mit über 100 km Geschwindigkeit tausende von Kilometern durehreist.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Spanisches transatlantisches Kabel. Die Firma Siemens hat mit dem telephonischen der spanischen Regierung einen ungezweigten Entwurf für das in einem früheren Heft erwähnte Kabelprojekt mitgeteilt. Die Regierung soll Genehmigung erteilt haben, auf die Vorschläge der genannten Firma einzugehen; die Verwirklichung dieses Projektes scheint somit schnell näher zu rücken.

Telephonie.

Statistiken aus dem Fernsprechwesen in England. Die Abgaben, welche die National Telephone Co. in England für den vergangenen 5 Jahren an die Staatskasse bezahlt hat, betragen in runden Zahlen: 900 000 M., 1 000 000 M., 1 100 000 M., 1 200 000 M. und 1 450 000 M., zusammen rund 5 700 000 M.

Das Fernsprechwesen in Schweden. Die schwedische Zeitschrift "Teknisk Tidskrift" hat vor einigen Wochen mit dem Verlaufe des 25jährigen Bestehens eines Extranzugabe versehen, welche u. A. einen Bericht von Kull Ericsson über die Entwicklung des Fernsprechwesens in Schweden bringt, den wir seines allgemeinen Interesses wegen nachstehend wiedergeben.

Die ersten Telephonnetze in Schweden wurden von der Bell Telephone Company, einer Tochtergesellschaft der grossen amerikanischen Gesellschaft gleichen Namens, angeführt; alle Arbeiten wurden von amerikanischen Ingenieuren geleitet. In dieser Weise wurde 1880 eine Telephonanlage in Stockholm errichtet. Im folgenden Jahre erfolgte in Gothenburg und im gleichen und darauffolgenden in Malmö und Stenörsby, sowie in einigen kleineren Verbindungen herzustellen. Im nächsten Jahr wurden ebenfalls von der königlichen Verwaltung ausser einigen Verbindungen zwischen

Telephonämtern und verschiedenen Gestalten Anlagen in Hernösand und Uddevalla hergestellt.

Gleichzeitig mit diesen ersten Anlagen und in dem nächsten Jahre folgten in Stockholm an fast allen bedeutenderen Plätzen des Landes Telephonvereinigungen an sich zu bilden. Diese Vereinigungen hatten den Zweck, ein billiges Telephonnetz zu errichten, ohne irgend einen Kapitaleinsatz ihren Mitgliedern die Vortheile der telephonischen Verbindung zu verschaffen. Auf dieser Grundlage wurde das ganze Unternehmen in die Hände der Aktiengesellschaft Aktieförbundet verlegt. Die Angelegenheiten dieses Vereins wurden von einem gewöhnlich unbesoldeten Vorstand geleitet und jedes Mitglied sollte die Anlage seiner Linie selbst bezahlen; es trat sich auf dieser Grundlage der Vorstand vorzusitzen, besonders in Fällen, wo es sich um längere Leitungen handelte, welche nicht so teuer werden dürften. Telephonbau, wovon die grössere Anzahl hervortrat, übernahm oft den Lüben für Preise, welche viel zu niedrig waren, um die Beschaffung von prima-Material zu ermöglichen. Wenn dann das Netz fertig war, so konnte der Betrieb später für eine jährliche Abgabe von 25 bis 20, in sogar herab bis 15 Kronen (15 000 M.) pro Theilnehmer bewerkstelligt werden. Indessen verbreitete sich auf dieser Grundlage der ursprünglicher sehr schnell; zwar hatten die Anlagen nur den Zweck, dem Lokalbedürfnis zu genügen, doch wünschenswert waren die verschiedenen Einzelheiten, allein dieses Wirksamkeit der Telephonvereinigungen bildet eine Zweifel ein sehr wichtiges Glied in der Entwicklung des schwedischen Fernsprechwesens. Diese kleinen Netze eines so allgemeinen Verbreitung lauden, dürfte weiter darauf zurückzuführen sein, dass die Gesetzgebung hier nicht, wie es häufiger beobachtet wird, ein nationales Charakterzug sein soll, liess in Betracht zu ziehen, will der Verfassung einen kompetenten Beurtheiler zu entscheiden überlassen.

Erste man auf diese Weise billige einen telephonischen Anschluss als Mitglied einer Vereinigung, so war andererseits der Fernsprechanschluss als Theilnehmer bei den in grösseren Städten bestehenden Fernsprechaktiengesellschaften ein um so theurerer. Die Jahresabgabe betrug in den kleineren Städten 125 Kronen (125 M.), in den grösseren Städten 145 Kronen (145 M.) und so weiter. Das trifft, so galt hier der letztgenannte Preis sogar nur für die eigentliche Stadt; der Anschluss in den Vorstädten kostete 340 Kronen (370 M.) und in den äussersten Theilen der Stadt sogar 280 Kronen (315 M.). — Es war deshalb ganz natürlich, dass dieser Gesellschaft Konkurrenz entstand; schon 1883 wurde in Stockholm eine neue Telephonaktiengesellschaft gebildet, sowie in Gothenburg eine Fernsprechvereinigung zu dem Zweck, dem Publikum Fernsprechverbindungen zu billigeren Preisen zu verschaffen. Die Jahresabgabe wurde in Gothenburg zu 60 Kronen (67 M.) festgesetzt und später auf 50 Kronen (56 M.) erniedrigt; in Stockholm dagegen betrug sie zunächst 100 Kronen (111 M.), wurde aber in dem nächsten Jahre auf 75 Kronen (141 M.) erhöht, um später auf 100 Kronen (135 M.) und zuletzt auf 80 Kronen (90 M.) erniedrigt zu werden.

Gleichzeitig wurde noch die gemeinschaftliche Benutzung einer Leitung durch mehrere Abonnenten eingeführt, wodurch es möglich wurde, für solche Stationen den Preis allmählich sehr herabzusetzen, bis er schliesslich nur 36 Kronen (41,50 M.) betrug, wobei indessen die Zahl der Gespräche begrenzt ist.

Sowohl die Anlagen in Gothenburg wie in Stockholm errieten sich grossen Zuwachses; namentlich hier, denn erstere hatte schon die Allmänna Telefon-Aktiengesellschaft (Allgemeines Fernsprech-A. G.) in Stockholm, welche sich der alten Bell-Gesellschaft über den Kopf wuchs, während die neue Gesellschaft den grössten Theil des Netzes der Bell-A. G. käuflich erwarb. Die Wirksamkeit dieser letzteren Gesellschaft zeigte sich dann auf dem "Oestermarkt" genannten Theil der Stadt beschränkt, wo ihr Netz jetzt einen Theil der Anlage der Allmänna Telefon-Aktiengesellschaft bildet. Die Leitung wurde unter der Leitung des Direktors H. T. Feltz in Stockholm entwickelt unter allen schwedischen Telephonvereinigungen die ausgedehnteste Wirksamkeit, welche die Frage der gemeinsamen Einleitungen stets in der Spitze genommen, es wohl verstanden, sich all dasjenige Neue, was auf dem Fernsprechgebiet am besten und

für den Betrieb am geeligneten war, anzueignen.

Der Staat hat durch die Telegraphenverwaltung annehmlich in den späteren Jahren eine grosse Anzahl dergleichen Netze entwickelt; obenhin sind die Anlagen seines Netzes in Stockholm im Jahre 1882 erlaubt, im nächsten Jahre wurden die von der Bell-Gesellschaft in Schweden errichteten Netze angekauft und gleichzeitig dort in mehreren Städten Netze errichtet; eine Doppelleitungs-Linie wurde zwischen Malmö und Lund gebaut, wovon die Hälfte der Strecke für die Posten Schonen genannt war. 1885 wurden die ersten Stationen in Bohuslän, sowie Netze in Norrland und anderwärts errichtet. — Ihre eigentliche, ausschliessliche Aufgabe ist die Telegraphenverwaltung jedoch erst seit der Anlage von langen, interurbanen Linien. Im Jahre 1886 wurde die erste dieser Fernleitungen, die zwischen schwedischen Stockholm und Kopenhagen eröffnet. In letzterer Stadt war das Netz der Bell-Gesellschaft mit seinen Verzweigungen nach den benachbarten Städten schon im vorhergehenden Jahre vom Staate angekauft worden; im Jahre 1890 kam die Statuierung Stockholm—Malmö, 1900 Gothenburg—Malmö, 1888 Stockholm—Bjellöfingen hinzu, sowie in Malmö ein Stockholm nach der norwegischen Grenze mit dem von der norwegischen Regierung ausgeführten Fortsetzung über Rongsvingeren nach Christiania. In letzteren Fällen ist die Verbindung mit Kopenhagen im gleichen Jahre ausgeführt.

Die grossen interurbanen Linien sind allerdings doppelt doppelt, aus Kopenhagen und Brønnöhrst hergestellt und drart angeordnet, dass von 4 Drähten die 2 zusammengehörigen einander diagonal gegenüber liegen, für jede Länge 4 verschiedene Leitungen an 4 oder 3 Verbindung vorsetzt, sodass jede der 4 Leitungen eine Schranbenlinie bildet. Alle mit diesen in Verbindung stehenden kürzeren Verbindungs- und Theilnehmerleitungen sind ebenfalls jetzt Doppelleitungen. Gleichzeitig mit der Errichtung der grossen Fernschaltungen wurden über ganz Schweden Lokalnetze entweder neu errichtet oder bestehende ausgebaut und ausgebaut, und die Telegraphenverwaltung hat in dieser Weise unter der energischen Leitung des Generaldirektors F. Strömbeck ein den Anforderungen der Zeit entsprechende Netz errichtet, in welches fast sämtliche älteren Vereinigungen und Aktiengesellschaften aufgegangen sind. Getroffen vom allgemeinen Reichthum besteht das Netz aus 34 oder 35 Land, verschiedene Lokalnetze; indessen ist ihr Anschluss an das grosse Landnetz wohl nur eine Zeitlang.

An diese geschichtliche Uebersicht des Fernsprechwesens in Schweden möchten wir einige persönliche Bemerkungen anschliessen. Ingenieur Hennung Johansson in Stockholm verdankt, über den jetzigen Stand derselben namentlich in Stockholm knüpfen.

Die Telegraphenverwaltung verträge Ende des Jahres 1895 über etwa 22 000 Anschlüsse im ganzen Lande, die Zahl der Theilnehmer der beiden Stockholmer Gesellschaften, die wie eine einzige zusammen arbeiten, betrug etwa 14 000, und die der Gothenburger Vereinigung, welche dort mit dem städtischen Netz konkurriert, hatte etwa 500 Anschlüsse. Hierzu kommen dann die doch allmählich abnehmende Zahl unbedeutender kleineren (Gesellschaften, sodass die Zahl der Fernsprechtheilnehmer Schwedens an der Zeit über 40 000 zu stehen kommt; bei etwa 5 Millionen Einwohnern im Lande sind dies rund einen Anschluss für je 125 Einwohner.

Die Thätigkeit der Stockholmer Allmänna Telefon-Aktiengesellschaft ist auf die Stadt Stockholm mit Umgebung bis zu einem Radius von 70 km von Stenörsby aus gerechnet beschaffen; im übrigen Theile des Landes für 18 500 Einwohner und der ganze Bezirk mit 350 000 Einwohnern einen Anschluss für je 195 Einwohner. Berücksichtigt man, dass etwa 100000 Einwohner in Stockholm sind, so umfasst die Reichstelephonie, einen nach der Allmänna Telefon-Aktiengesellschaft, und zieht diese 1800 Anschlüsse ab, so erhält man für den grossen Bezirk einen Theilnehmer auf je 216 Einwohner.

Der neueste Katalog der beiden Stockholmer Privatgesellschaften enthält die folgenden 2 statistischen Tabellen, welche ein Bild des Fernsprechwesens in Stockholm am Ende des Jahres 1895 zeigt:

Allmänna Bolaget.

| Jahr | Zahl der Theilnehmer | Zunahme |
|------|----------------------|---------|
| 1883 | 785 | 7-5 |
| 1884 | 2 286 | 1913 |
| 1885 | 1 176 | 276 |
| 1886 | 3 049 | 436 |
| 1887 | 4 015 | 415 |
| 1888 | 4 556 | 541 |
| 1889 | 4 195 | 430 |
| 1890 | 5 505 | 711 |
| 1891 | 6 691 | 786 |
| 1892 | 8 214 | 15 7 |
| 1893 | 9 163 | 949 |
| 1894 | 10 846 | 1315 |
| 1895 | 12 008 | 1659 |

Bell Bolaget.

| Jahr | 3092 | 300 |
|------|-------|-----|
| 1898 | 525 | 383 |
| 1904 | 50 | 576 |
| 1906 | 1 079 | 579 |

In dem vorerwähnten Bezirk, auf welchen die Thätigkeit dieser beiden Gesellschaften beschränkt ist, bestehen ausser dem Amtsbüro in Stockholm 123 Vermittlungsämter, welche wie oben erwähnt, alle Städte und Dörfer des Distriktes umfassen. Einu einzelnen Betrieb haben die Amter in Stockholm 2, 2 der grossten Ausnahmefälle; die übrigen 121 Amter sind von 7 oder 8 Uhr Morgens bis 9 oder 10 Uhr Abends geöffnet. Sämmtliche Läden sind in der Umgebung angeordnet. Die Amter sind im Begriff, in Stockholm ein ausgedehntes unterirdisches Netz zu schaffen, welches sich nach einem bezüglichen Gesetz, geboten sind innerhalb zweier Jahre fertig zu stellen.

Die Theilnehmer dieser beiden Privatgesellschaften können ohne Weiteres mit den staatlichen Theilnehmern verbunden werden, ebenso mit den Interessenten des Staates, müssen aber für jede Interurbane Verbindung 10 Oerren = 112 Fl. mehr bezahlen, als die staatlichen Theilnehmer. Für die letzteren sind die zum Anbauern Fernsprechbahnen erforderlichen festgesetzt.

Ein einfaches Gespräch von 3 Minuten Dauer kostet bei Entfernungen bis

| | |
|-----------------|------------------------|
| zu 100 km | 15 Oerren (ca. 17 Fl.) |
| zu 100 - 250 km | 30 „ (ca. 34 Fl.) |
| „ 250 - 500 „ | 50 „ (ca. 56 Fl.) |
| „ 500 - 750 „ | 75 „ (ca. 84 Fl.) |
| über 900 km | 1 Krone (ca. 112 Fl.) |

Die Interurbane Gespräche dürfen nicht mehr als 2 Zehntelminute 3 Minuten dauern, sofern die Linie beim Ablauf dieser Zeit anderweitig verknüpft wird. — Für Folgegespräche wird die vierfache Gebühr erhoben.

Für den Betrieb besteht die Vorschütt, das Lokalgespräche ohne Weiteres unterbrochen werden, wenn einer der Sprechenden von auswärts verlangt wird.

Künftig hat die schwedische Telegraphenverwaltung, wie wir schon vor einiger Zeit berichteten, die Gebühr pro Theilnehmer auf 50 Kronen (56 M) herabgesetzt. Im durch diese Ermässigung nicht aus dem Felde gedrängt zu werden, hat die Allgemeine Telefon-Bolaget ihre Theilnehmer jetzt in 2 Klassen eingetheilt, solche, welche eine unbegrenzte Anzahl von freien Gesprächen mit allen andern Theilnehmern des Netzes erlangen können, welche nur mit den sogenannten „Stenlichtnehmern“ eine unbegrenzte Anzahl von Freisprechungen haben, während die Gespräche mit den übrigen Theilnehmern registriert werden. Die Zahl 400 übersteigenden Gespräche dieser Art sind mit je 10 Oerren (112 Fl.) zu bezahlen. Für die erste Klasse betragen die Eintrittsgebühren, welche die Kosten für die Herstellung der Läden und die Beschaffung des Apparates umfassen, 50 Kronen (56 M) und die jährlichen Abgaben 90 Kronen (96 M), dagegen nur 40 Kronen, wenn ein theilnehmer die Linie bereits besitzt. Für die zweite Klasse Theilnehmer beträgt die Eintrittsgebühr 10 Kronen und der Jahresbeitrag 45 Kronen. Bei Wohnungsanforderungen dagegen nur 36 Kronen.

Der jetzt erscheinende Jahresbericht der Verwaltung des Reichstelegraphenwesens giebt Zeugnis von dem Aufschwunge, der sich von Jahr zu Jahr vollzieht. Im Jahre 1895 betrug die Länge der Leitungsanlagen 32 764 km, die Anzahl der selbst-thätigen Apparate 10 294, im Jahre 1892 29 926 km und 12 656 Apparate, 1888 29 225 km und 15 871 Apparate, 1884 26 832 km und 19 083 Apparate und 1885 55 100 km und 22 100 Apparate. Die Bruttoeinnahmen sind während der letzten fünf Jahre von 4 993 Kronen auf 12 900 Kronen und die Ausgaben von 4 564 Kronen auf 860 000 Kronen gestiegen. Für die Ausführung der Fernsprechanlagen hat die Verwaltung des Telegraphenwesens von dem Staats- und Reichs-

schuldenspremier“ eine Gesamtsumme von 5 390 000 Kronen erhalten, von der bereits 1 065 000 Kronen zurückbezahlt wurden.

Elektrische Beleuchtung.

Würzburg. Der Magistrat hat die Errichtung einer städtischen Elektricitäts-Verkehrsbahn beschlossen. Es sollen die bedeutendsten elektrotechnischen Firmen Deutschlands zur Einreichung von Offerten aufgefordert werden.

Ludenburg (Mähren). Die Stadtgemeinde Ludenburg in Mähren hat die Einführung der elektrischen Beleuchtung beschlossen und schenkt die Errichtung eines Elektricitätswerkes eine Konkurrenz aus; als Einreichungstermin ist der 30. April a. c. festgesetzt.

Sch.

Lebendauer elektrischer Glühlampen. Herr W. M. Smith, Bezirksingenieur der Great Southern & Western Railway aus Cork in England, berichtet im „Engineering“ über die Lebendauer einiger mit Wechselstrom betriebener Glühlampen, welche im Maschinenraum seiner Eisenbahn angebracht waren. Die Lampen waren 70-voltige Lampen von 16 NK. Es betrug

| die mittlere Lebendauer Stunden | die maximale Stunden |
|---------------------------------|----------------------|
| bei 26 Lampen | 3141 |
| 17 „ | 11 006 |
| 9 „ | 5 537 |
| 5 „ | 3 679 |
| 6 „ | 1849 |

Von den noch in Verwendung befindlichen Lampen haben bereits gebrannt

| | |
|------------------------------|----------------|
| 4 Lampen über 30 000 Stunden | 1 „ „ 17 000 „ |
| 1 „ „ 15 000 „ | 2 „ „ 10 000 „ |
| 2 „ „ 10 000 „ | 4 „ „ 4 000 „ |
| 1 „ „ 3 400 „ | |

Wie weit die Leuchtkraft während dieser langen Brennzeit abgenommen hat, wird allerdings nicht gesagt.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Göttinger Bahnhof (Berlin)-Treptow. Die Landespolizeirichter Altmann der elektrischen Bahn Göttinger Bahnhof-Treptow hat am Mittwoch, den 15. d. Vormittags 10 Uhr in Gegenwart der beteiligten Behörden, der Berliner Polizei und des Treptower Amtsvorgewandten, stattgefunden. Das Ergelbnis der Fahrt war ein recht günstiges, sodass der Fahrplan sofort genehmigt und die regelmäßigen Fahrten für das Publikum bereits um 12 Uhr Mittags aufgenommen wurden. Die Fahrt vom Göttinger Bahnhof bis Treptow währt 10 Minuten.

Elektrische Strassenbahnen zwischen Berlin und den Vororten. Das Komitium der südlichen Vorortbahnen hat jetzt dem Berliner Magistrat die mit dem Kreisanschluss des Kreises Teltow und mit dem Gemeindescheineberg, Tempelhof, Lankwitz, Britz, Exdorf und Treptow abzuschliessenden Verträge über den Bau und den Betrieb von elektrischen Strassenbahnen zur Kenntnissnahme vorgelegt und mit dem Fiskus um Mittelbewilligung des städtischen Stadts zu stellenden Verkehrsbehörden für die Benutzung der im Weichbild befindlichen festgestellten Trasse der geplanten elektrischen Vorortbahnen ist folgende: Die Ringbahn, Liebeschberg-Tempelhof-Weg-Kreuzberg-Verkehrstrasse, die Hanserstrasse-Kohlbrandstrasse-Wilhelmsplatz-Siegfriedstrasse- und Monumentenstrasse; 2 in Berlin: vom der Kreuzbergstrasse über den Büchelerplatz nach Hermannsplatz; 2 in Rixdorf: Kaiser-Friedrichstrasse-Platz A-Förstberg-Richardstrasse-Camerstrasse-Mittelbuschweg-Strasse 250-A-Strasse 250-B-Strasse 301-Kunze-Kochstrasse-Grasstrasse-Grasstrasse-Grasstrasse- und Wälderstrasse; 4 in Britz: Rindowstrasse-Kinghausener-Willmsstrasse quer über die Hausseerstrasse-Grasstrasse und Tempelhof-Weg, sowie Hausseerstrasse bis zur Rixdorfer Grenze; 5 in Tempelhof-Chaussee nach Britz-Platz D-Poststrasse-Platz A und Schöneberg-Weg. Zweigstrecke von Schöneberg über Marienfelden nach Marienfelde, Zwischenstrasse von Britz nach Bukow. Zweigstrecke von Tempelhof nach Schöneberg über den Priesterweg nach Süddeule und Marienfelden zum Anschluss an die Strecke unter 8. Verlängerung der Strecke Tempelhof-Südende-Gr. Lichterfelde bis zum Ausläufer Bahnhof in Gr. Lichterfelde und bis zum Wilhelmplatz daselbst.

Tempelhof-Schönebergstrasse (oder Strasse 15 und Friedrich-Franzstrasse) Blumenthalstrasse-Waldstrasse-Friedrich-Weg-Kohlbrandstrasse-Kohlbrandstrasse-Platz A in Lankwitz-Dorfstrasse-Schulstrasse und Lichterfelde-Weg. Zweigstrecke von Rixdorf nach Treptow. 1 in Rixdorf die Strassen unter 24, 25 und 26 auf dem Platz S. 2 in Treptow: der Kaulhofweg-Zweigstrecke von Rixdorf nach dem Göttinger Bahnhof. 1 in Berlin: von der Thielendorferstrasse über den Bahnhof in Rixdorf; Panierstrasse-Thielendorfer-Verbindungsstrecke von Lankwitz über Marienfelden nach Britz. Verlängerung der Strecke unter 8. Zweigstrecke von Rixdorf Bahnhof bis Treptow. Verbindungsstrecke von Mariendorf über Kolonnadenstrasse nach Marienfelde, Zwischenstrasse von Britz nach Bukow. Verbindungsstrecke von Schöneberg über den Priesterweg nach Süddeule und Marienfelden zum Anschluss an die Strecke unter 8. Verlängerung der Strecke Tempelhof-Südende-Gr. Lichterfelde bis zum Ausläufer Bahnhof in Gr. Lichterfelde und bis zum Wilhelmplatz daselbst.

Nürnberg-Fürther Strassenbahn. Bezüglich der Einführung des elektrischen Betriebes an dieser Bahn enthält der Geschäftsbericht der Gesellschaft vom 1. d. M. folgende Mittheilungen: Wir entnehmen, dass seitens des bayer. Staatsministeriums die Genehmigung zur Einführung des elektrischen Betriebes an dieser Strassenbahn im Juli d. J. am 28. August v. J. zunächst auf 12 Monate und stets wiederholt erteilt wurde, dass jedoch die Anträge auf definitive Genehmigung des elektrischen Betriebes an dem Gesummetzte, auf Verlängerung der Koncession und Genehmigung der erforderlichen finanziellen Massnahmen nach der Ausrüstung der Bahn. Die Genehmigung der Installation der elektrischen Betriebswerke der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft übertragen. Ende 1895 waren die Ausführungsarbeiten für den elektrischen Betrieb der Strecke Maxfeld-Fürth im vollen Gange, und zwar sowohl die Arbeiten für den Bau der elektrischen Kraftzentrale, wie für die Streckenarbeiten, wie die Herstellung des Wagenparks. Der Probebetrieb wird demnächst eröffnet und hofft die Verwaltung nach Erhebung desselben auf Genehmigung des definitiven elektrischen Betriebes auf allen Linien und Abkürzung der Probezeit.

Elektrische Strassenbahn in Basel. Nachdem der städtische Ausschuss die Genehmigung zum Betrieb der elektrischen Strassenbahn in Basel sehr günstige Ergebnisse anzuweisen hat, wird eine wesentliche Erweiterung des Netzes beschlossen, welche bis 1898 abgeschlossen werden soll und auf 1 316 800 M veranschlagt ist.

Elektrische Strassenbahn in Wien. Die Verwaltung der Wiener Tramway-Gesellschaft hat nun sämtliche Lieferungen für den zu bauenden elektrischen Betrieb auf der Linie Praterstern, Wallenterrasse-Spitalgasse-Kaisersstrasse-Wallgasse stiftet. Der elektrische Strom wird die Allgemeine Oesterreichische Elektricitäts-Gesellschaft liefern, welche zu diesem Zwecke die einschmelzen Anlagen ihrer Glühlampen entsprechend erweitert. Die Streckenarrangirung und der Wagenpark wurden der „Union“ Elektricitäts-Gesellschaft übertragen. Die Bauarbeiten gehen mit der Firma Ganz & Co. in Leobersdorf verknüpft. Die Kabellieferung erhielt die Kabel-Fabrik-Gesellschaft vorm. Bondl. Die Tramway wird am 1. d. M. in Betrieb gehen, welche der Bohde überbrückt werden müssen, innerhalb der nächsten 14 Tage fertigzustellen, damit die politische Begehung der Strecke so rasch als möglich vorgenommen werden könne. Man glaubt, dass es möglich sein wird, den elektrischen Betrieb auf der Transversallinie schon im kommenden November zu eröffnen.

Sch.

Elektrische Untergrundbahn in Budapest. Am 7. April d. J. hat sich erste Probebetrieb der elektrischen Untergrundbahn in Budapest stattgefunden; die Fahrt ist in zufriedenstellender und ausdauernder Weise verlaufen. Die Budapest-Pressen haben die ersten 3 Tage-Pressen begrüssen in schwungvollen Fest-artikeln die Betriebsöffnung als ein fruchtbares und denkwürdiges Ereignis und wird hierbei die Untergrundbahn als ein Beispiel für die des nach jeder Beziehung hervorragenden Unternehmens in ausserordentlich Weise gepriesen. Aus früheren Berichten und Beschreibungen der Untergrundbahn Budapest, welche in den Lesern der „E.T.Z.“ bekannt; es verdient aber wiederholt hervorgehoben zu werden, dass sich die Herren Oberingenieur Heinrich Schwelger und Wörner als die Führer

des Projektes und Leiter des Baues zu das Zustandekommen des Werkes die grössten und allseits anerkannten Verdienste erworben haben.

Schw.

Die „Badapost-Neupost-Räkeoplatzer elektrische Strassenbahn A. G.“ hat in ihrer Generalversammlung vom 10. April l. J. eine Kapitalerhöhung beschlossen, deren Emission sofort veranlasst wird.

Die Vernehmung des Aktienpaltals ist Infolge der Ausdehnung des Bahnetzes erforderlich geworden, indem die Aktien der alten und der sogenannte Arenalpaltal zum Ausbau gelangen sollen.

Den alten Aktien ist auf die neuen Aktien ein Bezugsrecht in der Weise eingeräumt, dass je drei alte Aktien zum Bezuge einer neuen Aktie à 100 E. zum Pariseise bezugsrechtig sind. Die neuen Aktien sind zu dem 5-prozentigen Stückzinsen, ab 1. Januar 1896 an gerechnet, einzuzahlen, sind jedoch schon in Anrechnung des Ertragszinses für das gesamte Geschäftsjahr 1896 mit den alten Aktien gleichgestellt. Schw.

Die Baltimore elektrische Lokomotive. In Heft 9 veröffentlichten wir einen aus der Feder des Herrn Erich Rathmann stammenden Aufsatz über den elektrischen Lokomotivbetrieb in Baltimore (County der Baltimore- und Annapolis-Eisenbahn). Die folgenden Notizen, die wir der „Electrical World“ (New York) entnehmen, mögen als wertvoller Beitrag zu diesem interessanten Thema dienen.

Gelänglich über „Zusammenrottung“ von Gütern auf der Washington-Linie beschloss man, je zwei Züge gleichzeitig durch den Tunnel zu lassen. Der erste derart zusammengesetzte Zug bestand aus 44 mit Kohle beladenen Wagen, zwei vollständigen Frachtlokomotiven und einer sogenannten „Staubmaschine“. Das gesammelte Gewicht betrug 1930 t und entsprach dem von 52 beladenen Frachtwagen. Die Dampflokomotiven leisteten keine Arbeit. Von der elektrischen Lokomotive gezogen wurde der Zug sich leicht und allmählich in Bewegung, bis auf der steilsten Stelle eine Kupplung brach. Nach abnormer Verbindung zog die Elektrolokomotive den Zug so ruhig und gleichmässig ab, dass ein Beobachter erinnert wurde, und schleppte sie dann mit einer Geschwindigkeit von ca. 10 km per Stunde. Das Ampèremeter zeigte während der Fahrt eine Strombelastung etwa 2000 A und bei voller Fahrt einen Stromverbrauch von 1800 A bei 60 Volt. Die Leistung der Elektrolokomotive bei dieser Kupplung ausgerechnet wurde bei einer Strombelastung auf ca. 3800 kg festgestellt. Die vier Lokomotivmotoren waren hintereinander geschaltet und konnten leicht eingekuppelt für die angestrichene Stromstärke verwendet.

Der Verfasser gibt dann eine Reihe von Kostenberechnungen, aus denen er feststellt, dass die Betriebskosten der elektrischen Lokomotive unter den gewöhnlichen Verhältnissen genau denen der Dampftrachtlomotiven entsprechen und per km 57 1/2 E. betragen. Diese Ziffer wird sich bei voller Ausnutzung, d. h. wenn die elektrischen Lokomotiven durch Hinzuziehung des Personenverkehrs etwa das Dreifache zu leisten haben, wohl noch mehr zu Gunsten dieser Betriebsart gestalten.

Auch soll die Kraft der Station demnach durch anderweitige Verwendung ausgenutzt werden, wenn die Lokomotive dieserart sind, dass dann die Betriebskosten der letzteren ganz wesentlich niedriger sein werden, als bei Dampftrieb.

Vergleichende Beobachtungen bezüglich des Nutzeffektes ergeben, wenn man dieses dem Masse, zu Gunsten des elektrischen Betriebes; dieser ergab nämlich in Baltimore und Ohio einen Wirkungsgrad von 60–65% gegen 45–55% bei Dampftrieb, was sich auch durch die Pennsylvania Bahn und französische Linien.

Anknüpfend an das Geschriebene dürften einige Mittelthemen von Interesse sein. Diese ergibt durch eine im Tunnel montierte Oberleitung, welche, der fortwährenden Einwirkung Koks brennender Gasheizungsanlagen ausgesetzt, durch die Feuchtigkeit des Gewässers befeuchtet, immer auf die Hälfte ihrer Ausdehnung hin auszu und mit einer schmutzigen, schlüpfrigen Materie bedeckt war. Die Folge war, dass diese die Stromabnahme, welche durch einen Schlitten erfolgte, so schwer zu bewirken war und sodass Fahren verursachte, dass sie sich als unzulänglich erwies. Der Schlitten wurde durch einen 21 A Betrag, der nach wenigen Tagen auf 4 A, in welcher Ausweise er sich nach gewöhnlich halt. Durch Anwesenheit von Petroleum und besonders „Kratzschlitten“ wurde ein gutes Stromschluss zwischen Leitung und Stromabnehmer erreicht, jedoch wurden der Vorsicht

wegen die Lokomotiven mit zwei Stromabnehmern ausgerüstet. Die Behandlung mit Petroleum erfolgt ungetrüblich alle drei Wochen einmal und genügen dann auch ein oder zwei Fahrten mit dem Schlitten „Kratzschlitten“. — Dank diesem Schlitten wird die Leitung sauber erhalten, dass ein vorzüglicher Kontakt erreicht wird, was blankte Stellen und sich stetig verwechselnde Lagen deutlich zeigen. Fankbildung findet nur noch an den neuen Stellen statt und diese erstrecken sich im Ganzen auf etwa drei Abrisse von zusammen 60 m.

K. Hg.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrizitätswerk Oberspre bei Berlin. Einen hübschen Artikel der „Voss. Zig.“ über dieses von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Wilhelmshagen an der Oberspre bei Berlin gegründete Elektrizitätswerk entnehmen wir, dass der erste Ausbau mit zwei Dampfmaschinen von je 1000 PS bereits in diesem Sommer dem Betriebe übergeben werden soll. Die gesamte Anlage zu ihrer Leistungsfähigkeit von 5000 PS projektiert. Da das Werk hauptsächlich für die Lieferung von Motorenstrom berechnet ist, so wird dasselbe mit besonderer Fertigkeit in der Anlage und wirtschaftliche Forderung der Kleinindustrie Berlin's von unschätzbaren Werte sein. Mit Rücksicht auf diesen Zweck des Werkes ist die Anlage des elektrischen Lichtstroms für Kraftzwecke ausserordentlich niedrig gestellt worden; derselbe beträgt für die durch Elektrizitätsmesser ermittelte Energie 5 1/2, für die Leistung 6%. Zu diesem Zweck sind noch eine Grundtafel, die sich nach der Ausnahmefähigkeit der Anlage richtet, und die bei Anlagen von insgesamt unter 1 Kilowatt 45 M jährlich für jedes Zehntel Leistungsfähigkeit (Maximalbedarf) beträgt. Für Anlagen grösserer Aufnahmeleistung kommen folgende Grundsätze in Anwendung:

| Kilowatt Mark | Aufnahmeleistung Mark |
|---------------|-----------------------|
| 120 | 20 |
| 85 | 41—60 |
| 61 | 81—160 |
| 36 | 301—400 |
| 28 | über 800 |

Ausserdem wird nur noch die übliche geringfügige Miete für den Elektrizitätsmesser erhoben. Aus diesen Angaben lassen sich leicht die Kosten für die Betriebskosten ermitteln, wenn man das Jahr mit 3000 Arbeitsstunden in Anschlag bringt.

Interessant ist eine Gegenüberstellung der Kosten für den Betrieb mittels Dampfmaschine, Gasmotor und Elektromotor. Bezüglich der Berechnung dieser Kosten sagt der erwähnte Artikel folgendes:

Nach den Erfahrungen, die in den Berliner Elektrizitätswerken mit der Stromabgabe zu gewöhnlichen Zwecken gemacht worden sind, arbeiten die installierten Elektromotoren im Jahresdurchschnitt nur mit ca. 1/3 ihrer maximalen Leistungsfähigkeit; man bezogt deshalb wegen keinen Fehler zu Gunsten des elektromotorischen Betriebes, wenn man für die kleineren Motoren 1/3 ihrer maximalen Leistungsfähigkeit und bei den grösseren 1/2 als durchschnittliche Belastung in Ansatz bringt. Die Elektromotoren schmelzen im Jahresdurchschnitt den elektrischen Verbrauch bei vollkommen seiner Belastung an, und darin besteht in erster Linie die grosse Überlegenheit des Elektromotors über Dampf- und Gasmotoren. Dieser Dampfmaschine last immer die gleiche Kohlenzufuhr vermindert, ob sie voll belastet oder nur teilweise belastet arbeitet und auch der Gasmotor liefert bei gleichem Leistungsfähigkeit Verbrauch bei gleichem Aufwand aufweist als bei voller Belastung, ist das Analoge beim Elektromotor nicht der Fall. Der Gasmotor hat diesen Vorzug, dass er leicht seinen Betrieb und ebenso leicht wieder in Gang gesetzt werden kann, und dass somit die Betriebskosten bei einem niedrigeren Gehalte an Kohlen analog der durchschnittlichen Arbeitszeit in dem betreffenden Establishement, während die Dampfmaschine bzw. der Dampfbesitzer permanent über dem Dampf gehalten werden muss. Dieser Vorzug des Gasmotors kommt jedoch nur dort zur Geltung, wo der Motor nur eine einzige Arbeitsmaschine betreibt (in Druckereien z. B.), die mit ein wenig Inaktionszeit, wenn auch analog der Dampfmaschine verläuft, wo er an eine Hauptmaschine arbeitet, an die mehrere Arbeitsmaschinen angeschlossen sind. Aus der Erfahrung lässt sich, dass Gasmotoren mit 10 PS rund 1200 Stunden im Jahre arbeiten)

Bei einem Gasverbrauch von ca. 1 m³ per Stunde und 1 PS; Gasmotoren von 10 bis 20 PS arbeiten ca. 1500 Stunden jährlich; Gasmotoren von mehr als 80 PS arbeiten 800 Stunden jährlich mit einem Gasverbrauch von ca. 2 m³ per Stunde und Pferdekräfte als Gaspreis von 10 Pf. per m³ — Berliner Preis — eingesetzt. Amortisation und Unterhaltung kosten 10% am Anschaffungskosten der Dampfmaschine wurden diese letzteren Kosten mit 5% eingesetzt, weil die Amortisation des Elektromotors zugleich geringer als die des Gasmotors ist. Bei Gasmotoren im Elektromotor werden die auf die PS bezogenen relativen geringen Kosten für den Kesselmaterial nicht eingerechnet, weil sie bei beiden ziemlich gleich sind, und es sich hier um Anschaffungskosten handelt; ebenso wenig wurden besondere Beträge für die Wartung eingestellt, weil die beiden Motorenarten im allgemeinen einer besonderen Wartung bedürftig sind.

Hieraus ergibt sich die folgende Gegenüberstellung der jährlichen Betriebskosten per PS für die verschiedenen Motoren.

Jährliche Betriebskosten per PS

| Leistungs-fähigkeit | Jährliche Betriebskosten per PS | | | |
|---------------------|---------------------------------|----------|--------------|------|
| | Dampfmaschine | Gasmotor | Elektromotor | |
| PS | Mark | Mark | Mark | Mark |
| 1 | — | 250 | 216 | |
| 5 | 750 | 195 | 190 | |
| 10 | 470 | 98 | 188 | |
| 20 | 280 | 50 | 188 | |
| 100 | 224 | 248 | 191 | |
| 500 | 130 | | 191 | |

Aus dieser Zusammenstellung geht die ausserordentliche Überlegenheit des Elektromotors in Bezug auf die Betriebskosten mit voller Deutlichkeit hervor und selbst die grössten Dampfmaschinen können mit dem Elektromotor nicht mehr konkurrieren; dazu aber kommen noch die zahlreichen anderen Bequemlichkeiten des Elektromotors gegenüber allen anderen Motoren. Der Elektromotor ist jeden Augenblick betriebsfähig. Ein Handruck und er arbeitet sofort; er bedarf keiner besonderen Wartung und Benutzungsregeln; für seine Bedienung sind keine besonderen Kenntnisse erforderlich. Er ist absolut sicher und bei jeder Belastung ohne Explosionsgefahr, die bei einer Dampfmaschinenanlage eigentlich immer latent ist. Mit einem Worte, selbst die grössten industriellen Establishments im Versorgungsgebiete des Elektrizitätswerkes Oberspre werden sich mit Vortheil die Elektromotoren als Betriebskraft bedienen können und werden dadurch anderen Fabriken, die sich auf die Selbstzeugung motorischer Kraft kapieren, wirtschaftlich weit überlegen sein.

Auch in Bezug auf die Lichtlieferung werden die fälligen Vorteile Berlin's geltend gemacht, indem es sich als jede andere Stadt Deutschlands für die Elektrizitätslieferung zu Beleuchtungszwecken kommt als Einheitskost 50 Pf. für die Kilowattstunde in Betracht, wovon jedoch noch erhebliche Rabatte abgehen, nämlich für den Elektrizitätskonsum von mehr als

| | | | |
|------------------------------------|------|----|---|
| 1000 Kilowattstunden 5 v. Hundert, | 9000 | 75 | „ |
| 3000 | 10 | „ | „ |
| 5000 | 10 | „ | „ |
| 7000 | 10 | „ | „ |

Ausserdem werden auf die Rechnungsbeträge jedes Kalenderjahres je nach der Benutzungszeit folgende Rabatte gewährt, bei einem durchschnittlichen Genutzungs von mehr als

| | | | |
|---------------------------|------|----|---|
| 800 Stunden 5 v. Hundert, | 1000 | 10 | „ |
| 1500 | 10 | „ | „ |
| 1500 | 10 | „ | „ |

Es ergaben sich auch hier Sätze, welche auch gegen den neuen Berliner Tarif wesentlich niedriger sind, obgleich schon dieser mit Recht den Anspruch erhebt, dass er der weltweit billigste in Deutschland sei.“

Wien. Die städtische Verwaltung hat dem Beschluss gelangt, für die Zwecke der Grossmahlwerke eine umfassende Kühlanlage einzurichten. Zu diesem Behufe ist eine beschränkte Anzahl von Maschinen zu beschaffen, wobei die bisher die Offerte der Firma Klingenberg in Augsburg als das Bestangebot acceptirt worden ist. Der Betrieb dieser Kühlanlage wird eventuell mittels Wasserkräfte gewonnen, hingegen die Beleuchtung jedenfalls elektrisch besorgt werden wird. Schw.

□ Schäfer, Die Kraftzeugung der deutschen Städte durch Leuchtgas. München und Leipzig 1894.

Elektrische Kraft- und Lichtcentrale der Société Lyonnaise des forces motrices du Rhone. Die Leistungen der Turbinen für diese Anlage, deren elektrischer Theil, wie wir S. 201 berichtet haben, der Firma Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz) zur Ausführung übergeben wurde, ist der Firma Escher, Wyss & Co. in Zürich übertragen worden. Die Anlage wird 16 Turbinen von je 1200 PS umfassen, wovon 8 mit zusammen 6000 PS sofort, die weiteren 8 später zur Ausführung gelangen. Alle 16 Turbinen mit einer Gesamtleistung von 20000 PS kommen, wie die Schweiz. Bauzeitg. berichtet, in eine Linie zu stehen, in deren Mitte drei Erzeugnisse von 250 PS, jede mit einer Turbinen von gleicher Stärke verbunden, zur Aufstellung kommen. Die beiden somit im Ganzen 10 Turbinenkammern hergestellt. Das disponible Gefälle beträgt 10—12 m. Die Turbinen haben vertikale Achsen, sind direkt mit je einer Dynamo von derselben Stärke gekuppelt und arbeiten mit Reaktion und theilweise mit Sauggefälle. Durch Anwendung von Kouss-Turbinen, Patent Escher, Wyss & Co., wird für die grossen Turbinen von 1200 PS eine Tourenzahl von 190 1/2 p. M. bei den kleinen von 250 PS eine solche von 260 U. p. M. erreicht. Dadurch werden die Dynamos verhältnissmässig klein, doch haben diejenigen für 1200 PS immer noch einen Durchmesser von etwa 6 m.

Elektrochemie.

Die Erzeugung von Elektrizität direkt aus Kohle. Dieses Thema wurde vor Kurzem in der „ETZ“ behandelt (vergl. S. 167 u. 190); lastig werden berichtet. The Electric Engineer, New York, einen Aufsatz, welchem wir Folgendes entnehmen:

„Einer der letzten Versuche, das Problem zu lösen, die Energie der Kohle ohne Vermittlung von Dampf- und Dynamomaschinen in elektrische Energie zu verwandeln, ist in einem Patent niedergelegt, welches kürzlich Dr. W. W. Jacques in Newton, Mass. N. A., erteilt worden ist. Verbündet man Sauerstoff, in reiner oder verdünnter Form, mit Kohle oder kohlenstoffhaltigem Material und zwar nicht durch Verkohlung, sondern durch ein vermitteltes Elektrolyt, so kann die potentielle Energie der Kohle, anstatt in Wärme, direkt in elektrische Energie umgesetzt werden.“

Bei diesem Process verwandelt sich die Kohle allmählich in Kohlenäure, welche durch das Elektrolyt entweicht. Der Sauerstoff, welcher mit dem Sauerstoff der Luft verbunden ist, entweicht eintheil durch das Elektrolyt, da keine Substanzen vorhanden sind, mit denen er eine chemische Verbindung eingehen könnte.

Dr. Jacques nimmt an, dass durch das Elektrolyt der Sauerstoff der Luft elektrolytisch der Kohle zugeführt wird, d. h., dass in dem elektrischen Process die Umsetzung der potentiellen Energie der Kohle in elektrische Energie — und nicht in Wärme — stattfindet.

Durch die Verbindung der Kohle mit dem Sauerstoff bildet sich Kohlenäure, welche durch das Elektrolyt entweicht. Ein Theil derselben verbindet sich dabei jedoch mit dem Azotantrioxid und giebt so kohlen-saures Natrium, welches gemeinsam mit der Kohlenäure das Elektrolyt langsam verschmutzt und im Laufe der Zeit entkräftet. Diesem kann abgeholfen werden, indem man in gewissen Zwischenräumen einen Theil des Elektrolytes ablässt und neues zusetzt.

Auch kann man die Lebensdauer des Elektrolytes durch einen geringen Zusatz von Magnesiumoxyd erhöhen, weil nach Dr. Jacques die Kohlenäure sich lieber mit diesem, als mit dem Azotantrioxid verbindet und das so gefortete kohlen-saure Magnesium sich sehr schnell in Kohlenäure und Magnesiumoxyd auflöst, welche erstere entweicht, während das letztere wieder bereit ist, dem Process von Neuem zu beginnen. Das Magnesiumoxyd würde also dazu dienen, die Kohlenäure durch das Elektrolyt zu liefern.

Der Strom, welcher derart erzeugt werden kann, soll sehr stark sein, die Spannung hingegen, die Dr. Jacques nicht angiebt, sehr gering.

E. Hg.

Messinstrumente.

Telephonebrücke von Mix & Genest. Zur Prüfung und Erprobung von Blitzableitern hat die Firma Mix & Genest die in Fig. 3 abgebildete elektrische Telephonebrücke auf den Markt gebracht, mittels deren Widerstände von 0,1 bis 800 Ω gemessen werden können. In dem aus Eisenblech hergestellten Kästchen sind ein Selbstunterbrecher, der durch zwei nebeneinander geschaltete Trockenelemente betrieben wird, 3 Vergleichswiderstände von 1, 10 und 100 Ω , ein genollig-

Messung des Uebergangswiderstandes, der nicht grösser als etwa 1 Ω sein soll, die 1 Ω Spule gestopft wird, während bei der

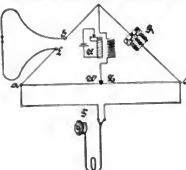


Fig. 4

Messung des Uebergangswiderstandes, der nach einiger Zeit zuerst mehr als 8 Ω beträgt, die 10 Ω Spule eingeschaltet wird. Im Uebrigen wird der Apparat der mit hinreichender Genauigkeit die erforderlichen Messungen auszuführen gestattet, in bekannter Weise verwendet.

Verschiedenes.

Württembergische Ausstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe in Stuttgart 1896. Die Eröffnung der Ausstellung ist endgültig am Sonnabend den 6. Juni festgesetzt worden.

Internationaler Kongress für Elektrotechnik in Genf 1896. Anlässlich der Schweizerischen Landesausstellung soll am August d. J. in Genf ein internationaler Kongress für Elektrotechnik stattfinden, zu dessen Besuche der Verein Schweizerischer Elektrotechniker die in Betrach kommende Fachvorlesung des Auslandes eingeladen hat. Die Dauer des Kongresses ist auf 4 Tage festgesetzt. Laut Programm sind für den Vormittag die Sitzungen zur Erledigung der Verhandlungen vorgesehen, während die Nachmittage der Beschäftigung der Ausstellung und der bedeutendsten hydraulischen und elektrischen Anlagen der Stadt und Umgebung gewidmet werden. Im Anschluss an den Kongress wird, bei genügender Beteiligung, für die Be-

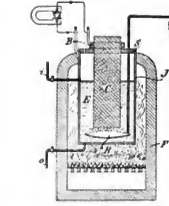


Fig. 3

praktisch ausführen lässt sich dieser Process folgendermassen: Man taucht einen Kohlenzylinder in Natriumhydrat und führt einen sauren Luftstrom ein. Steht man dann einen Stromkreis her, welcher von dem Natriumhydrat, als Elektrolyt, vermittelt einer Sammelröhre, die von dem Elektrolyt nicht ausgefüllt wird, aus einem saueren zum Kohlenzylinder führenden Drahtleiter gebildet ist, so wird dieser Kreis durch von einem Strom durchflossen, dessen Richtung von dem Natriumhydrat durch die Sammelröhre und den äusseren Leiter zur Kohle geht.

Die Stärke dieses Stromes hängt hauptsächlich von dem Mass der Luftzuführung ab. Die Kohle C taucht in die Azotantrioxidlösung E. Eine Platte A führt die Bräuse B Luft zu, welche auf diese Weise gleichmässig in dem Elektrolyt vertheilt wird. Die Lösung ist in einem eisernen Topf J enthalten, der den positiven Pol bildet und zwei Köhren 1 und 2 zum Zuführen und Ablassen der Flüssigkeit besitzt. Die negative Platte B ist an dem Kohlenzylinder befestigt, welcher von dem Isolirbleck K getragen wird.

Die ganze Vorrichtung ist von einem Ofen F umgeben, in welchem ein Feuer unterhalten wird. Das Elektrolyt auf 400—600 Centigrad gebracht werden kann.

ausgeglichener Brückenkraft mit Gradtheilung und Gleitkontakt und ein Dosenophon mit Schallrohr angebracht. Das Dosenophon ist in einem Metallgehäuse eingeschlossen und hat ein Ausschalter, der den Selbstunterbrecher in den Augenblick einstellt, in dem das Telephon aus dem Lager genommen wird; endlich sind 3 Klemmen zum Einschalten der zu untersuchenden Leitung vorhanden. Die Schaltung ist aus der Fig. 4 leicht zu erkennen; U bedeutet den Selbstunterbrecher, B die Vergleichswiderstände, Z das Telephon, E und J die Anschlusssklemmen, und a z den Brückenkraft mit dem Gleitkontakt W Z.

Das Messbereich umfasst bei Einschaltung der Spule von 1 Ω Widerstände von 0,1 bis 8 Ω , bei Einschaltung von 10 Ω solche von 1 bis 80 Ω und bei Einschaltung der 100 Ω Spule Widerstände von 10 bis 800 Ω ; dementsprechend wird bei der Prüfung von Blitzableitern, welche sich bekanntlich auf die Messung des Widerstandes der Leitung und des Uebergangswiderstandes zwischen Erdplatte und Erde erstreckt, derart verfahren, dass bei der

sucher desselben eine Exkursion in das Gebiet des Jura und der Centralalpen geplant, um die dort befindlichen, schenkenwerthen Wasserkraft- und elektrischen Installationen in Augenschein zu nehmen. Auf der Tagesordnung des Kongresses stehen folgende Fragen zur Verhandlung:

1. Die magnetischen Einheiten und ihre Nomenklatur, 2. Die photometrischen Einheiten und ihre Nomenklatur, 3. Uebertragung und Vertheilung der Energie auf grosse Entfernungen durch die Erzeugung von Hochströmen, 4. Hochströmen, 5. Schutz der Hochspannungsleitungen gegen atmosphärische Entladungen, 6. Verschiedene Störungen in Folge des elektrischen Ballistisches.

Preisanschreiben des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure. Für die Bewerbung um den Heft-Preis wird diesmal wieder ein Entwurf zu einem triebwerksmechanischen (Silio-Anlage) neben den dazu erforderlichen Kraft-, Beleuchtungs- und sonstigen Betriebsanlagen, und zwar ist der Bewerber auf einen zur Verfügung stehen-

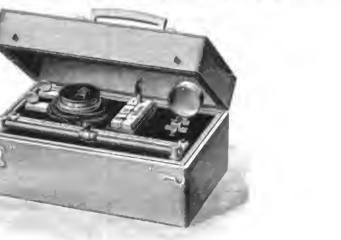


Fig. 5

den Teil des 1-berter Güterbahnhofs in Berlin, stromwärts von alten Pechhof, geordnet. Für die Besondere Bearbeitung ist ein erster Preis von 1200 M ausgesetzt. Die Lösungen sind bis zum 10. Januar 1897 an den Vorstand des Vereins, in Händen des Herrn Ingenieur-Kommissionarath Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80, einzusenden. Der Vorstand des Preis-ausschreibens sowie ein Plan des hier in Betracht kommenden Theiles des 1-berter Güterbahnhofs werden unentgeltlich in der Geschäftsstelle des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin, Lindenstrasse 90, verabreicht oder auf Verlangen zugesandt.

Katalog von Dr. Paul Meyer. Spezialfabrik elektrotechnischer Instrumente und Apparate, Berlin. Die neue Preisliste der genannten Firma, welche sich bekanntlich nur mit der Fabrikation, nicht auch mit der Installation befasst, zerfällt in vier Hauptabtheilungen: Messinstrumente für Gleichstrom, Schaltapparate, Regulirwiderstände und komplette Schalttafeln. Ausser einer Anzahl neuer Artikel enthält die Preisliste an Neuenerungen im Wesentlichen Vollständigerungen der früheren Preislisten. Neu aufgenommen sind u. A. die Momentauswähler, von denen das grösste Modell für 60 und 100 A die charakteristische Eigenschaft besitzt, dass der Drehpunkt des dem Stromschleife vermittelnden Brochenbleides nicht mit demjenigen des eigentlichen Hebel zusammenfällt, wodurch erreicht wird, dass sowohl in der Ausheilstellung wie bei geschlossenem Stromkreis der Hebel nicht klappert kann, weil er im ersten Falle durch die Feder einwärts eingeschoben durch die Reibung der Kontaktblätter festgehalten wird, und dass ferner beim Beginn des Ausschaltens das Brochenbleid in den Feder eine Strecke geradlinig bewegt wird, ohne dasselben durch die Wirkung der Feder eine kreisförmige Bewegung erlitten wird. Durch die Kombination beider Bewegungen werden die Kontaktflächen besonders gut und einwärts eingeschoben. Die Erdschlussanzeiger für Glühlampen wurden durch ein Modell für Dreileiter bei isolirten Mittelleiter, die Hebelumschalter durch dreipolige Modelle, sowie durch Kombinationen mit Sicherung, die Sicherungen durch ein Modell bis 30 A, die Kurbelumschalter durch dreipolige Typen vervollständigt. Ein Schluss des Kataloges bilden Schaltungschemata für Normal-schalttafeln.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Heilsanzeiger vom 9. April 1896)

- Kl. 20. U. 1044. Elektromagnetische Brenner. — Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 22, 6. 96
- U. 1086. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung. — Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 22, 6. 1. 96
- Kl. 21. H. 16363. Fernsprecheinrichtung. — Deszö Meisel, Berlin NW., Alexander-Str. 6. 8. 95.

(Heilsanzeiger vom 19. April 1896)

- Kl. 12. N. 3520. Elektrisches Gaszählungs-apparat. — Aloys Naville, Philippe A. Givry u. Ch. Eugene Guye, Genéve, Schweiz, 93 Bd. des Engländer Verr. — C. Fehrlert u. G. Loubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 22, 15. 7. 95.
- Kl. 21. K. 13306. Aulassverfahren für Wechselstromtraminbuslinien nach Patent No. 79186; Zus. z. Pat. 79186. — Adolt Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 07, 15. 11. 95.
- Kl. 26. J. 3778. Elektrischer Gaszähler; Zus. z. Pat. 84703. — Jean Johansson, Stockholm, Lagerstrasse 3; Verr. Carl Pieper und Heinrich Stritzmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 3, 17. 10. 95.
- Kl. 25. B. 17969. Annde für elektrolytische Zwecke. — Henry Blackman, New York; Verr. C. Fehrlert u. G. Loubler, Berlin NW., Dorotheenstrasse 22, 6. 8. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. K. 12904. Elektrische Bogenslanpe mit Stromwechsel für den oberen Kohlenring. — V. 13. 1. 96.
- E. 4587. Hitzdrahtmessgeräth. — Von 19. 9. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 21. 66352. Frierleitung für Mehrfachtele-graphie mittels wellenförmiger Ströme von verschiedener Schwingungszahl. — A. Piedrot, Ponsouet St. Pierre, Calais, Frankreich; Verr. Arthur Bergmann, Berlin NW., Luisen-str. 45. 44. — Vom 4. 11. 94 ab.

- 86353. Mikrostelephon, welches durch die Selbstinduktion einer einzelnen Spirale die Sprachübertragung vermittelt. — A. G. für Fernsprecheinr. Berlin C., Niederwall-str. 14. — Vom 6. 2. 95 ab.
- 86354. Auflöser für Einphasen- und Mehrphasenmotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. — Vom 24. 9. 95 ab.
- 86355. Selbstthätige Aufzuehrvorrichtung für Hochspannung mittels Druckluft oder verdünnter Luft. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. — Vom 26. 9. 95 ab.
- Kl. 35. 86367. Wunde mit elektrischem Antrieb. — G. Ammann, Hamburg. — Vom 5. 9. 95 ab.

Verisagungen.

Kl. 8. G. 2016. Apparat zum Korben, Farben, Bleichen, Imprägnieren von Textilstoffen unter Anwendung von Elektrizität. — Vom 25. 8. 95.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 84 092 vom 28. Oktober 1894.

Felten & Guilleaume zu Carlsberg in Mülheim a. Rh. — Schaltungsweise für konzentrische Wechselstromkabel.

Die Schaltungsweise für konzentrische Wechselstromkabel ist dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis zwischen den in der inneren und äusseren Leitung fließenden Theilen des Rückstroms durch Einschalten von Widerständen oder Drosselspulen geregelt wird.

No. 84 661 vom 26. April 1895.

Elektrizitäts-A. G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg und J. Lautenschläger in München. — Centralschalter für elektrisch-maschinell betriebene Theaterbühnen.

Dieser Centralschalter für elektrisch-maschinell betriebene Theaterbühnen ist dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen, welche zur Erzeugung der magnetischen Kuppelungen K für die an verschiedenen Stellen der Bühne aufgestellten Arbeitsmaschinen dienen, in eine gemeinsame Schaltvorrichtung A münden. Die

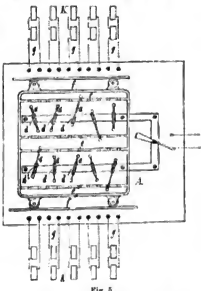


Fig. 5

Schaltvorrichtung besteht aus einem verschiebbaren Rahmen F , welcher in Querschnitten Schlitze e trägt. In diese Schlitze werden die in den drehbaren Hülzen D aussehbar angeordneten Schließel a eingebracht. Durch Bewegen des Rahmens können dann alle Schließel a gleichzeitig umgelegt werden, während letztere nach Bedarf auch einzeln bewegt werden können.

No. 84 110 vom 26. Juli 1892.

Pompeo Garuti in Florenz. — Apparat zur Elektrolyse.

Der im Besonderen zur Entwicklung von Sauerstoff und Wasserstoff dienende elektrolytische Apparat besteht aus einem in der zu zerlegenden Flüssigkeit A untergetauchten, unten offenen Kasten B aus Metall, am besten aus Blei. Durch eingebaute Scheidewände werden mehrere, ebenfalls unten offen kommunizirende, in welchen abwechselnd die positiven und negativen Elektroden im Stromfluss liegen

C und D isolirt angeordnet sind. Die einzelnen Kästen B kommunizieren durch Oberröhren E abwechselnd mit den glöckenartigen Räumen K und G , sodass sich in diesen die entwickelten Gase getrennt von einander ansammeln. In

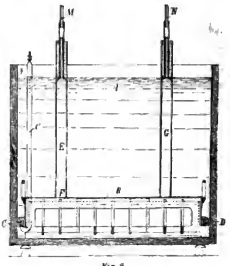


Fig. 4

folge dieser Anordnung stehen sie unter einem gewissen Flüssigkeitsdruck und können daher leichter aus den Röhren K und N zu beliebiger Benutzung weiter geleitet werden. Aus gleichen Grunde machen sich etwaige Unreinigkeiten durch Anhängen von Gasblasen rasch bemerkbar.

VEREINSNACHRICHTEN.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Am 1. April. Der Vorstand macht die Mittheilung, dass unter der Leitung des Technischen Vereins eine Vereinigung der sämtlichen Bibliotheken der hiesigen technischen Vereine zustande kommen soll.

Herr Direktor Massenbach, in Firma Akkumulatorkerwerke System Pollak, hat einen Vortrag über Arbeitsanspeicherung und Reserve bei elektrischen Betrieben vorwärts ins Folgende entworfen.

Bei der Arbeitsanspeicherung kommen zwei Gesichtspunkte in Betracht: die Oekonomie und die Sicherheit des Betriebes. Je mehr eine Methode beiden Anforderungen entspricht, desto vortheilhafter wird sie sein.

Bezüglich der Art der Aufspeicherung von Arbeit in elektrischen Betrieben finden wir, dass amwenigsten in Zugrundelegung des thermodynamischen Arbeitsanspeicherung $d. h.$ in Form von Wärme aufgenommen worden ist. Die Anordnung der Wärmeanspeicherung kann wohl zu einem gewissen Grade vorteilhaft sein, aber kann zu einer wesentlichen Vergrößerung der Betriebsrisikale führen: denn die Anwendung von Wärmespeichern lässt zwar eine Verkleinerung der Kesselanlage, sowie eine bessere Ausnützung und Schonung der Kessel zu, aber sie schützt nicht gegen die Gefahr von Störungen, welche bei der Umwandlung der Wärme in mechanische Arbeit eintreten können. Elektrische Arbeit auftreten können. Wärmespeicher bilden also keine wirkliche Reserve; sie wirken nur entlastend für die Kessel, gerade jenem Theil, der eintretenden Ausnützung den nöthigen Anlass zu Störungen des Betriebes, und man ist daher an eine beträchtliche Reserve anderer Art angewiesen.

Die speziell sogenannten elektrischen Akkumulatoren haben den Vorzug, dass die in ihnen aufgespeicherte Arbeit unmittelbar als Elektrizität entnommen wird, und wirken bei richtigem Anordnen auf Beseitigung ihrer Größe auch ökonomisch günstig, was durch die Praxis bereits ausser Zweifel gestellt ist. Man wird sie nicht etwa nach dem Vorbilde von Sammelbehältern der Gasanstalten an grossen Anlagen, dass sich die Erzeugung des Tagesbedarfes auf 24 Stunden vertheilt. Solche Grossverhältnisse sind bei Akkumulatoren zu erfüllen, wäre, abgesehen von den Kosten und Arbeitsverlusten, noch aus dem Grunde unpraktisch, weil dabei ein Hauptvorteil des Akkumulatorenbetriebes, verlorst ginge, nämlich, dass die Maschinen mindestens in den spätesten Nachtstunden und meist auch am Sonn-

tagen rufen, wobei sie gründlich gereinigt und nachher neu werden können.
 Das, was die meisten anbelangt, so tragen diese B. in Hamburg, große Batterien aufgestellt sind, nur 12% der durchschnittlich im Jahre erzeugten elektrischen Energie.

Die meisten zu beachten ist aber die Wichtigkeit der Sicherheit und Gleichmäßigkeit des Betriebes, wozu mit Recht der grösste Werth gelegt wird. So enthalten die vom englischen Ingenieur, Vortragsredner, bei der Beschreibung elektrische Bekleidung einer Paraphrasen, welcher den Internen die Verfüglichkeit anzeigt, dass die Stromleitung konstant sein muss, erhaben ist gegen alle unvorhergesehenen, aussergewöhnlichen Ausnahmen von der Befehrsbefähigung werden. Auf jeden Verstoß gegen diese Vorschriften ist eine Strafe bis zu 12 Lstr. gesetzt, was an sich nur die Bedeutung von moralischen Strafe bat, aber den Konsumenten das Recht auf Schadensersatz bei Störungen verleiht. Ferner sind die Grenzen genau bestimmt, innerhalb deren die Spannung differiren darf. Die Rücksichten auf Sicherheit führen also dazu, dass auch bei öffentlichen Betrieben mit Akkumulatoren die Möglichkeit von Betriebsstörungen noch weiter beschränkt werden sollte.

Ein Hauptmittel zur Verringerung dieser Möglichkeit liegt darin, die Batterie in zwei oder mehr unabhängige Theile zu zerlegen, wobei jede erforderliche Apparate erhält. Der Mehrkosten hierfür ist nicht von grosser Bedeutung; da für den theuersten Bestandtheil, die Isolirung, ein gewisses Minimum an Stromstärke, die Preise nahezu proportional der Stromstärke sind. Auch die etwas grösseren Kosten für die Leitungen machen sich bei Theilung der Batterien durch die grössere Anzahl von Vortheile, und besonders durch die Möglichkeit ökonomischeren Arbeitens mit denselben reichlich bezahlt. Die Hauptsache aber liegt in der ungestörten Betriebsicherheit, die es möglich ist, die unvermeidlichen Reparaturen und Arbeiten, sowohl an den Batterien, als auch an den Apparaten und besonders an den Zellenschaltern, zeitig und gefahrlos vorzunehmen, um für die Zeiten starken Bedarfes stets gerüstet zu sein.

Die Erfahrungen bei mehreren hiesigen Betrieben haben gezeigt, dass die Theilung der Batterien thatsächlich alle diese Vortheile bringt, und eine Stromunterbrechung dabei völlig ausgeschlossen ist.

Es ist zu erwähnen, dass diese Anordnung wohl bei kleinen Anlagen thöricht, aber bei grossen, insbesondere mit Dreifreileitern nicht durchführbar wäre, und es ist zuzugeden, dass es nicht möglich ist, so sehr zu vertheilern, als gleich auch bei Reparaturen an der Schaltstelle sehr unheimlich werden können. Es wird aber zu prüfen sein, ob sich nicht auch hier Mittel zur Vertheilung der Schaltstellen finden lassen. Redner macht an der Hand von Skizzen auf eine in der Centrale Berlin angewandte Methode aufmerksam, welche darauf beruht, dass mittels eines einzigen kombinierten Zellenschalters die zwei Hälften einer Dreifreileiterbatterie telekopartig übereinandergeköhoben werden.

Neben der Rücksicht auf Sicherheit, verliert man mit der Anwendung von Sammelern auch im gewöhnlichen den Zweck, dem Diagramm der täglichen Leistungen gewissermassen die Spulen anschauen zu können, die in jedem Stunden der bei Maschinenleistung immergehender Theil des Verbrauches aus den Sammlern besichtigt wird; so ist diese ausgleichende Wirkung möglich auch die in den Fällen der kleinen Konsumleistung, wie bei Anlagen mit starkem Motorentrieb und besonders bei elektrischen Bahnen nicht an bestimmte Zeiten gebunden, sondern dauernd abgelesen werden. Bei elektrischen Bahnen tritt dieser Fall ein, wenn starke Neigungen vorkommen oder nur verhältnissmässig wenige Wagen laufen, also kein Antriebsmoment in sich gegeben ist.

Die Spannungsveränderungen dabei können allerdings durch gute Commutatormaschinen vermieden werden, jedoch die Stromschwankungen sind bei Anlagen mit grossen Leistungen reserven erforderlich, das so viele oder so gross Maschinen ständig im Gang sein müssen, dass ein solcher Betrieb unmöglich wird.

Die Akkumulatoren für solche Zwecke werden daher auch viele Anforderungen zu stellen sein, damit sie die fortwährenden Sätze ertragen, d. h. sowohl den stösserweisen Strom, als auch den Strom abgeben können zeitweiligen Ueberschuss aufnehmen können, sodass die Maschinen mit gleichmässiger Leistung arbeiten. Sollen die Batterien für solche Zwecke auch bei sehr hohen Temperaturen werden, so muss man verhältnissmässig hochstromföhige für die Elektroden zulassen und für eine gute Vertheilung des Stromes sorgen. Redner zeigt das Besteigste einer von seiner

Firma hergestellten derartigen Elektrode für hohe Stromföhigkeit.

Bei der Einordnung der Spannung bei solchen Ausgabebatterien verwendet man Zellenhalter, bei welchen, um rasche Regulirung zu ermöglichen, zwischen den einzelnen Zellen Zellen liegen, oder eine entsprechende Ausgleichsblende.

Redner zeigt an einer Skizze eine der Firma Siemens & Halske patentierte Anordnung einer Zelle, welche die beste Verbindung der Stromleitung durch eine besondere Maschine mit zweifacher Wicklung erfolgt.

Zum Schluss weist Redner auf die von England herkommende Verwendung einer auch eine allgemeine Anwendung von 200–300 V als Gebrauchsspannung an, nachdem sich Glimmlampen für diese Spannung gut bewährt haben sollen. Es hätte denn jedenfalls auch einen grossen Einfluss auf die Anwendung von Akkumulatoren zur Arbeitsanspeicherung.

Herr Dr. May weist darauf hin, dass vielleicht leichter an Kessel und Maschinen zu handeln sind, wogegen sie sehr lang in Bezug auf Schaltapparate fallen, welche Letztere es gerade sind, die erhaltungsgemäss zu Betriebszwecken von Wechselstromproblemen vorgeschlagen werden kann, da die Apparate so rasch gemacht werden kann, da die Apparate oft nach der Fabrik geschickt werden müssen.

Herr Dr. Breslauert hält nun einen Vortrag über Wirkungsweg des Dreileiters in angeschlossenem Stromdarstellung. Ausgehend von Dreileitersystemen, welche an die Leitung einer Stromleitung angeschlossen sind, schildert Redner zunächst die Entstehung dreier um 120° in der Phase verschiebener Wechselströme.

Sowohl durch die gewöhnliche Darstellungsweise in rechteckigen Koordinaten, als auch durch die von Steinmetz zuerst für die Untersuchung von Wechselstromproblemen vorgeschlagene Behandlung mittel Polarkoordinaten, wird der zöthliche Verlauf der entstehenden Ströme und Spannungen zur Anschauung gebracht und ihre Eigenschaften, wie z. B. das Grundprincip des Dreiphasensystems, das die algebraische Summe aller Ströme und Spannungen in jedem Momente gleich 0 ist, abgeleitet.

Auf die Verhältnisse im aychronen Motor übergehend, weist Redner mit Hilfe des Lenzen'schen Gesetzes nach, dass bei Drehung des Magneten die Induktion im Ankerbeweglich, dann wird er in Rotation übergehen. Die Tonanzahl wird dabei annähernd so gross, wie die des rotirenden Magnetkerns.

Bei weiterer Anordnung wurde nun eine mechanische Drehung des Magnetkerns erfordern, damit dessen Anker sich mitbewegt. Es wäre hierdurch also nur eine elektrische Kühlung erreicht.

Es ergibt sich somit die Nothwendigkeit ein solches Dreileitersystem einen Apparat herzustellen, der keinen mechanischen Ankerbedarf. Redner zeigt nun, wie man mit Hilfe dreier Wechselströme von oben erläuterten Eigenschaften ein konstantes Drehfeld erhalten kann. Durch Zeichnungen wird an einem Beispiel, das einen vierpoligen Motor darstellt, wie sich die Felder der einzelnen Spulen geometrisch addiren und in jedem Augenblicke einen gleichmässigen Beitrag der Amplitude einer Phase erzeugen.

Endlich wird noch der Begriff der Gleichförmigkeit des Drehfeldes, sowie die Entstehung des elektronischen Gegenkraftes an Motor und die Verbrauchsrechnung derselben erörtert. Der interessante Vortrag war durch zahlreiche Skizzen sehr anschaulich erläutert.

Die hieran anschliessende Diskussion drehte sich hauptsächlich um die Frage der Anwendbarkeit des Systemes der Polarkoordinaten.

Hierauf verliest der Vorsitzende die Anträge betreffs Statutenänderung. Es wird beschlossen, dass die Statutenänderung dem nächsten in einem Posten zu erheben; ferner die Vorstandswahl von jetzt ab nicht mehr im Herbst, sondern im Frühjahr stattfinden zu lassen, und den Vorsitzenden, der sowohl der Wahl als auch des Wahlen zu wählen war, dabei abzuändern, dass beide Wahlen in ein und derselben Sitzung stattfinden sollen.

Herr Dr. May beantragt, dass der von Vorstands vorgeschlagene Wahlmodus, wozu zunächst die Vorstandswahlmitglieder gewählt werden, und alsdann von den Vorstandswahlmitgliedern die Vorstandsmitglieder, dann abgeändert werden, dass die Versammlung zuerst den Vorsitzenden, und alsdann die übrigen Vorstandswahlmitglieder wählt.

Der Vorstand macht diesen Antrag zu dem Zeitpunkt derselbe nicht angenommen.

Schliesslich beantragt Herr Direktor Prinz, dass die bisherige Bestimmung der Statuten, wozu der Bierkapitulant als Beschäftigter nach aussen repräsentirt und als Vorsitzender in allen Versammlungen des Vereins und des Vorstandes, an denen er Theil nimmt, theilgenommen werden, die Funktionen des Vorstandes übertragen werden. Auch dieser Antrag wurde angenommen. My

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen über die Redaktion der Zeitschrift ist die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen.]

In Heft 14 der „ETZ“ 1896 tritt Herr Kühler neuer Ausführungen in Heft 19 der „ETZ“ entgegen. Auf seine Annahmen und Setzungen möchte ich zunächst erwidern, dass in meinem Briefe von 2. 8. 96 nirgends versucht wird, einen principiellen Unterschied zwischen den induktiven Eigenschaften eines einphasigen Spulens und denen im Anker von Wechselstrommaschinen zu konstruiren.

Ich gebe gern zu, dass letztere nicht bloss Selbstinduktion bei Durchgang von Wechselstrom enthalten müssen, sondern wenn man will, auch Selbstinduktionskoeffizienten besitzen, und zwar nicht bloss einen, sondern sogar eine ganze Reihe, nämlich jede Stromstärke gemäss der Magnetfeldkurve einen besonderen, und zieht man noch die hysteretischen in Betracht, ist jeder Strom eine ganze Schaar solcher sog. „Koeffizienten“.

Bei genauerer Betrachtung wird man finden, dass ich nicht den Ankerspulen als solchen die Eigenschaften der Selbstinduktion abspreche, sondern dass man in die Betrachtung eines induktionslos belasteten Wechselstrommaschine und auch diesem nur, nachdem ich die im Anker existirende EMK in der in der Theorie der EMK angegebenen Weise definiirt habe.

Autant will es femer jedem Fachmann sein, wenn Herr Kühler ganz richtig hervorhebt, dass man die Induktion im Anker nicht, und ebenso auch in der Theorie der Induktionsmotoren ohne die Selbstinduktion auskommen kann, während dies in der Theorie der Dynamomaschinen nicht der Fall ist. Mit demselben Gründen müsste man sich schliesslich auch gegen die gänzliche Umgehung dieses Begriffs bei der Theorie der Gleichstrommaschinen wenden, wo es doch grossen Nutzen stiftet wird, die auf ganz denselben physikalischen Gründen beruhende Erscheinung der Ankerückwirkung als Selbstinduktion zu behandeln.

Durch die sich in neuester Zeit sichtlich immer mehrbahnbrechende Aneinanderung, wozu auch die Induktion herabgehenden elektrischen Apparate nur die Spezialfälle „algebraischen Transformator“ anzuzeigen sind, — eine Anschauung, die uns erlaubt, alle in Betracht kommenden Verhältnisse ungleich viel klarer darzustellen, und vor allem einleuchtiger zu erweisen, — sind wir im Gegentheil damit begünstigt, eine grössere Einleuchtigkeit auch in der Fassung der Begriffe zu erlangen. Auf eine solche ist meines Erachtens durch irgend welche Festhalten an der Kraftlinientheorie schwer Weiteres gegeben.

Die von Herrn Prinz in Praxis und Lehre an die ebenso einleuchten und klaren wie in aller Streit richtigen Begriffe: magnetischer Widerstand und deren Resultat: magnetischer Fluss, zu bezeichnen war, wie das in Heft 12 gezeigte Beispiel veranschaulicht, mit Leichtigkeit zu durchsichtigen und alle Widersprüche mit „Ausnahme“ ausschliesst.

Eine höhere Anstreichung dieser Anleitungen sei einer späteren Arbeit vorbehalten.

Bezüglich der Bemerkung des Herrn Kühler von der Theorie der Induktion, die man nicht daran hindern, dass diese ungleich viel besser ist die von Herrn Kühler so angelegentlich vertheidigte, als die Betrachtung der Induktion im allgemeinen zwar Phasenverschiebung hervorbringen muss, in diesem Specialfall aber ausnahmsweise keine hervorbringen kann.

Frankfurt a. M., 4. 8. 96.

Dr. Max Blaudner.

*) Vergl. hierzu die in dem 1. Hefte der „ETZ“ 1896 No. 8. S. 2 Die Priorität der Erfindung dieses Verhältnissgemässen auch bei Wechselstrom und Gleichstromanwendung ist zu haben, gebührt Herrn R. v. B.

(Eisenfreie Dynamomachine.)

Esst nachträglich werde ich auf eine Zuschrift der Gesellschaft „Helios“ in Köthenfeld antworten, die sich auf mein Patent über elektromechanische Messungen und meinen darüber im Elektrotechnischen Verein gehaltenen, in der „ETZ“ 1894, Heft 81, abgedruckten Vortrag bezieht. Dieser in der „ETZ“ 1896, Heft 8, 22, abgedruckte Zuschrift enthält einige tatsächliche Unrichtigkeiten, um deren Beseitigung ich ein Interesse habe.

1. Es ist nicht richtig, dass die Gesellschaft Helios ihre einige Wochen vor der meingigen Patentanmeldung seitlich zu rückgekommen hat. Diese Anmeldung ist vielmehr unter dem 4. März 1893, also über ein Jahr nach ihrer Zurücklegung, vom Patentamt zurückgegeben worden.
2. Gegen meine, nach dieser Zeit zur Beschlussfassung gelangte Anmeldung hat die Gesellschaft Helios im Frühjahr 1894 förmlichen Einspruch erhoben, der indessen vom Patentamt zurückgewiesen worden ist. Dieser zur Beurtheilung der ganzen Sache wesentlich Thatsache verschweigt die Zuschrift des Helios.
3. Die ganze Zuschrift, namentlich der Schlussatz, ist geeignet, nicht in den Verdacht zu bringen, als ob ich meine Erfindung dem „Helios“ entlehnt hätte. Gegen diese Unterstellung verwehre ich mich hiermit ausdrücklich.

Nordhausen, S. 4. 96.

Pitzker, Professor.

Widerstände aus Glanz-Edelmetallen.

In der Sitzung der Elektrotechnischen Gesellschaft zu Frankfurt a. M. am 5. Februar 1896 hat Herr Ingénieur Volgt einen Vortrag über die Vortheile der Verwendung von Widerständen aus Glanz-Edelmetallen bei elektrischen Koch- und Heizapparaten gehalten („ETZ“ Heft 8). Ich gestatte mir Ihnen die ergebene Mittheilung zu machen, dass ich bereits im Jahre 1881 graduirte Widerstände aus Spiegelglas mit eingeborenen Platinblechen und reinem Silbermederblech hergestellt habe. Muster und Beschreibung des Verfahrens habe ich in dem gedachten Jahre dem Reichs-Postamt vorgelegt.

Leipzig, 18. 4. 96. Hoenicke, Poststr.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wechenbericht.

Berlin, den 18. April 1896.
Die Börse eröffnete die Woche in matter Haltung hauptsächlich für Oesterreichische Werthe, für welche Wien und Pest fortgesetzt als Abgeber auftreten, und es scheint, als ob besonders in Pest die Situation noch keineswegs geklärt ist. Der weitere Verlauf brachte dann den Abschluss einer neuen russischen Anleihe durch die Diskontomission, welche eine Nachricht, welche der Börse neuen Grund zur Muthlosigkeit gab. In der letzten Hälfte manifestirte man sich hier durch feste westliche Börsen, namentlich von der Tendenz der Oesterreichischen Werthe, die Stimmung der Börse zu verbessern, und die Kurse konnten sich procentweise bessern. Die Sonntagsbörsen schloß nach dem üblichen Wochenabslüsse, und nachdem noch ein Oesterreichischer Werthe und besonders Kreditaktien stark angefragt worden waren, wieder kräftig erholt.

Privatdiskont 3/4, nach 2/4.
Auf dem Industriemarkt ist es ruhig geworden, doch können sich die Kurse durchweg gut behaupten.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Zunächst besser bis 163.90, dann etwas matter schließend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zielnetz lief bis 241.10.

Berliner Elektrizitätswerke. Nur vorübergehend matt bis 246.00, dann still zu 246.00.
Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft. Gegen Wochenende sehr fest auf die Nachricht, dass die Englische Gas-Glählicht-Gesellschaft (Patent Amg) in ihren Patentproceß eingewirft hatte. Schloß 210.00.

Mix & Genest. Oben Geschäft zu 176.50.
Schwartzkopf. Writer etwas besser bis 275.95.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Nachgebend bis 304.

General Electric Co. Auf Realisirungen matt bis 87.

Vestinghouse Electric Light Co. Fest 63.50.

Muller's Kupfer: starr matt.
Chilbriss: Letz. 45 & 9. per 3 Monate.
Milit: still.
Spanisches: Letz. 10. 17. 6. p. t. J.

Akkumulatoren-Industrie Dr. Lehmann & Mann, Berlin. Die Firma theilt uns mit, dass sie in Eberfeld, Bankstrasse, ein Zweigbüro eröffnet habe.

Union Elektricitätsgesellschaft Berlin. Dem Geschäftsbereiche der Gesellschaft für das Jahr 1895 entnehmen wir die folgenden Mittheilungen: Von den ans dem Jahre 1894 in das Jahr 1895 übernommenen Aufträgen wurden die Anlagen in München, Filing, Gmunden, Tegitz-Eichwald sowie die Installationen für die Deutsche Strassenbahn-Gesellschaft in Dresden fertiggestellt. Die weitere Umwandlung der Strecken der Strassenbahn-Gesellschaft in Hamburg hat erhebliche Fortschritte gemacht; nach ihrer Fertigstellung wird die Anlage insgesamt 100 km Strecke nebst 250 Motoren und 300 Anhängwagen umfassen und somit vorläufig die grösste elektrische Strassenbahn Europas sein.

Die Bahnen Eberfeld (Nord-Süd) und Rhein-Eberfeld sind bereits im Betriebe. Im Laufe des Jahres 1896 werden die elektrischen Strassenbahnen in Lüttich und Wiesbaden, sowie eine Linie in Brüssel fertiggestellt werden. Für letztere ist eine Strecke von ca. 1 km mit unterirdischer Stromleitung vorgesehen. Von der grossen Leipziger Strassenbahn in Leipzig ist der Gesellschaft die Uebernahme der ganzen Bahnhöfe sowie die Lieferung von 126 Motoren übertragen. In Theil dieser Strecke ist jetzt bereits dem Betriebe übergeben worden; die Fertigstellung der ganzen Anlage wird nach vor Winter-Anfang erfolgen.

Ausserdem hat die Gesellschaft im Laufe des Jahres elektrische Bahnen zu bauen in Schottland, in Sillingen-Kreis, Bergen (in Norwegen), von Eberfeld nach Lüttich, in Cairo und in Luz auf der Donau. Schliesslich ist ihr von der Grossen Berliner Pferde-Eisenbahn die Gesellschaft die elektrische Installation der bestehenden Bahnhöfe Zoologischer Garten-Treptow Park, sowie der neu zu erbauenden Strecke Dönhofsplatz-Treptow Park mit 50 Motoren übertragen worden. Die Ausrüstung dieser Strecken wird zum grössten Theil überdies nach dem Thomson-Houston-System erfolgen, kleinere Strecken werden indessen mit auteridischer Stromzuführung nach eigenem Systeme versehen. Die Fertigstellung der genannten beiden Linien wird zur Eröffnung der Berliner viergleisigen-Ausstellung erfolgen.

Die Abtheilung für elektrische Kraftübertragung hat im vergangenen Jahre eine Anzahl grosserer elektrischer Anlagen für Fabrikbetrieb und Kleinindustrie installiert. Für Bergwerkslokomotiven, Bohrer, Zahnradkomplexen, Spill, Förderwinden, fahrbare Kräne etc. sind viele elektrische Motoren von der Gesellschaft neu konstruirt und zur Anwendung gebracht worden. Ebenso hat die Gesellschaft verschiedene Aufträge an die Lieferung von Schiffs-Hilfsmaschinen, wie Stromgeneratoren, Winden etc., erhalten und zum Theil bereits ausgeführt. Eine grössere Anzahl von Aufträgen mit bezugnehmenden und die Verwaltung bezt die Herstellung, dass auf die viährlichen Projekte, welche für die Kraftübertragung gegen Ende des verlossenen Jahres ausgearbeitet hatte, der Gesellschaft umfangreiche und lohnende Aufträge zugehen werden. Die Bilanz der Gesellschaft vom 31. 12. 1895 ergiebt nach Abschreibung von 157,000 M. einen Gewinn von 256,977 M. Das bei den neuen Aktien erzielte Agio von 20% auf 1,600,000 M. ist Reserfonds mit 320,000 M. gethebert, sodass derselbe 320,977 M. erreicht hat. Von obigem Gewinn werden 60,000 M. für einen Specialverwehofs benutzt. Die Dividende beträgt 10% = 862 M. 50 Pf. der Vortrag für das laufende Geschäftsjahr. Die Tantüme für den Aufsichtsrath beträgt 12,515.35 M.

Stettiner Strassenbahn-Gesellschaft. Die Einführung des elektrischen Betriebes und die Erweiterung des Bahnnetzes ist nach dem Jahresbericht der Gesellschaft nicht mehr soweit geschickt, dass nur noch die landespolitische Genehmigung des Regierungspräsidenten aussteht. Die Konzession der Gesellschaft ist bis Ende 1896 verlängert worden. Die Dividende beträgt wie im Vorjahre 3%. Die projektierten Umänderungen sollen von der All-

gemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausfindig gemacht werden, welche auch die nöthigen Geldmittel zu Verfügung stellt. Es sollen 1,200,000 M. 5 procentige Vorkausaktien und sodann 4 procentige Obligationen ausgeben werden. Den Aktionären wird ein Betrag von 4 M. für die 5 procentigen Vorkausaktien für die Höhe der Beiträge ihres Besitzes an Stammaktien eingezahlt und zwar zum Kurse von 107 1/2%. Auch soll dafür Sorge getragen werden, dass diese Vorkausaktien der Berliner Börse zur Einführung gelangen.

Zweikanal Elektricitätswerk- und Strassenbahn-A. G. Die Gesellschaft, welche die von der Firma Schuckert gebaute Strassenbahn- und Beleuchtungsanlage betreibt, hat am 21. Dezember 1895 ihr erstes Betriebjahr beendet. Der Gesamtbetrieb während des Betriebjahres trotz des sehr strengen Winters ohne jede nennenswerthe Störung vor sich. Die Bahn beförderte bei einer Länge von 4 km mit 11 Motoren und 625,000 Nutzwagenkilometern 1270,000 Passagiere. Ende December waren an das Kabeleitz ca. 4000 Glühlampen à 16 NK angegeschlossen.

Die Einnahmen aus dem Betriebe betragen 189,971.80 M., die Betriebsausgaben 113,235.80 M., für Banzinsen geleistet 30,076.84 M. zur Verrechnung.

Der Aufsichtsrath sendet der am 13. April stattgefundenen Generalversammlung vor, den zur Verfügung stehenden Reingewinn von 46,668.16 M. vorzutheilen zu veranlassen.

| | |
|--|-------------|
| Rückstellung für Erneuerungen | 30,000. — M |
| „ „ Tilgung des Anlagekapitals | 11,900. — |
| Gesamtlicher Reserfond | 1,185.40 |
| Tantüme für Aufsichtsrath | 1,880.54 |
| Dividende auf 1,400,000. — M. Anlagekapital 2% pro rata temporis | 19,250. — |
| Vortrag auf neue Rechnung | 2,710.09 |

Über die Entwicklung der Unternehmung theilt der Geschäftsbericht mit, dass die Einnahmen in der abgelaufenen Periode dem besten Betriebjahres sich gegen das Vorjahr nicht unerheblich gebessert haben, während die Ausgaben eines ständigen Rückganges zeigten. Der Vertheil der Einnahmen auf die Bahnhöfe Zweikanal-Schedewitz nach Wilkau und der Seitenlinie nach Marienhof, von dem die Verwaltung sich eine merkliche Erweiterung unterhalten und Sicherung der Rentabilität verspricht, ist geplant und in die Wege geleitet.

Aluminium-Industrie Gesellschaft, Neuhäusen. Einer Mittheilung der „Frankt. Ztg.“ zufolge ist im Jahre 1896 der Betriebserlös der Gesellschaft um 20% auf 609,375 Frs. zurückgegangen, während der Gewinn mit Patenten von 129,283 Frs. auf 272,512 Frs. gestiegen ist. Einschliesslich der aus dem Vorjahr übernommenen 48,472 Frs. ergiebt sich ein Bruttogewinn von 1,082,857 Frs. gegen 1,076,484 Frs. im Vorjahr. Davon werden auf die Anlagen 219,454 Frs. (1895) und 219,454 Frs. (1896) für die Anlagen 125,822 Frs. (1895) und 125,822 Frs. (1896) zugewiesen; letzteres vermindert sich dadurch auf 80,000 Frs. Die Aktionäre erhalten 550,000 Frs. als Dividende von Ende (1895), der Reservefonds 22,922 Frs. (30,375 Frs.) zugewiesen und 74,107 Frs. (68,458 Frs.) zu Tantümen verwendet, wonach 35,373 Frs. (48,472 Frs.) für neue Rechnung blieben.

Great Northern Telegraph Co. Wie der „Vorw.“ berichtet, hat die Gesellschaft im vorigen Jahre einschliesslich des Vertrages von 777,075 Kronen eine Reineinnahme von 688,496 Kronen, wovon für Verzinsung des Darlehens 27,650 Kronen und die Kontingenten 1,546,600 Kronen verwendet, 1,500,000 Kronen dem Reserfonds und 500 Kronen dem Pensionfonds überwiesen wurden; die Tantüme der Direktoren betragen 27,650 Kronen und die Aktionäre erhalten ausser dem Zinsen noch eine Superdividende (zusammen 10%) mit zusammen 270,000 Kronen; der Rest von 1,044,996 Kronen wird auf neue Rechnung vorgelassen.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten gefertigt. Auf kleinerem Format nicht wesentlich billiger. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dalingehender Wunsch bei Einsendung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgt Bestellungen auf die Zeitschrift nur durch den Verleger in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 18 April 1896.

Der Versuch wurde in der Weise ausgeführt, dass zwei kleine einpfadrige Wagen mittels eines Taues, also ohne leitende Verbindung, zusammengebunden und die beiden Untersteile über eine Batterie von zwei Trockenelementen und die parallel geschalteten Primärwickelungen dreier Induktionsspulen leitend mit einander verbunden wurden, sodass der Stromkreis durch die Schienen vervollständigt wurde. Die sekundären Wickelungen der 3 Spulen waren in Reihe geschaltet und durch ein Siemens-Telephon verbunden.

Die Anwendung dreier Induktionsspulen mit parallel geschalteten Primärwickelungen hatte den Zweck, den Widerstand des Primärstromkreises möglichst gering zu machen, um dadurch die Aenderungen des Erbergangswiderstandes zwischen Rädern und Schienen möglichst stark zum Ausdrack zu bringen.

Es handelte sich nun darum, festzustellen, ob beim Fahren die Aenderungen des Erbergangswiderstandes zwischen Rädern und Schienen auf den Strecken von abweichender Gleiskonstruktion einen ausgesprochen verschiedenartigen Charakter und verschiedene Intensität haben.

Der Versuch wurde in der Nacht vom 17. auf den 18. d. Mts. ausgeführt. Der vorhergehende Tag war trocken gewesen, sodass die Schienen an der Oberkante keine Nässe zeigten; dagegen dürfte die Unterseite infolge der vorher anhaltend nassem Witterung feucht gewesen sein.

Die befahrene Strecke vom Restaurant Moritz im Westend nach dem Wilhelmplatz in Charlottenburg besteht aus fünf Abschnitten:

- I. 800 m mit Holzunterbau,
- II. 800 „ „ Pflasterung.
- III. 850 „ „ Asphalt.
- IV. 500 „ „ Pflasterung.
- V. 200 „ „ Asphalt.

Bei I besteht das Gleis aus Sattel-schienen (Proff Larsen) auf klieferrnen Laugschwellen von $10 \times 16 \text{ cm}^2$ Querschnitt. Die Strecke hat eine Steigung von 1:28. Die Strecken II—V haben Haarmann'sche eintheilige Schwellenschienen, Proff II 36. Strecke II und IV haben Interpflasterung ohne Unterschlange, d. h. mit Kiesunterbettung. Strecke III und V haben Asphalt auf Betonfundament; die Schienen sind auf einer 12—16 cm starken Beton-schicht verlegt, darüber folgt nach dem Auslegen eine neue 16 cm dicke Lage aus Beton und darüber eine 5 cm dicke Asphalt-schicht.

Es war zu erwarten, dass auf der Strecke mit Holzunterlagen das Geräusch im Telephon am schwächsten sein würde, stärker auf den Strecken mit Kiesunterbettung und am stärksten auf denjenigen mit Betonfundamentierung; diese Erwartung wurde bei den Befahren bestätigt.

Die Wagen wurden zunächst vom Depot den Spandauerberg hinauf gefahren (Strecke I); dabei trat zeitweilig ein nicht zu starkes Geräusch im Telephon auf, charakterisirt als eine schnelle Wiederholung des als „Knacken“ bekannten Schwingens der Metallrollen beim Durchschleifen einzelner Stromstöße. Das zeitweise Ausbleiben dieses Geräusches dürfte auf mangelhaften Kontakt zwischen Leitung und Hängestell zurückzuführen sein. Nachdem an beiden Wagen die bezügliche Verbindungen besser gesichert worden waren, wurde die gleiche Strecke in entgegengesetzter Richtung, berg-abwärts, in schnellerer Gangart befahren; jetzt war das Geräusch andauernd und von gleicher Intensität, wie vorher. Beim Einfahren in die Strecke II war eine geringe

Verstärkung des Geräusches bemerkbar. Eine weitere, aber sehr auffällige Verstärkung des Geräusches trat auf, als die Strecke III (Betonunterbettung) erreicht wurde; nicht nur nahm die Intensität beträchtlich zu, sondern die Aufeinanderfolge der einzelnen, als „Knacken“ charakterisirten Elemente des Geräusches war deutlich erkennbar schneller als vorher. Hiermit übereinstimmend war eine Abschwächung des Geräusches beim Erreichen der Strecke IV (Kiesunterbettung) und wiederum ein Verstärken auf der Strecke V (Betonfundament) bemerkbar.

Den Schluss der Strecke II bildet eine Kurve (am Luisenplatz in Charlottenburg); Ob hier eine weitere Verstärkung auftrat, konnte nicht mit Sicherheit konstatirt werden; indessen muss hervorgehoben werden, dass das Geräusch auf den Betonstrecken eine solche Intensität hatte, dass kaum noch von einer stärkeren Betätigung des Telephons die Rede sein konnte.

Beim Zurückfahren von Wilhelmplatz nach dem Depot wurde das andere Gleis benutzt; beim Passiren der Strecken V und III in schnellerer Gangart (schätzungsweise 12—14 km per Stunde) machten sich ganz seltsame Anläufe eines metallischen Tones bemerkbar. Auffälliger Weise blieb das Geräusch an einigen Stellen ganz oder theilweise aus, besonders in der vorerwähnten Kurve am Luisenplatz; wahrscheinlich war an den betreffenden Stellen, welche der Flora gegenüber lagen, Wasser im Gleise.

Der Versuch zeigt deutlich, dass die periodischen Aenderungen des Widerstandes zwischen Rädern und Schienen in weitem Masse abhängig sind von der Konstruktion des Gleises. Es wäre wünschenswerth, über diesen Punkt eingehendere Untersuchungen anzustellen, um für elektrische Straßenbahnen zu einer Gleiskonstruktion zu gelangen, welche die betreffenden Widerstandsänderungen und damit eine der Ursachen, welche bei elektrischen Bahnen Störungen in benachbarten Fernsprechleitungen verursachen nach Möglichkeit beheben.

Ueber Präzisionsmessinstrumente der Firma Siemens & Halske.

Von Dr. A. Raps.

Im Folgenden sollen die von der Firma Siemens & Halske in der neueren Zeit konstruirten Präzisionsmessinstrumente kurz beschrieben werden.

Das Prinzip, welches den Instrumenten zu Grunde liegt, ist ein solches: es ist zum ersten Male von Sir William Thomson, dem jetzigen Lord Kelvin, bei seinem geniale durchgeführten Siphon-Recorder angewendet worden, dem Instrument, von welchem man mit Recht behaupten kann, dass es seiner Zeit um Decennien voraussetzte.

Thomson benutzte, um vermittelst der sehr schwachen, durch transatlantische Kabel hindurchgehenden Ströme noch nennbare Kräfte ausüben zu können, die Wechselwirkung zwischen dem Felde eines sehr starken Magneten und demjenigen einer von sehr schwachen Strömen durchflossenen Spule.

Die Anordnung ist in der Weise durchgeführt, dass sich die beiden Seiten der Spule in den engen Lufträumen drehen können, welche zwischen den Polen eines sehr kräftigen Magneten und einem Weich-eisenstück gebildet sind.

Interessant ist auch hierbei die Anwendung eines sehr vollkommen geschlossenen magnetischen Kreises bei dem das starke

Feld erzeugenden permanenten oder Elektro-Magneten.

Je nach der Richtung des Stromes und der Magnetisierungsrichtung schlägt man die leicht bewegliche Rolle nach der einen oder anderen Seite aus und nimmt eine Ruhelage ein, welche von den elektrischen Kräften und der Richtkraft der Bifilaraufhängung abhängig ist. Da der Grandkörper der Rolle aus einem geschlossenen Kupferrahmen besteht, so werden durch die Bewegung der Rolle in dem starken Felde Induktionsströme erzeugt, welche die Bewegung der Rolle sehr hoch zur Ruhe bringen und also eine vorzügliche Dämpfung erzielen.

Dieses Prinzip wurde nun zuerst von Deprez und d'Arsonval zur Konstruktion der bekannten Spiegelgalvanometer benutzt. Diese unterscheiden sich bekanntlich nur dadurch, dass an Stelle des Helmholtz-Apparates ein Spiegel gesetzt ist.

Aber noch eine andere wertvolle Eigenschaft besitzen diese Instrumente, welche zuerst von Deprez nachgewiesen worden ist.

Ordnet man nämlich den Weich-eisenkern zylindrisch an und giebt man den Polschleifen des Magneten eine derartige Form, dass ein ringförmiger Luftraum entsteht, so verhalten die Kraftlinien radial und die Feldstärke ist an allen Punkten des Luftraumes mit Ausnahme der äussersten Ecken gleich. Wendet man nun eine Kraft an welche den Rahmen in seine Nulllage mit einer Kraft zurückzuführen bestrbt ist, welche dem Ablenkungswinkel proportional ist, so besteht Gleichgewicht, wenn

$$F i - \delta \alpha = 0,$$

wobei F die Feldstärke, i die Stromstärke in der Spule, α den Ablenkungswinkel und δ die elastische Gegenkraft beim Winkel 1 sind, beide Kräfte auf den Hebelarm 1 bezogen. Also ist

$$\alpha = \left(\frac{\delta}{F} \right) i;$$

$$\alpha = C i,$$

demnach ist der Auslenkungswinkel proportional der Stromstärke.

In der That sind derartige Instrumente, welche selbst bei einem Ausschlage von 90° und mehr eine gute Proportionalität zeigen, schon von Deprez hergestellt und in „La Lumière électrique“ 1884 S. 401 beschrieben worden.

Eine sehr schöne Durchbildung haben diese Instrumente durch den Amerikaner Weston erfahren, welche sich sowohl auf die Konstruktion als auch auf die Anwendung einer sehr guten Lagerung der beweglichen Spule und von Federn von geringerer elastischer Nachwirkung erstreckt.

Die Firma Siemens & Halske hatte sich nun vorgenommen, auch ihrerseits die Durchbildung solcher Instrumente vorzunehmen und die durch dieses Prinzip erreichbaren Vorteile mit den klassischen Formen der von Werner Siemens eingeführten Messinstrumententypen zu verbinden.

Fig. 1 zeigt das Normalsystem eines solchen Instrumentes in der Mitte durchbrochen, das in den sämtlichen im Folgenden angeführten Instrumenten enthalten ist, und die einzelnen Typen unterscheiden sich nur durch die auf den Spulen angebrachten Windungen und Federn. Die Instrumente sind nach Leuten hergestellt, sodass deren einzelne Theile ohne Weiteres in einander passen und gegeneinander auswechselbar sind.

Vor Allem legen wir Werth darauf, eine absolute Proportionalität zu erreichen, sodass keine empirische Theilungen mehr nötig sind. Die genaue Proportionalität ist durch die Befolgung dreier Punkte erreicht:

Zunächst wurde die Form der Magnete so gewählt, dass der ganze Weg der Kraftlinien zu der Lage des zentralen Eisenkernes symmetrisch ist, was durch die Form der Magnete, welche die Fig. 1 zeigt, erreicht ist.



Fig. 1.

Zweitens musste für eine genaue Centrirung gesorgt werden, sodass sowohl die Umkehrschleife des beweglichen Rahmens als auch die Achse der Aushöhlung in den Polschuhen und die Achsen der Cylinderrflächen des Weichisenkernes dieselben sind. Zu diesem Zwecke ist an der inneren Fläche des Magneten eine Platte aus unmagnetischem Metall angebracht, welche zu gleicher Zeit mit den inneren Polflächen des Magneten ausgedreht wird. Diese

leitend verbunden, während die andere isolirt ist.

Was die elastischen Eigenschaften der Federn anbelangt, so sind nach langen und mühsamen Versuchen Legirungen gefunden worden, welche selbst bei mehrstündiger Einschaltung der Instrumente eine merkliche Veränderung der Ablenkung nicht nachweisen.

Die Instrumente können je nach ihrer Verwendung in zwei grosse Gruppen getheilt werden, in Laboratoriumsinstrumente und Schaltbrettinstrumente.

Fig. 2 zeigt das Präzisionsvoltmeter für Laboratorien. Dasselbe besitzt, durch einen Stöpsel einschaltbar, zwei Messbereiche, welche bis 3 bzw. 15 und 150 V sich erstrecken. Bequem zur Hand liegt ein vereinigter Polwechsler mit Ausschalter, welcher das Anlegen der Drähte an die Klemmen in beliebiger Weise auszuführen gestattet.

Diese Voltmeter lassen sich für jede beliebige Einteilung und Spannung anfertigen. Die Instrumente besitzen bei 150 V einen Widerstand von ungefähr 25000 Ω , sodass der verbrauchte Strom ein hundertmal ist. Dieser Umstand in Verbindung mit guten elastischen Eigenschaften der Federn gestattet eine mehrstündige Einschaltung des Instrumentes, ohne dass eine merkliche Änderung der Einstellung wahrzunehmen wäre.

Gefertigt werden übrigens auch Voltmeter mit 1, 2 und 3 Empfindlichkeitsbereichen.

Ebenso werden Zusatzvorschaltwiderstände geliefert, welche den Messbereich bis 1500 V auszuweiten gestatten.

man kann alsdann bei einem Vorschaltwiderstande

| | |
|--------------------|--------|
| von 9 Ω bis | 15 V |
| " 99 Ω - | 15 V |
| " 999 Ω - | 150 V. |

ebenso mit einem Nebenschlusse

| | |
|--------------------------------|--------|
| von $\frac{1}{2}$ Ω bis | 1.5 A |
| " $\frac{1}{10}$ Ω - | 15 A |
| " $\frac{1}{100}$ Ω - | 150 A |
| " $\frac{1}{1000}$ Ω - | 1500 A |

messen.



Fig. 4.

Um die Handlichkeit der Instrumente noch zu erhöhen, sind jedoch neue Nebenschlüsse aus Manganinblech in der Weise konstruirt, dass man dieselben ohne Zuhilfenahme weiterer Drähte sofort einschalten kann.

Die Fig. 5 zeigt solche Nebenschlüsse



Fig. 3.



Fig. 3.

Flächen haben also gleiche Achsen. Nun wird ein Block bearbeitet, welcher sowohl den Weichisenkern als auch die Kränze für die Achse der Rolle aufnehmen soll. Da dessen runder Fuss an der unteren Seite und die innere Ausbreitung zu gleicher Zeit bearbeitet werden, so ist auch die genaue centrische Stellung des Weichisenkernes gewährleistet und man kann, wenn man eine besondere Art der Magnetisirung noch mit berücksichtigt, welche eine gleichförmige Vertheilung des Magnetismus in dem Magnete gewährleistet, behaupten, dass die Instrumente bis auf einige Zehntel Procent genau justirt aus der Drehbank herausfallen.

Durch diese Anordnung kann man das ganze System sehr leicht auseinander nehmen und zusammensetzen, zwecks Reinigung oder dergleichen, ohne dass sich die Justirung irgendwie ändert. Die Federn, welche sowohl das Geschäft der Stromleitung zur Spule besorgen, als auch die Richtkraft hervorbringen, sind übereinander angeordnet; eine davon ist mit der Achse

Der Widerstand dieser Instrumente ist nun kein fester, sondern der Feldstärke des zugehörigen Magneten angepasst.

Um nun Instrumente zu besitzen, welche sich nach Art der bekannten Torsionsgalvanometer zur Messung von Spannungen sowohl wie von Strömen eignen, sind zwei Milli-Volt- und Ampèremeter geschaffen, deren Widerstand 1 Ω bzw. 100 Ω beträgt und deren Empfindlichkeit in Ampère genau so abgestimmt ist, wie diejenige der Torsionsgalvanometer von 1 Ω und 100 Ω Widerstand.

Das Milli-Volt- und Ampèremeter von 1 Ω Widerstand (Fig. 5) hat eine Theilung, welche in 150 Theile getheilt ist, und zwar entspricht einem Theilstrich die Empfindlichkeit von 0.001 A bzw. 0.001 V.

Um nun die Messbereiche weiter ausdehnen zu können, kann man zu den gewöhnlichen Torsionsgalvanometern gelieferten Vorschaltwiderstände (Fig. 4) und Nebenschlüsse aus Manganin verwenden;



Fig. 5.

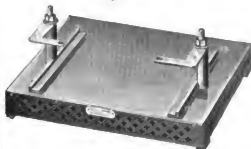


Fig. 6.

für Stromstärken bis zu 30 A, die Fig. 6 solche für 30–150 A.

Zur Messung von Stromstärken von 300 und mehr Ampère nach der Nebenschlussmethode mit Hilfe von Präzisionsinstrumenten hat die Firma nenerdings Nebenschlusswiderstände aus Manganinrohr mit Paraffinkühlung, deren Konstruktion von Herrn Dr. Sack durchgeführt wurde. Dieselben weisen gegenüber ihrer bisherigen Konstruktion, nach welcher Nebenschlusswiderstände für den angeführten Zweck aus Manganingaze hergestellt wurden, mancherlei wesentliche Vorteile auf. Die Gaze-Widerstände traten seiner Zeit an die Stelle der Nebenschlüsse aus Kupfer und besaßen diesen gegenüber einen erheblichen Fortschritt, da sie wegen der Unabhängigkeit ihres Wertes von der Temperatur viel dazu beitragen, die nach der Nebenschlussmethode angeführten Messungen starker Ströme zuverlässiger zu gestalten, als es bisher möglich gewesen. Ferner besitzen sie ein viel kleineres Volumen und Gewicht als gleichwertige Nebenschlüsse aus Kupfer, sind daher viel billiger als diese und leichter transportabel. Trotz all dieser Vorzüge den Kupferwiderständen gegenüber trat die Aufgabe heran, als die Ausarbeitung der Präzisionsinstrumente so weit gediehen war, dass mit ihrer Hilfe überall, auch unter unangünstigen örtlichen Bedingungen — selbst von Nichtfachleuten — schnell zuverlässige Messungen angestellt werden konnten, das Volumen und Gewicht sowie den Preis der Nebenschlüsse für Starkstrommessungen erheblich zu reduzieren unter Erhöhung ihrer Zuverlässigkeit und zeitlichen Konstanz. Denn nur auf diese Weise konnte dem heutzutage in der Elektrotechnik so stark empfundenen Bedürfnis, überall leicht und sicher auch von Laien Spannungen und Stromstärken in jeder beliebigen Höhe messen lassen zu können, genügt werden.

Dies eben skizzierte Ziel konnte nur auf dem Wege erreicht werden, dass wir die Metallmasse des Widerstandes nach Möglichkeit verminderten und die im Widerstande entwickelte Stromwärme diesem durch eine künstliche Kühlung entzogen, wie dies auch von Seiten der Physikalisch-technischen Reichsanstalt schon in sehr schöner Weise ausgeführt wurde. Auf Grund zahlreicher Versuche entschlossen

man von Luft absteht, flüssiger Gestalt gewesen. Ein derartiges Kühlmittel kam daher nur soweit Wärme absorbieren, als nötig ist, um es aus dem flüssigen Zustand in den gasförmigen Zustand überzuführen. Hiernach verdampft es und verschwindet und der Widerstand wird gekühlt, wenn man nicht für Nachfluss oder für eine Kühlung der Flüssigkeit sorgt, z. B. den Widerstand nach dem Vorgange der Reichenanstalt mit einer Kühlschlange versieht. Ueberdies sind mit einer Flüssigkeitskühlung immer einige Unzuträglichkeiten verbunden, die sich namentlich, wenn der Widerstand nicht vorzüglich abgedichtet ist, bei seinem Transporte unangenehm bemerkbar machen können. Dies Letztere fällt beim Paraffin fort. Die in dem in letztem Paraffin eingebetteten Widerstand entwickelte Stromwärme sucht zunächst das Paraffin zu schmelzen, und da dessen Schmelzpunkt bei ca. 56° C. liegt (er ist verschiedlen je nach der Qualität des Paraffins) und seine Schmelzwärme 35,1° C. ist — seine spezifische Wärme beträgt 0,6 — so brauchen wir zur Schmelzung eines Kilogramms Paraffin, das Zimmertemperatur, also 20° C., besitzt, 57 Kilogrammkalorien. Dieser Wärmemenge entsprechen rund 288 000 Joule. Diese entwickelt ein konstanter Strom von 1500 A in einem Widerstande von $\frac{1}{2}$ Ohm, wie er zum Messen dieser Stromstärke mit dem 1-ohmigen Millivoltmeter benötigt wird, in 17 Minuten, in einer Zeit, in der wohl in den allersehrsten Fällen der Widerstand konstant von einer derartig hohen Stromstärke durchflossen sein dürfte. Man wird vielmehr stets nur solange Strom den Widerstand passieren lassen, als die Ablesung am Instrumente dauert, und wird ihn für die Zeit, da keine unmittelbaren Messungen vorgenommen werden, mit Hilfe einer Leuchte kurz schliessen. Um aber die Widerstände für Dauereinschaltungen auch benutzbar zu machen, erhielten sie eine Kühlschlange aus Kupferrohr. Durch diese geleitetes Wasser erniedrigt die Temperatur des Paraffins und macht es so geheizt, neue Stromwärme anzunehmen, ohne ins Kochen zu geraten.

Von dem nach diesen Grundsätzen hergestellten Nebenschlusswiderständen zeigt Fig. 7 die äussere Ansicht.

erfahr er infolge des dauernden Stromdurchganges weder dauernd noch vorübergehende Änderungen seines Wertes, wie durch Messungen während, sowie vor und nach diesen Prüfungen konstant wurde.

Die Widerstände werden in vier Grössen ausgeführt und zwar in jeder Grösse sowohl für 1-ohmige, wie auch für 3-ohmige Präzisionsinstrumente. Bei den Nebenschlusswiderständen für die letzterwähnte Instrumententypen ist gleichzeitig die Einrichtung getroffen, dass sie ohne Weiteres auch für 1-ohmige Instrumente gebraucht werden können. Die Abmessungen, in denen die Widerstände geliefert werden, sind: bis 800, bis 750, bis 1500, bis 3000 A.

Ausser diesen Mill-Volt- und Ampèremetern von 1 Ω Widerstand werden auch solche von 100 Ω geliefert, welche auch wieder genau den Torsionsgalvanometern für schwächere Ströme gleichen.

Bei diesen entspricht 1° Ausschlag 0,0001 A bzw. 0,01 V, und können die Vorsehllwiderstände und Nebenschlüsse des 100-ohmigen Torsionsgalvanometers auch hier Verwendung finden.

Auf diese Weise sind die Vorzüge der Präzisionsinstrumente, so besonders die Unabhängigkeit von der Lage, die direkte aperiodische Einstellung, die geringe Be-

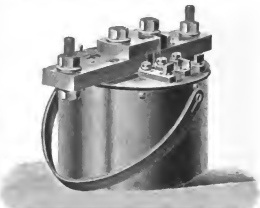


Fig. 7.

flussung durch benehbare Starkströme, veredigt mit der einfachen und überall bekannten Handhabung des Torsionsgalvanometers. Besonders muss hier noch hervor-

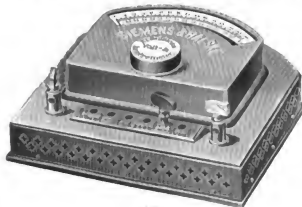


Fig. 8.

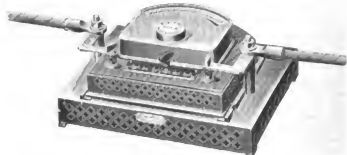


Fig. 9.

wir uns dazu, die in Rede stehenden Widerstände aus Manganinrohr zu lassen und sie in Paraffin zu betten. Die trefflichen Eigenschaften des Manganins zur Anfertigung von Präzisionswiderständen sind zur Götliche bekannt, sodass die Wahl dieses Materials für unseren Zweck nicht weiter motiviert zu werden braucht. Die Rohrform ist gewählt worden aus konstruktiven Gründen. Doch soll damit nicht gesagt sein, dass ein derartiger Widerstand sich nicht aus Manganblech praktisch und billig herstellen lässt.

Die bisher bei derartigen Widerständen angewandten Kühlmittel sind, wenn

Zwei derselben, von welchen der eine für Ströme von 1500 A bei 0,15 V Spannung = 225 Watt maximal, der andere für 1500 A und 0,45 V = 675 Watt maximal bestimmt ist, wurden wiederholt starken Dauerproben unterworfen. So wurden durch den grösseren einmal eine halbe Stunde lang 2000 A ununterbrochen geschickt, also 1200 Watt in ihn vernichtet; ein ander Mal passierten ihm 1400 A 22 Stunden lang ununterbrochen. In beiden Fällen verhielt sich der Widerstand vollkommen normal und konnte an ihm keine irgendwie auffällige Erschwerung konstatiert werden. Auch

gehoben werden, dass der Temperaturkoeffizient der Mill-Volt- und Ampèremeter 5- bis 6-mal so klein ist, wie derjenige des Torsionsgalvanometers, sodass man bei technischen Messungen denselben kaum zu berücksichtigen braucht.

Um aber auch noch die kleine Differenz, welche durch Ungleichheit des Temperaturkoeffizienten der Instrumente und des Manganblechschlusses vorhanden ist, zu beseitigen, ist noch ein anderes Instrument hergestellt, das Präzisions-Volt- und Ampèremeter mit einem Widerstand von 3 Ω (Fig. 8). Dasselbe besitzt einen Temperaturkoeffizienten

von nur 0,00016, sodass selbst bei 10° Temperaturunterschied ein Fehler von etwa 1/4 Zehntel Prozent stattfindet. Ausserdem besitzt das Instrument insofern eine sehr grosse Handlichkeit, als es 6 Messbereiche.

- 3 für Voltmessungen und
- 3 für Ampèremessungen

besitzt, welche ein Stöpsel umzuwechseln gestattet. Man kann demnach ohne einen Vorschaltwiderstand oder einen Nebenschluss hinzuzufügen, messen

- bis 3 15 150 V
- „ 0,15 1,5 15 A.

Für Stromstärken bis 30, 75, 150 A werden Manganzinnblechschlüsse, ähnlich wie die eben vorgeführten parallel geschaltet; Fig. 9 zeigt das Instrument mit einem Nebenschluss verbunden, welcher den Messbereich bis 150 A ausdehnt. Für noch höhere Stromstärken werden die Paraffinblechschlüsse angewendet, sodass der Messbereich bis 3000 A ausgedehnt werden kann.

Durch eine besondere Schaltungsrichtung, welche noch durch eine Anbringung von Seiten des Herrn Professor Szymanski verbessert wurde, ist es gelungen, den variablen Uebergangswiderstand, welcher durch den Stöpsel hervorgerufen werden kann, für die Messung unschädlich zu machen und so ein Instrument zu schaffen, welches den weitgehenden Bedürfnissen der modernen Elektrotechnik sowohl in Bezug auf Genauigkeit wie auf Handlichkeit, genügen dürfte.

Nach demselben Prinzip werden auch Schaltbrettinstrumente gebaut. Voltmeter und Ampèremeter, und zwar in kleinem und grossem Format, deren äussere Form Fig. 10, 10a und 11, 11a zeigen.

Die Instrumente besitzen genau dasselbe System wie die Laboratoriumsinstrumente; sie sind ausserdem noch mit einem sehr dicken Elsengehäuse umgeben, sodass sie auch gegen sehr grosse, in unmittelbarer Nähe vorbeigeführte Ströme unempfindlich sind.

Da der Schwerpunkt des beweglichen Systems mit seiner Umdrehungsachse zusammenfällt, ist die Aufhängung des Instrumentes ganz gleichgültig und daher können dieselben auch an Schiffen und Eisenbahnen gute Verwendung finden.

Sehr heissen ist die Eigenschaft der Instrumente, dass man ihren Nullpunkt hinlegen kann, wohin man will, und so für Voltmeter Skalen schaffen kann, welche in dem Bereich des Gebrauchs der Instrumente liegen. Auf diese Weise kann man sehr weitgedehnte, aus der Entfernung gut ablesbare Skalen gewinnen (Fig. 12). Um die Normalspannung jederzeit erkennen zu können, sind bei den Voltmetern verschiedene Marken angebracht, welche mit einem Schlüssel eingestellt, von einem Ueberreifen aber nicht verrückt werden können.

Für grosse Schaltbrettvoltmeter ist eine Skalenbeleuchtung vorgesehen, welche die transparente Skala von hinten beleuchtet und sehr gut ablesbar macht (Fig. 12a).

Damit die erhebliche Wärmeentwicklung der Glühlampe das Instrument nicht allzusehr erwärmt, ist in dem Instrumente eine oben und unten geöffnete Glasröhre angebracht, welche das Instrument zwar vollständig vor Staub schützt, aber doch hierbei einen genügenden Luftstrom in die Lampe spülen lässt, um deren Wärme abzuführen.

Die Ampèremeter zeichnen sich durch einen sehr geringen Energieverbrauch aus und werden bis zu 100 A mit Nebenschlüssen im Instrument gebaut; für höhere

Stromstärken wird der Nebenschluss besonders geliefert, was für das Anbringen | stahlproben gemacht wurden. Dieser war in elektrotechnischen Kreisen vielfach die



Fig. 10.



Fig. 10a.



Fig. 11.



Fig. 11a.



Fig. 12.



Fig. 12a.

der Instrumente durch Vermeidung der Führung der grossen Kupferscheiben viele Vortheile bietet.

Stahlpaßgenuss für Dynamomaschinen.

Die Firma Friedrich Krupp in Essen sandte uns kürzlich die Ergebnisse von Untersuchungen, welche von der physikalisch-Technischen Reichsanstalt und auch von Prof. Ewing in England mit ihren Dynamo-

Ansicht vorhanden, dass nur englische Werke den besten Dynamostahl herstellen können. Ein Vergleich der von der Reichsanstalt für den deutschen Stahlpaßgenuss gegebenen Induktionskurven mit den Kurven für englisches Material zeigt jedoch, dass diese Ansicht irrig ist. Die Kurven des deutschen Materials liegen im Allgemeinen etwas höher als die Durchschlittskurve des englischen. Da die Möglichkeiten, guten Dynamostahl im Inlande zu beschaffen, für unsere elektrische Industrie von grosser Wichtig-

keit ist, so geben wir hier eine Uebersetzung des Berichtes, dem Prof. Ewing über den Stahlvorgang gemacht hat. Im Allgemeinen stimmen Ewing's Zahlen mit den von der Reichsanstalt gefundenen Werthen.

Prof. Ewing schreibt:
 „Der abgedrehte Ring wurde von der Firma Krupp eingeschickt und genau in dem Zustand, in dem er ankam, untersucht. Seine Dimensionen waren: Aeusserer Durchmesser 5 cm; innerer Durchmesser 3,99 cm; radialer Querschnitt 0,511 cm². Die Untersuchung wurde nach der ballistischen Methode vorgenommen und zwar in der Art, wie sie in einem Aufsatz in den „Philosophical Transactions of the Royal Society“ Vol. 184, 1888 (S. 985—990) beschrieben wurde. Die Konstante des ballistischen Galvanometers war durch Stromumkehrung in einer Spule bekannter Dimensionen bestimmt worden. Die folgende Tabelle giebt die Beziehung zwischen der Induktion *B* und der magnetisirenden Kraft *H*, wobei die Beobachtungen durch Umkehrung der magnetisirenden Kraft bei jedem Werthe von *H* sind in C.G.S.-Einheiten angegeben.“

Magnetisirende Kraft Magnetische Induktion

| <i>H</i> | <i>B</i> |
|----------|----------|
| 0,65 | 480 |
| 1,30 | 2 280 |
| 1,95 | 5 720 |
| 3,9 | 9 800 |
| 5,2 | 11 060 |
| 6,5 | 11 920 |
| 7,8 | 12 540 |
| 10,4 | 13 450 |
| 13,0 | 14 000 |
| 19,5 | 14 950 |
| 26,0 | 15 520 |
| 39,0 | 16 100 |
| 52,0 | 16 580 |
| 65,0 | 16 870 |
| 85,8 | 17 300 |
| 108,0 | 17 730 |
| 153,0 | 18 500 |

Diese Werthe wurden benutzt, um die Kurven *a* und *b* (Fig. 13) zu zeichnen. Die eingetragenen Punkte sind die Beobachtungswerte. Die Kurve *a* zeigt die Beziehung von *B* zu *H* bis zu dem höchsten angewendeten Werth von *H*, nämlich 168 C.G.S.-Einheiten, während *b* den Anfang der Kurve in einem grösseren Maassstab (bis *H* = 18) zeigt.

Nach diesen Kurven ist die folgende Tabelle zusammengestellt worden. Die dritte Spalte enthält die Werthe der Permeabilität $\mu = \frac{B}{H}$.

| <i>H</i> | <i>B</i> | μ |
|----------|----------|-------|
| 1 000 | 0,88 | 1 140 |
| 2 000 | 1,18 | 1 680 |
| 3 000 | 1,43 | 2 100 |
| 4 000 | 1,66 | 2 410 |
| 5 000 | 1,90 | 2 630 |
| 6 000 | 2,15 | 2 750 |
| 7 000 | 2,45 | 2 800 |
| 8 000 | 2,83 | 2 830 |
| 9 000 | 3,34 | 2 700 |
| 10 000 | 4,05 | 2 470 |
| 11 000 | 5,10 | 2 160 |
| 12 000 | 6,65 | 1 810 |
| 13 000 | 8,8 | 1 480 |
| 14 000 | 11,0 | 1 080 |
| 15 000 | 13,8 | 720 |
| 16 000 | 16 | 415 |
| 17 000 | 22 | 295 |
| 18 000 | 32 | 145 |

Um die Remanenz und Koerektivkraft zu bestimmen, wurde der Ring einer cyclischen Magnetisirung von *H* = 52 bis *H* = -52

unterworfen. Die dabei beobachteten Werthe von *B* und *H* sind in nachstehender Tabelle angegeben.

| <i>H</i> | <i>B</i> |
|----------|----------|
| 52,0 | 16 850 |
| 36,0 | 15 800 |
| 18,0 | 15 060 |
| 6,5 | 14 280 |
| 3,25 | 13 140 |
| 0 | 9 840 |
| - 1,30 | 3 820 |
| - 1,95 | - 1 140 |
| - 2,60 | - 4 770 |
| - 3,90 | - 8 000 |
| - 5,20 | - 9 720 |
| - 6,5 | - 10 850 |
| - 9,2 | - 12 380 |
| - 19,5 | - 14 600 |
| - 26,0 | - 15 840 |
| - 52,0 | - 16 850 |

Der cyclische Process ist in der Kurve (Fig. 14) dargestellt; die eingezzeichneten Punkte sind Beobachtungswerte. Die Abmessung

Eigenschaften vom besten Schmiedeeisen kaum zu unterscheiden. Seine Permeabilität bei niedriger Magnetisirung ist bemerkenswerth hoch; in dieser Hinsicht uebertrifft es nicht nur alle Gussstücke, sondern auch alle Schmiedestücke für Dynamo-Elektromagnete, welche ich bis jetzt mit untersucht habe. Die Koerektivkraft ist auch besonders niedrig, so dass dieser Stahlguss eine aussergewöhnlich kleine Hysterisis aufweist.“

LITERATUR.

Die Ankerwickelungen und Ankerkonstruktionen der Gleichstrom-Dynamomaschinen. Von E. Arnold, Prof. a. d. Grossh. Technischen Hochschule in Karlsruhe. Zweite Auflage. Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München. 1886. Preis geb. 12 M.

Prof. Arnold war der erste, welcher die Wickelung von mehrlagigen Gleichstromankern mathematisch behandelt und Gesetze ange-

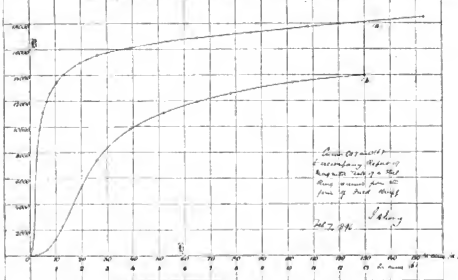


Fig. 13.

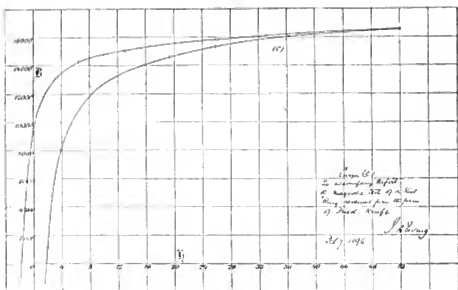


Fig. 14.

der Kurve ergibt eine Koerektivkraft von 180 C.G.S.-Einheiten. Die remanente Induktion ist 9840.“

Zum Schluss bemerkt Prof. Ewing Folgendes:

„Die Untersuchungen zeigen, dass es ein sehr gutes Material für Dynamo Elektromagnete ist. Es ist in seinen magnetischen

ben hat, nach welchen sich alle möglichen Wicklungsarten berechnen lassen. Die erste Auflage seines Buches, welche vor 5 Jahren erschien, war das unmittelbare Ergebnis seiner Lehrsichtigkeit am Politechnikum in Riga und zunächst für Lehrzwecke bestimmt. Mittlerweile ist jedoch Arnold in der Praxis thätig gewesen und hatte reichlich Gelegenheit, das von ihm aufgestellte Wicklungsgesetz auch praktisch anzuwenden. Die neue Auflage seines

Buches zeigt deutlich den Einfluss, den diese Thätigkeit auf ihn gehabt hat; nicht nur ist der Titel des Buches, sondern auch die gewöhnliche Anwendung der Wicklung behandelt, bedeutend erweitert worden, sondern es ist auch ein ganz neuer Theil, betreffend die mechanische Anordnung der Wicklungen, im Allgemeinen die Konstruktion von Gleichstrommaschinen, dazugekommen. In der ersten Auflage hatte der Verfasser alle Wicklungen in drei grosse Theile eingeteilt, nämlich: in Serien-, Serienschaltung und gemischte Schaltung; in der neuen Auflage ist jedoch die letzte Gruppe wieder in zwei Abtheilungen getrennt worden: nämlich die Parallel- und die Serienschaltung, wodurch die Behandlung einheitlicher und leichter verständlich geworden ist. Auch das Kapitel der offenen Wicklungen ist durch Ausdehnung auf mehrpolige Anker bedeutend bereichert worden. Namentlich ist die Schaltung der neuen Bogenschaltmaschine von Westinghouse, welche hier zum ersten Mal in allen Einzelheiten veranschaulicht wird, interessant.

Nach einem einleitenden Kapitel, welches die allgemeinen Grundsätze der elektromagnetischen Induktion auf die Ankerdrähte erstens stellt, zweitens die Aufgabe der Ankerwicklungsaufgabe und gibt die Gleichung zur Lösung. Dass diese Formel richtig wird durch die Versuchsresultate an praktischen Fälle hinreichend bestätigt, dass sie aber den Anfänger als selbstverständlich erscheinen wird (wie das Arnold annehmen möchte), muss nicht in Abrede sein. Die Wicklung ist doch in erster Linie bestimmt, eine EMK zu erzeugen und deshalb sollte der Zusammenhang zwischen dem Inducirenden und dem Inducirten und den vorerwähnten Ankerstäben beachtet werden. Es sollte gezeigt werden, dass die elektromotorischen Kräfte in den einzelnen Stäben sich richtig zusammensetzen, und dies nur möglich, wenn man Feld und Anker gleichzeitig behandelt. Der Verfasser beschränkt sich jedoch auf die rein geometrische Behandlung der Ankerwicklung selbst und zeigt, welche Anordnung eines geschlossenen Längstrahs oder mehreren solchen Längstrahs zu geben ist. Erst wenn wir die folgenden Kapitel studirt haben, wird die allgemeine von Verfassers Methode vollständig. In diesen Kapiteln werden zuerst die Ringanker für Parallel- und Serienschaltung behandelt und dann die Trommelanker. Die letzte Kapitel ist dem Bau der Anker von Srehlbankern, welches in Anbetracht der geringen praktischen Verwendung solcher Anker ziemlich kurz gehalten ist. In dem folgenden Kapitel ist die Ankerwicklung von die bekannten Wicklungsweisen der Brush- und Thomson-Houston Maschinen klar und übersichtlich dargestellt, und überdies die Anordnung dieser Wicklungen auf mehrpolige Maschinen gegeben.

Der zweite Theil des Buches behandelt die Ankerkonstruktionen und zwar Welle, Lager, Eisenkörper, Treilöhler, Anordnung von Drähte, Erwärmung etc. Die für die Zapfenlänge angeführten Formeln gehen etwas zu reichliche Dimensionen, besonders für hohe Tourenzahlen; diese Fehler wird aber durch die auf S. 195 gegebene Tabelle über die Wellen von angeführten Maschinen gut gemacht. Die Konstruktion des Eisenkörpers mit einer Ankerstirn ist reichlich durch gute Skizzen illustriert, wie denn überhaupt eine Fülle von der Praxis entnommenen Konstruktionen dieses Theil des Buches für den Praktiker sehr werthvoll macht.

Leider hat der Verfasser sich bei Beschreibung der verschiedenen Konstruktionen jeder Kritik enthalten und doch zwar gerade hier eine Beschreibung der einzelnen Vorrichtungen in Bezug auf ihre Mängel und Vorzüge von Nutzen gewesen. So ist z. B. auf S. 284—289 eine ganze Reihe von Kommutatoren gegeben, manche davon sind mangelhaft, aber mit Ausnahme des „Palmer-Morris'schen“ Konstruktion, welcher der Verfasser keine grossen praktischen Werth zuerkennet, wird eine Kritik nicht ausgeübt. Eine über so wichtige Kapitel, wie die Konstruktionen bei Stabwicklungen, fehlen Angaben; allerdings sind die Endverbindungen aus den Ankerzeichnungen (Fig. 293, 298, 299 und 301) ersichtlich, es sind aber die Verbindungen in der Praxis mit Erfolg verwendeten Konstruktionen. Eine systematische Zusammenstellung der letzteren wäre für Praktiker jedenfalls nützlich. Auch über die verschiedenen Methoden, den Ankerern in radialer Richtung zu ventiliren, fehlen Angaben. Das sind jedoch nur kleinere Mängel, die durch die anderwärts im Buche enthaltenen Vorzüge ausgeglichen werden. Prof. Arnold hat sich durch die systematische Behandlung der Ankerwicklungen und durch die Veröffentlichung von zum grossen Theil vorzüglichen Ankerkon-

struktionen ein Verdienst um die Elektrotechnik erworben, welches diejenigen am besten würdigen werden, welche sich mit Gleichstrommaschinen zu konstruiren haben. G. K.

CHRONIK.

Paris. Société internationale des Electriciens. Die Jahresversammlung der Société internationale des Electriciens (und am 1. April d. J. unter dem Vorsitz des Vicepräsidenten Herrn R. v. Picon statt. Nach Verlesung der Jahresberichte, dem Bericht des Schatzmeisters über die Finanzlage, worauf der Generalsekretär den Bericht der Rechnungs-Kommission verlas. Schliesslich verlas Herr Picon den Geschäftsbericht für das Jahr 1895, den der abgehende Vorsitzende Herr Potier verfasst hatte, welcher durch Krankheit am Erscheinen in der Sitzung verhindert war. Sodann fand die Abstimmung für die Wahl der Erneuerung des Vorstandes und Ausschusses sowie für die Wahl der Rechnungs-Kommission statt.

Während der Feststellung des Wahlergebnisses wurden verschiedene Vorträge gehalten. Herr Brault sprach über seine Untersuchungen über die Widerstände der Metall- und Glasdrähte und unter Druck. Herr P. J. J. Direktor des elektrischen Centrallaboratoriums, sprach über die Ableitung eines Voltmeters von 30000 V, welche kürzlich im Laboratorium angefertigt wurde. Es handelt sich um ein Thomson'sches Elektrometer, welches bis 30000 V graduirt wurde. Es ist das ein Elektrometer mit nur zwei Quadranten und einer Aluminiumdrähte, welche zwei vertikale Achsen trägt, auf denen Aluminiumschrauben sitzen, mittels deren die Ablenkung des Systems in den Schwerpunkt eingestellt werden kann. Durch seitliche Anbringung von Gewichten kann man 3 verschiedene Empfindlichkeiten erhalten, die 100, 200 und 400 V pro Skalenthail entsprechen. Die Gewichte sind resp. 25, 50 und 100 mg, wovon dieselben können an einander ausgetauscht werden. Die Ableitung hätte, wie Herr Jannet bemerkte, unter Benutzung eines Transformators hergestellt werden können. Durch seitliche Anbringung von Gewichten kann man 3 verschiedene Empfindlichkeiten erhalten, die 100, 200 und 400 V pro Skalenthail entsprechen. Die Gewichte sind resp. 25, 50 und 100 mg, wovon dieselben können an einander ausgetauscht werden. Die Ableitung hätte, wie Herr Jannet bemerkte, unter Benutzung eines Transformators hergestellt werden können, vorausgesetzt dass der innere ohmsche Verlust gleich Null und die magnetischen Verluste zu vernachlässigen gewesen wären. Herr Jannet sprach über die Methode vor, nämlich die Vergleichung mit dem absoluten Waageelektrometer von Abraham und Lemoinne. Mittels einer besonderen Rechenart, welche er bis zu einem Grade genaue Proportionalität erhielt. Nur im ersten Theile von 0 bis 4000 V bietet die Kurve eine leichte Krümmung dar.

Am schliesslichen Sitzung geht der Vorsitzende die folgenden Wahlergebnisse bekannt: Vorsitzender für das Jahr 1897—1898: Herr J. Arsonval, stellvertretende Vorsitzende die Herren De Serville, Pellat, E. Sarriaux, Schriftführer die Herren: Gosselin, J. Lafargue, L. Poincaré, Schatzmeister Herr Violet. Zu Mitgliedern des technischen Ausschusses wurden gewählt die Herren: Baudin, Brillé, Caucé, Curie, Dujardin, Fayot, Grosselin, Hospitalier, Miet, Ch. Milde, Minet, Vasson, D. Mann, Lacroix, Picon, Riffé, Richard, Street, Vaux, Vignat; in die Rechnungs-Kommission die Herren Armand, Berthoin und G. Masson.

Die Jahresversammlung der Société internationale des Electriciens wird am 2. und 3. Mai eine kleine elektrische Ausstellung veranstalten, welche in der Hauptsache in der Ausstellung sowie die Apparate für den Unterricht vorgeführt werden sollen. Die einzelnen Abtheilungen sind: 1. Elektrische Maschinen, 2. Leuchtungsgegenstände (Drähte, Kabel, Glühlampen, Blendungsabblinder). 3. Kontrollapparate (Schalter, Registrierapparate, Zähler). 4. Apparate für Kraftübertragung (Motoren). 5. Apparate für Fernübertragung (Telegraphen, Fernsprechanlagen und andere elektrisch betriebene häusliche Geräte); 6. Heizapparate und Verschiedenes (Heizapparate, elektrische Heizkörper, elektrische Heizelemente, elektrische Uhren; 7. Mechanische Elektricität (Influenz- und Induktionsmaschinen, galvanische und elektrothermische Apparate); 8. Unterrichtsapparate.

Jahresausstellung der Société française de Physique. Die Jahresausstellung der genannten Gesellschaft, welche am 27. und 7. und 8. April im Gebäude der Société d'Encouragement statt. Unter den Gegenständen, welche aus ihr besonders interessieren, sind zu nennen: ein Modell eines Apparates, welcher jedoch die neuen Messapparate der Firma Arroux & Chauvin, und zwar unter Anderem Registrierapparat mit Windföhr, apriorische Messung und unipolares Galvanometer, Galvanometer, Spannungs- und Widerstandsmesser für Centralströme, ein transportables Galvanometer, Milliamperemeter, ein transportables schwingendes Galvanometer für die Messung von elektromotorischen Kräften von 0 bis 200 V, von Stromstärken von 0 bis 800 A und von Widerständen zwischen 10 Ohm bis und 0,0001 Ω .

Die Herren Bissollet und Abour haben ein neues Universaltrommeter ausgestellt, dessen Nennes beliebig ausgetauscht werden können und dessen sämtliche Theile vollkommen isolirt sind. Herr Bultzer hatte einen grossen Block Calciumcarbid ausgestellt. Herr E. H. L'adit führte ein Modell einer elektrischen Handlampe aus und verschiedene kleine Modelle von dynamischen, Gas- und Petroleummotoren etc. vor. Die alte Firma L'ail hatte eine Dynamo Cail-Heimer für 0,2 A bei 3000 V konstruirt. Herr Deignon führte ein Modell eines Apparates zur Erzeugung von Leistung von 10 bis 150 Watt. Die Firma Ducrest & Lejeune hatte von rein elektrischen Apparaten eine transportable Batterie von 7 Volt ausgestellt, welche ein Galvanometer und von langer Lebensdauer ausgestellt, welche 120 V giebt, und ferner einen Gravitationszähler Modell 1208. Die Ausstellung der Herren Gallie & Co. bestand aus einem Kondensator für hohe Frequenz System d'Arsonval, einem apriorischen d'Arsonval-Apparater mit Voltmeter, sowie aus einem Wechselstromtransformator für mechanische Zwecke. Herr Gignere führte eine Reihe elektrischer betriebener Diagramme, sowie verschiedene Glöhren und einen Schallmesser. Die Fabrik von Saint-Gobain hatte verschiedene Muster cylindrischer Glasgefässe von 1 m Höhe und verschiedene Muster von Akkumulatorenbehältern, sowie von Transformatoren. Herr Rechevalsky hatte eine vierpolige Gleichstromdynamo für 40 Kilowatt ausgestellt, die für das städtische Rathaus bestimmt ist. Herr H. H. hatte ein Modell eines Apparates, welcher ein Registriervoltmeter für 8 und für 150 V und einen neuen akustischen Registrierapparat vor, welcher die Noten mit ihrem Werthe auszeichnet. Die Société anonyme Caucé hatte Typen von Caucé-Lampen für Projektionszwecke von 6 bis 8 und von 10 bis 15 A, eine Reihe bipolarer Stromerzeuger von 4 Kilowatt für 10 bis 800 A, sowie Kurbelwellen mit schraubenförmiger Bewegung für Laboratoriumversuche und für Erzeugung von Dynamomaschinen ausgestellt. Natürlich waren auch Apparate zur Erzeugung der X-Strahlen in der Ausstellung vertreten. Herr Uchabud hatte das Elektroskop von Hürmgen aus, mittels dessen man die Röntgen-Strahlen studiren kann, sowie ein anderes von demselben Autor herrührendes Elektroskop zum Studium des Einflusses der Röntgen-Strahlen auf verschiedenartige in verschiedenen Medien solcher Art ausgestellt. Auch die Firma Ducrest & Lejeune führte ein vollständiges Material zur Ausführung der Versuche mit X-Strahlen vor, unter anderem eine mit Aluminiumfolie überzogene Platte. Die Firma Pellin zeigte Projektionen von Photographen, welche mittels X-Strahlen erhalten waren, sowie ein Instrument für diesen Strahlen vor. Auch das Aerolysmag war in einer Reihe neuer Apparate, welche von Herrn Trouvot, von der Firma Ducrest & Lejeune ausgestellt waren, zu sehen. Die Ausstellung ebensolcher hergestellter waren vertreten. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Telegraphen- und Fernsprechanlagen und neue Starkstromanlagen in der Schweiz. Aus dem soeben veröffentlichten Geschäftsbericht der schweizerischen Telegraphenverwaltung vom Jahre 1895 ist Folgendes zu entnehmen: Der Telegraphenverkehr des Jahres 1895 stellte sich erheblich günstiger als im Vorjahr, indem die Gesamtzahl der Telegramme eine Zunahme von 1,44% aufwies. Die Vermehrung der Telegramme rührt von internationalen und Transitverkehr her, während der interne Verkehr auch dieses Jahr wieder eine Vermehrung aufwies.

Ebenso zeigte sich ein erheblicher Aufschwung in der Ausdehnung und Benutzung der Telephonrichtungen und zwar sowohl bezüglich der Zunahme der Abonnenten als der Gesprächsstunden, was theilweise bereits in Rechnung der mit dem 1. Januar 1896 eingetretenen Ermässigung der Abonnementleistungen gesetzt werden kann. Bekanntlich kostete ein Anschluss an das Staatstelephonnetz in der Schweiz 100 Frs. in geschlossenen Orten im zweiten Jahr und für die folgenden Jahre nur noch 40 Frs. — für jede Verbindung im Lokaleverdrahtung wird eine Taxe von 5 Frs. erhoben. Die Zahl der Telephonstellen an das Staatstelephon stieg bis Ende 1895 auf 30 535 mit einer Zunahme von 8343. Die internationalen Gespräche erreichten die Zahl von 2 919 707 mit einer Vermehrung von 100 000 im Vergleich mit dem Vorjahre. Die Lokalsprache wies bei einer Anzahl von 12 402 040 eine Vermehrung von 24% auf.

Das finanzielle Gesamtergebnis der Verwaltung stellt sich wie folgt:

| | |
|---------------------|------------------------|
| Einnahmen | 447 37 Frs. |
| Ausgaben | 8 606 820 34 |
| Aktivsaldo: | 486 626 53 Frs. |

Hiervon entfallen

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| auf Telegraph | auf Telephon |
| Einnahmen 2 797 000 41 Frs. | 3 266 366 86 Frs. |
| Ausgaben 2 067 996 90 | 2 998 904 04 |
| Aktivsaldo: 129 158 51 Frs. | 357 472 89 Frs. |

Bei Beurtheilung dieser Zahlen ist zu berücksichtigen, dass die im Jahre 1895 für die Erstellung neuer Linien und Netze veranschlagte Summe von 1 817 794 01 Frs. in der Betriebsrechnung nicht begriffen ist, sondern auf Rechnung des Banknotens gebührt wurde, welches aus Jahresende einen Gesamtbestand von 6 266 750 29 Frs. aufwies. Trotz der jährlichen Abschreibungen von 10% ist das Banknote noch lortwährend im Steigen begriffen.

Die Gesamtlänge der in der Schweiz an Ende 1895 bestehenden Linien und Drähte, mit Ausnahme derjenigen der Starkstromleitungen, fasst sich folgendermassen zusammen:

| | | |
|---------------------------|-------------------------|---------------|
| | Länge in Kilometern der | Drähte |
| Staatstelephonlinien | 7 111 | 30 132 |
| Staatstelephonlinien | 8 929 | 53 076 |
| Inhaltdrähte | 869 | 10 185 |
| Privatlinien | 680 | 1 122 |
| Bestand Ende 1895: | 17 610 | 84 515 |

Das günstigste Ergebnis der Statistik über Drähtverbräuche muss dem ausserordentlich lange andauernden strengen und schmerzreichen Winter von 1894/1895 zugeschrieben werden, dessen zahlreiche und heftige Schneestürme, namentlich in den Gebirgsgegenden, viele Störungen verursachten, welche der enormen Schneemassen wegen oft tagelang nicht gehoben werden konnten. Durch den starken Schneefall vom 25. und 28. Februar wurden in Lausanne allein 857 Drähtbrüche verursacht und in Gené 600, in Montreux 900 Abonnementleitungen unterbrochen.

Im Berichtsjahre sind 33 Stangebruchsdrähtungen und 7 Drahtbruchsdrähtungen durch Blitzschläge vorgekommen. Durch Blitz sind ebenfalls 44 Störungen in den Blitzleitungen und 10 Störungen in Apparaten der Central- und Monumentalstationen herbeigeführt worden. Demnach bezeichnet der Bericht das Jahr 1895 als ein aussergewöhnlich gutes Winterjahr.

Mit Jahresende standen folgende Telephonapparate im Betrieb:

| | |
|-------------------|--|
| 1297 Messapparate | 69 Höghe |
| 251 Relais | 191 Telephonstationen an Stelle von Telephonapparaten. |

Der Ruhestromverbrauch umfasste 96 Leistungen mit 779 Apparaten.

Zum Telegraphenbetrieb wurden im Ganzen 26 132 Zinkblechelemente und 2754 Gallandelemente verwendet.

Die 326 Telephonnetze zählen 35 448 Stationen (Vernehmung 3632) und 502 Umschalter an den Centralstationen (Vernehmung 89).

Die Anzahl der öffentlichen Telegraphenbüros in der Schweiz ist auf 1738 gestiegen. (Vernehmung 94.)

Der Personalbestand des Telegraphen- und Telephonwesens betrug inklusive der Centralverwaltung 1914 männliche, 889 weibliche, im Ganzen 2703 Beamte und Angestellte.

Die Gesamtlänge der bis Ende 1895 standlich genehmigten Starkstromleitungen betrug 413. Im Berichtsjahre wurden 65 Vorlagen genehmigt und genehmigt, nämlich für

- 35 Beleuchtungsanlagen 27 Gleichstrombetrieb
- 18 Wechselstrombetrieb, ein- oder mehrphasig;
- 7 Kraftübertragungen, (1 Gleichstrom und 6 Wechselstrombetrieb, ein- oder mehrphasig);
- 18 Anlagen für Beleuchtung und Kraftübertragung; (7 Gleichstrom und 11 Wechselstrombetrieb ein- oder mehrphasig);
- 4 Anlagen für elektrische Strassenbahnen, Gleichstrombetrieb;
- 1 Anlage für chemische Zwecke.

Nach der Stärke der Kraftquellen lassen sich diese Vorlagen eintheilen in

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| 50 Anlagen von 1—100 Kilowatt | Total 1000 Kilowatt |
| 9 „ „ „ 100—500 „ | „ „ 1200 „ |
| 2 „ „ „ 500—1000 „ | „ „ 1700 „ |
| 4 „ „ „ über 1000 „ | „ „ 7900 „ |

Somit beträgt das Total der während des Berichtsjahres genehmigten Arbeitskräfte 12 910 Kilowatt (16 700 PS). Die Zunahme der Starkstromanlagen ist sich ungefähr gleich wie im Vorjahr geblieben, dagegen stieg die mittlere Arbeitsleistung um 100 Kilowatt im Jahr 1894 auf 12 910 Kilowatt im Jahr 1895. Diese starke Zunahme rührt von der Erstellung nachstehender 6 grossen Kraftstationen her:

- 1. Usine à Combe-Garrot mit Fernleitung nach Lucerne und Chaux-de-Fonds, Arbeitsleistung = 3 210 Kilowatt.
- 2. Kraftstation an der Sâlt mit Fernleitung nach den Ortschaften längs des linken Zürichsees. Arbeitsleistung = 200 (1500) Kilowatt.
- 3. Kraftstation bei Baltschuan mit Fernleitung nach Emmenweid, Kriens und Luzern. Arbeitsleistung = 1100 (1100) Kilowatt.
- 4. Kraftstation bei Rappoldingen mit Fernleitung bis Schönenwerd, Kolliken und Zolingen. Arbeitsleistung = 1100 (1800) Kilowatt.
- 5. Kraftstation bei Wynau mit Fernleitung nach Langenthal, Herzogenbuchsee, Roggwyl und Zolingen. Arbeitsleistung = 3000 (3000) Kilowatt.
- 6. Usine de Chèvres mit Kabelleitung nach der „Forces motrices“ der Stadt Gené. Arbeitsleistung = 2700 (18 500) Kilowatt.

(Die in den Kammern eingeschalteten Zahlen der Arbeitsleistung der Kraftstation nach vorgezeichneten Ausdehnungen.)

In Lugano wurde eine elektrische Strassenbahn erstellt, ohne die Pläne vorher zur Genehmigung vorzulegen. Die Folgen dieses ungesetzlichen Vorgehens blieben nicht aus. Bei den ersten Probefahrten der Trambahn traten so starke Störungen des Telephonverkehrs auf, dass der Bahnbetrieb untersagt werden musste. Das Telephonnetz in Lugano wird, um dem Einfluss der Trambahn zu entziehen, vollständig eingehängt werden müssen. **Ed.**

Interiörische Telegraphenleitungen. Schon wiederholt haben die durch atmosphärische Einflüsse verursachten Störungen des öffentlichen Telegraphennetzes, welche in England besonders stark auftreten, eine Diskussion der Frage veranlasst, ob nicht die Einführung einer Erhöhung der Betriebssicherheit geboten erschiene, denn Beispiele Deutschlands zu folgen in der Schaffung einer ausgedehnten, sämtlichen ersten Plätze der Trambahn traten so starke Störungen des Telephonverkehrs auf, dass der Bahnbetrieb untersagt werden musste. Das Telephonnetz in Lugano wird, um dem Einfluss der Trambahn zu entziehen, vollständig eingehängt werden müssen. **Ed.**

stone-Apparate ist nun aber gerade charakteristisch, dass man sich nicht nur auf oberirdischen Leitungen beschränken, sondern der niedrigen elektrostatischen Kapazität derselben. Aus demselben Grunde ist der Fernverkehr durch die Leitung zu ermöglichen. Vor einigen Jahren wurden die Kosten einer vollständigen, unterirdischen Hauptleitungsanlage auf 6 Millionen Lstr. veranschlagt, gegenwärtig sind die Voranschläge für die erste Hälfte in der Konstruktion der Kabel mit Papierisolation eine Anlage von dem Umfang der damals geplanten allerdings weit billiger zu stellen. Die Veranschlagung der allgemeinen Ausdehnung des rüglichen Telegraphennetzes würde für eine entsprechende Anlage doch der genannten Betrag erforderlich sein. Der Voranschlag von London aus unterirdische Leitungen bis zur Küste herzustellen zur Befolgung der Kabel, ist als ein Anfang sicherlich lobwürdig zu unterstellen. Er könnte ohne jede Schwierigkeit zur Ausführung gebracht werden, sobald die finanzielle Frage gelöst wäre; denn eine solche ist im Grunde die ganze Angelegenheit. Es würden nämlich nur Verrechnungen als gegenwärtig erforderlich werden, weil in Folge der verminderter Geschwindigkeit, welche beim Betrieb der Whatnot-Appliances vorliegt, die Kosten der Strecken erheblich höher, die Leistungsfähigkeit solcher Linien bedeutend vermindert werden würde. Wenn jedoch das Parlament die erforderlichen Ausgaben bewilligt, so steht der Ausführung nichts im Wege.

Man muss ihm nicht blind glauben, dass damit etwa das Leitungsnetzsystem abgethan wäre, in Wirklichkeit schenkt man der elektrostatischen Verzögerung ein unterirdisches Leitungsnetz im besten Falle nur als Ergänzung des oberirdischen angesehen werden. In diesem Sinne ist dann sein Werth nicht gering anzuschätzen.

Die „Electrical Review“ fügt dann hinzu, es sei ihr keineswegs unbekannt, dass Deutschland in Besitz eines sehr vollständigen Netzes von unterirdischen Hauptlinien sei. Indessen wäre der telegraphische Schnellverkehr dort so gut wie unbekannt, und die Voraussetzungen seien deshalb ungünstig. Demnach spräche die Thatsache, dass ein solches unterirdisches Netz thatsächlich angelegt sei und sich in Bezug auf seine Haltbarkeit wohl bewährt habe, lebhaft zu Gunsten des Vorschlags, besonders in den Augen des grossen Publikums.

Der in Rede stehende Artikel des „Globe“ behauptet schliesslich, dass die zeitweiligen Unterbrechungen der öffentlichen Verbindungen zwischen England und dem Festlande regelmässig um Störungen der zu den englischen Küsten führenden Leitungen zurückzuführen seien. Die Ursache dieser Störungen diese Behauptung zurückweisen zu müssen; man könnte als Thatsache hinstellen, dass in den seltensten Fällen keineswegs die Leitungen den Sitz der Fehler stellen abgeben. **L.**

Elektrische Beleuchtung.

Charlottenberg. Wie die „Charl. Zig.“ berichtet, hat der Charlottenberger Magistrat beschlossen, die Summe von 5000 M für Vorarbeiten zur Erbauung eines städtischen Elektricitätsnetzes bei der Stadtverordnetenversammlung zu beantragen. Nach den bisher eingeholten Entwürfen würden sich die zugehörige Anzahl von Aetherkern für elektrische Licht besonders in den an Berlin grenzenden städtischen Stadttheilen gefunden haben, um die Erleuchtung der Centralen Centralen angezogen erscheinen zu lassen.

Strassburg. Die Stadtverordnetenversammlung genehmigte den Vertrag mit der Firma Willig & Violet in Berlin, demalzoige diese Firma verpflichtet, die elektrische Strassenbeleuchtung der ersten drei Jahre (1896 M zu bewirken. Die Beleuchtung wird am 1. September d. J. in Betrieb kommen. Ausserdem giebt die Gesellschaft an ihrer Centralen auch an Private elektrischen Strom ab.

Burgdorf (Hannover). Die vollständige Inbetriebsetzung der von der Firma Ludwig Brandes & Co. in Burgdorf hergestellten elektrischen Anlage in Burgdorf ist in den nächsten Tagen zu erwarten. Bereits im December v. J. wurde an die an den Hauptstrassen stehenden Abnehmer Strom geliefert. Die Anlage besteht aus 100, von grösseren Abnehmern sind die beiden grösseren Hotels, die Kirche mit 150 Lampen sowie einige Privaten zu nennen. Die Drucker des Kreisblattes sind ebenfalls an demselben Jahre Pressen mittels Elektromotoren.

Freising. Die Probebeleuchtung der Hauptstraßen mit elektrischem Licht fand in der Nacht zum 10. d. d. statt. Die Lichterstrahlung dürfte in den nächsten Tagen erfolgen.

Neue elektrische Anlagen in der Schweiz. Wie die „Schweiz. Bauzeitung“ mittheilt, wird in St. Gallen ein Elektrizitätswerk nach dem Dreileitungsstrom mit Akkumulatorenerrichtet, das hauptsächlich eine große Wasserstrombahnanlage mit oberirdischer Stromleitung zu bedienen hat, nämlich die städtische Straßenbahn im Umkreis von St. Gallen nach Neudorf-St. Fiden mit Abzweigung nach St. Gallen durch Heilig Kreuz (Ausschlusslinie Bahnhof St. Gallen — Lusenbühl). Tritt wird ein Elektrizitätswerk nach dem Dreileitungs- und Dreileitungsstrom erhalten. Die Ausrüstung obengenannter Anlagen ist der Maschinenfabrik Uerlikon übertragen worden, die künftighin auch Hallau und Kisslegg (Kanton Bern) Elektrizitätswerke nach dem Einphasen-Wechselstromsystem dem Betrieb übergeben hat. Ferner sind die elektrischen Anlagen in Chur und Davos vergrößert worden.

Elektrische Bahnen.

Elektrischer Rangirbetriebe auf der Brooklyn Bridge. Nach wiederholt angestellten Versuchsversuchen ist die Brooklyn Bridge Trustee der East River Bridge die Einführung des elektrischen Rangirbetriebs für die auf der Brücke kursierenden Personenzüge beschlossen. Die Kosten für die elektrische Anlage, Kessel, Gebäude, drei Dynamos etc. belaufen sich auf 300,000 Doll. Der Kontrakt für die Anbringung von Motoren und sonstigen elektrischen Vorrichtungen ist der „General Electric Company“ zugesprochen worden, welche die Einrichtung für die Probefahrten geliefert hatte. — Nach Einführung des elektrischen Rangirbetriebs sollen die Personenzüge auf der Brücke in Intervallen von je 45 Sekunden abgefahren werden. *M. D.*

Elektrische Kraftübertragung.

Verwendung von Wasserkraften zur Erzeugung von Elektrizität in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. Die Electric Engineers (New-York) bringt eine von Bushrod C. Washington jr. zusammengestellte Tabelle, welche zahlreich die Verwendung von Wasserkraften für die elektrische Erzeugung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wiederlegt und die wir endtendlich im Auszug zur Kenntnis unserer Leser bringen. Die Tabelle ist in zwei Abtheilungen getheilt, nämlich Kraftübertragung in Senzmar, unweit von Paris, ausgeführt und die zugehörigen Dynamomaschinen durch Dampfmaschinen betrieben. Bald darauf begann ein Wasserkräfte zum Antrieb von Dynamos nutzbar zu machen. Heute geht es in den Vereinigten Staaten ungefähr 200 Anlagen, welche Wasser als Antriebskraft verwenden und die daraus erzeugte Elektrizität in Licht und Kraft umwandeln. — Durch Briefe, welche der Verfasser an die Fabrikanlagen Wasserkraft und elektrischen Maschinen richtete, wurde eine ziemlich genaue Liste der bestehenden Anlagen hergestellt und darauf den Elektrotechnikern die Installation der elektrischen Anlagen in Fragebogen unterbreitet, welcher sich bezog auf:

Typen der Turbinen, Dimensionen derselben, wieviel Wasserkraften in Kubikfuß Fu binutzogen bei diesem Gefälle; werden die Turbinen einzeln oder gekuppelt betrieben; Art des Turbinenregulators; Typen der Dynamos, die Bewegungs-, Stoß-, Stoß- oder Stoßmaschine; werden die Dynamos von gemeinsamer Welle aus oder einzeln angetrieben; Zahl der Bogen- und Glühlampen; Leistung, Spannung und Stromstärke der zugehörigen Glühlampen und Bahnen; ist Dampfkräft vorhanden; werden die Betriebsmaschinen mechanisch- oder die Generatoren elektrisch gekuppelt; ist die Wasserkraft durch ein Hindernis verwendbar; werden Akkumulatoren angewandt und wie? Anzahl der Betriebskolonnen bei elektrischen Bahnen.

Aus 150 ausschließlich herausgegebenen Fragebogen wurden 124 als für die Zusammenstellung einer Tabelle geeignet, herangezogen und dessen ergebnisse hier die summarische Ergebnisse der erhaltene Aufträge.

Beinahe 40% der besagten Anlagen befinden sich in den „New England Staaten“, das heißt in einer Gegend, wo Wasserkraft besonders reichlich vorhanden ist, während Kohlen fast meistens fehlt. Die Entwicklung ist gefördert worden durch die dichte Bevölkerung dieser Staaten und das erfindende Talent, das genaugenommen in der jüngsten Generation der Bevölkerung. Auch dürfte die Nähe der Er-

ziehungs- und Geschäftszentren hierbei eine wichtige Rolle spielen. Mehr als 65% dieser Anlagen haben ein Gefälle von weniger als 60 m. Viele Fabriken erzeugen nicht allein den eigenen Bedarf an Licht, sondern versorgen die Ortsbehörden, in denen sie sich befinden, und sind, in Verbindung mit Licht und Kraft.

Bezüglich der Betriebsart scheint sich die mechanische Kuppelung der Turbinen am meisten eingebürgert zu haben, denn nur eine geringe Anzahl angeblicher Anlagen verwendet die Einzeltrieb- und auch von diesen wiederum ist die Mehrzahl so eingerichtet, dass eine Kuppelung der Betriebsmaschinen möglich ist. Der Betrieb der einzelnen Maschinen wird durch Zusatztribben schein besonders weiche und in vielen Fällen solcher Art trägt die Turbinenwelle zugleich auch den Dynamokränze. Etwas 70% aller durchsichtig getriebenen Dynamomaschinen sind auf eine gemeinsame Welle gekuppelt, sodass die Annahme berechtigt erscheint, diese Methode genante günstigste Verwerthung der Kraft. Verschiedene Gründe veranlassen die Anstellung von Zusatzdampfmaschinen bei mehr als der Hälfte dieser Anlagen. Theils ist die vorhandene Wasserkraft ungenügend, theils ist sie nicht während des ganzen Jahres die gleiche, theils endlich soll die Hauptanlage als Reserve dienen. Lediglich 1/3 nicht feststellen, welcher Betrag an Arbeitsleistung der Wasserkraft allein zu schreiben ist, da die einzelnen Fragebogen keine Anhaltspunkte darüber geben, in welchem Verhältnisse die Arbeit an Dampf- und Wasserkraften vertheilt wird. Die Tabelle lässt sich solches aber aus den Anlagen feststellen, welche lediglich Wasserkraft verwenden. Es ergibt sich hiernach, dass über 3000 Bogen mit 10,000 Glühlampen und über 150 km elektrischer Bahnen durch Wasserkraft allein betrieben werden.

Die Kuppelungen sind für Dampf- und Wasserkraft eingerichtet, sich vorwiegend mechanische Kuppelung der Betriebsmaschinen entgegen elektrischer Kuppelung der Generatoren. Von den 124 Anlagen verwenden 56 Turbinenleistungen, während 26 allein arbeiten. Von den 96 Anlagen, welche dem Bahnbetrieb dienen, sind 19 mit Regulatoren versehen.

Ein Umstände deutet darauf hin, dass viele der Anlagen sehr gleichmäßig belastet sind. Andererseits ist schnelle und genaue Regulierung in den Fällen fehlend, wo es sich um eine Erzeugung für Strassennetze handelt, namentlich, wenn diese viele Steigungen aufweisen und mehrere Wagen gleichzeitig solche abwärts fahren.

Von grosser Bedeutung ist die Nutzbarmachung der Wasserkraft für die Metallindustrie geworden. Wo keine grossen Wassermengen vorhanden sind, wurden mehrere kleine durch ein Lichtsystem angetrieben und an einem Abhang so weit hintereinander, dass ein bedeutendes Gefälle erhalten wurde, dessen Kraft in Elektrizität umgewandelt die Lampen und Maschinen im Bergwerk betreiben kann.

An anderen Orten, wo die Lage der Wasserkraft die Errichtung einer Fabrikationsstätte nicht zulässt, wird häufig eine elektrische Kraftstation erbaut und die Energie von ihr aus als Elektrizität dahin geleitet, so sie verwendet werden soll.

Durch Wasserkraft betriebene elektrische Anlagen in den Vereinigten Staaten Nord Amerikas:

| | |
|---|---------|
| Höhe des Gefalles in Metern: von 1.5 bis 967.0. | |
| Zahl der Anlagen mit: | |
| einzeln betriebenen Turbinen | 81 |
| gekuppelt in demselben die Dy- | 71 |
| namosmaschinen: | |
| von einer gemeinsamen Welle an- | 36 |
| getrieben werden | 96 |
| einzeln angetriebene werden | 36 |
| Zahl der Anlagen: | |
| mit Ersatzdampfkräft | 56 |
| ohne | 68 |
| Zahl der betriebenen Bogenlampen | 10,452 |
| Zahl der betriebenen Glühlampen | 254,685 |
| Kilometerzahl der elektrischen Bahnen | 350 |
| Zahl der Bogen- und Glühlampen angetrie-
benen Anlagen, in denen die
Kuppelung erletzt: | |
| mechanisch | 50 |
| elektrisch | 8 |

E. Hg.

Verschiedenes

Elektrische Vorlesungen an der technischen Hochschule München. Inners der Abtheilung in Heft 4 S. 26 über die in deutsch-österreichischen Hochschulen im Sommersemester 1895 zu haltenden Vorlesungen ergänzen wir nachstehend die in der technischen Hochschule zu München bezüglichen Angaben.

Beginn der Inskription und Vorlesungen am 30. April:

Prof. Dr. I. Schreyer, Experimentalphysik.
1. Theil, 3 St. w.

— Physik, Praktikum, 2 Nachmittage.

Prof. Dr. E. Volt, Grundzüge der Elektrotechnik.

3 St. w. Vortrag, 2 St. w. Uebungen.

— Theorie der Elektrotechnik, Systematismus in Bezug auf Elektrotechnik, 2 St. w.

— Elektrische Beleuchtung, 3 St. w.

— Elektrotechnisches Praktikum, 8 St. w.

Prof. Dr. Ernst Maxwell'sche Theorie der Elektricität, 3 St. w.

Prof. v. Lossow, Konstruktionslehre der Dynamomaschinen, 2 St. w. Vortrag.

— Entwurf von Dynamomaschinen, 2 St. w. Uebungen.

Docent Dr. Heinke, Elektrische Arbeitsabregung, 2 St. w.

Prof. Dr. Müller, Elektrochemisches Laboratorium.

Lord Kelvin's 50-jähriges Dozentenjahrsbilan.

Die Universität und die Stadt Glasgow feierten, wie wir schon mittheilten, die 50-jährige Dozentenjahrsfeier des Lord Kelvin (Sir William Thomson), welches Lord Kelvin (Sir William Thomson) als Lehrer am genannten Institut in diesen Jahre feiert, durch einen Festakt zu begehen. Die solchigen Feiern geschahen in London, sowie die gelehrten Körperschaften sollen zu diesem Zwecke am den 15. und 16. Juni dem Glasgow eingeladen werden, umlässlich der Feiern wird die Universität Glasgow, ein elektrischer und anderer wissenschaftlicher Apparate stattfinden, welche die Leistungen und Verdienste des solchigen Wissenschaftlers in anschaulicher Weise. William Thomson steht gegenwärtig im 72. Lebensjahre.

Katalog der Berliner Maschinenbau A. G. vormals L. Schwartzkopff, Berlin.

Die vielen Vorteile, welche der elektrische Antrieb von Werkzeugmaschinen gegenüber anderen Antriebsystemen bietet, sind in einer grossen Reihe neuer Fabriken bereits erprobt worden. Auch in der 177. und 178. Heft der Werkzeuge sind bereits beschrieben und die Vortheile dieses Antriebes in längeren Artikeln dargelegt. Der Antrieb kann entweder in der Weise geschahen, dass verschiedene Werkgruppen unter einem gemeinsamen Elektromotor in Thätigkeit gesetzt werden, sogenannter Gruppenantrieb, oder dass jede Werkzeugmaschine mit einem eigenen Elektromotor ausgerüstet ist, sogenannter Einzelantrieb. Ob Einzelantrieb oder Gruppenantrieb vorzuziehen ist, hängt von der Beschaffenheit der zu betreibenden Maschinen ab und muss in jedem einzelnen Falle entschieden werden. Im Allgemeinen werden Maschinen, welche mit grösseren Futterbahnen arbeiten, wie Fräsmaschinen, Drehbänke, Krähne und dergl. oder hohe Umlaufzahlen besitzen, wie Holzbearbeitungsmaschinen, Schell- und Poliermaschinen, Feilagen u. d. h. mit einem gemeinsamen Antrieb versehen. Die mannigfaltigen Anforderungen, welche die verschiedenartigen Werkzeugmaschinen an die Antriebsmaschine stellen, hat es daher dem Verfasser der vorliegenden Broschüre und interessanter Angaben. Der vorliegende Katalog, welcher speziell dem elektrischen Antrieb von Werkzeugmaschinen gewidmet ist, enthält die Leistungen der Maschinenbau A. G. diese Angaben bei kleinen und grossen, mannigfachen Zwecken dienenden Werkzeugmaschinen in zweckspeicher- und einfacher Weise. Jeder, der sich mit dem unter Zwickelschaltung eines Schneck- oder Zahnrädergetriebes statt mit der Arbeitwelle der Werkzeugmaschine erfinden; mittels einer der Firma patentierten Einrichtung kann die Geschwindigkeitseinstellung innerhalb beliebiger Grenzen erlögen und eine Verstellung der Bürsten ist dem Zweck dienlich, ohne mit Belastungsänderung erforderlich. Der elegant ausgestattete Katalog weist eine Reihe von Ausführungen auf, unter denen wir insbesondere eine kleine und eine grosse Maschine mit zwei Elektromotoren hervorheben. Die Ausführungen geben ein Bild von der Einfachheit der in Verbindung mit Elektromotoren entstehenden Konstruktion.

Gegenwart und Zukunft der Elektrizitätswirtschaft. Die in der vorliegenden Nummer der „Vierteljahrsschrift für wissenschaftliche Theil des „Neuen Wiener Tagblatt“ von 4. April 1895, enthält unter dem obigen Titel einen Artikel von Dr. Schreyer, dessen Inhalt wir nachstehend im wesentlichen

wietergeben. — Nach einer Einleitung über die Geschäftstätigkeit der Elektrizitätswerke führt der Artikel aus:

„Nach der ausserordentlichen Entwicklung, welche die einer ganz ähnlichen Geschäftstätigkeit sich widmenden Gasanstalten gewonnen haben, dürfte auch Stromerzeugungsgesellschaften auf zufriedensstellende Erfolge rechnen, und tatsächlich haben sich diese Hoffnungen bis jetzt mindestens erfüllt. Die Jahresabschlüsse dieser Stromerzeugungsgesellschaften weisen ganz entsprechende Ergebnisse auf. Die Bedingungen aber, welche für eine weitere und fortschreitende Entwicklung solcher Stromerzeugungsgeschäfte massgeblich sind, begreifen sich in letzter Zeit immer mehr und mehr zu verschleppen. Das Zahlerwerk der eigenen Regie hat die Köpfe gefangen genommen und Verstaatlichung und Verstaatlichung sind die Leitmotive der Wirtschaftspolitik geworden. Insbesondere suchen die Stadtverwaltungen alle jene Tätigkeiten, die sie ehedem und bisher dem privaten Unternehmungsgeist überlassen hatten, unter eigene Verwaltung zu bringen, und so kommt es, dass grösstentheils die Gemeinden keine Konzessionen für gedachter Art an private Unternehmungen entweder überhaupt nicht mehr vergeben oder — wenn schon unter Umständen — mit sehr hohen Auflagen, welche die Rentabilität des Geschäfts behindern und in Frage stellen.“

Die Ungunst dieser Verhältnisse steigert sich noch durch den Umstand, dass die Elektrizitätserzeugungsgesellschaften keine Konzessionen auf eine ausserhalb ihrer unmittelbaren Branche stehende und tatsächlich überflüssige Konkurrenz stossen. Dies ist der jedesmalige Wettbewerber, wenn schon vorfindliche Gasanstalten. Der vielfach gehörte Grundsatz, dass Gas und Elektrizität neben einander ganz natürlich und vorteilhaft bestehen könnten und die Exploitation beider Materien sich gegenseitig nicht nur behindert, sondern sogar befördert, ist zwar richtig und auch anerkannt, aber in der Praxis hat sich zwischen den Vertretern der beiden Branchen ein Konkurrenzkampf entwickelt. Auf der einen Seite sind es also die überzogenen und skandalösen Ansprüche der Elektrizitätsgesellschaften, auf der andern Seite die Konkurrenzverhältnisse, welche der vortheilhaften Wirksamkeit von elektrischen Unternehmungen des jetzigen Grades belangreiche Hindernisse in den Weg legen.

Eine ganz eigenartige Schwierigkeit erleidet den elektrischen Stromerzeugungsgesellschaften neuerdings auch auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen. Seit dem 1. Januar 1895 ein neues Lokalbahngesetz promulgirt worden, welches insbesondere den Zweck verfolgt, den Ausbau von Klein- und Mittellinien zu erleichtern und dabei den elektrischen Stromerzeugungsgesellschaften mit Pfg und Recht auf die Darbietung eines neuen Geschäftszweiges genehmigt, der sich ihnen durch die Einabrigung, sowie durch den ausserden Betrieb von elektrischen Bahnen — vornehmlich von Stadt- und Strassenbahnen — eröffnen sollte. Hierbei bildet für die Stromerzeugungsgesellschaft nicht so sehr der Ausbau und die Ausrüstung solcher Bahnen das Gegenstand ihrer geschäftlichen Interessen, als vielmehr der dauernde Betrieb derselben. Die Unternehmungen und der für die Erhebung gelährte und explorierte Betrieb derselben. Nun wird aber auch hier die eigene Regie bevorzugt, und zwar in dem Sinne, dass welcher durch das Lokalbahngesetz den autonomen Korporationen vor den Privatunternehmern wesentliche Begünstigungen — so in Ausübung der Konzessionsverträge, in finanziellen und in sonstigen Beziehungen — gewährt. Unter solchen Umständen wird es wohl wenigen Stadtverwaltungen einfallen, für eine in ihrem Gebiete zu errichtende elektrische Bahn eine staatliche Konzession mit Hülfsgezetzung über die zu ihren Gunsten geschaffenen Vorteile von Privatunternehmungen erwerben zu lassen. In Gegenstück, die Grundbesitzer werden befehlen sich, diese staatlichen Balkonzessionen für sich selbst zu erwirken und zu sichern. Damit ist den elektrischen Unternehmungen die Möglichkeit betrieblischer Tätigkeit selbst, eigene Strassenbahnanlagen und dauernde Betriebsgeschäfte für die Zwecke elektrischer Traktion zu begründen, und werden die elektrischen Unternehmungen gezwungen, sich auch in dieser Richtung darauf angewiesen, für die begünstigten Konzessionäre, das ist die Rechnung der Stadtverwaltungen, den Bau und die Ausrüstung der elektrischen Bahnen zu übernehmen und bestmässig auch noch diese Bahnanlage in den ersten Betrieb einzuführen. Das eigentliche dauernde Betriebsgeschäft aber geht dem Privatkapital verloren.

Aus all dem ergibt sich, dass die Existenzbedingungen für elektrische Unternehmungen, wie sie demalen überwiegend gestaltet sind, sich wesentlich geändert haben. Die Stromerzeugung und die Stromlieferung dürften fortan nicht allein die Einkamkeit und die Beschäftigung solcher Unternehmungen anstellen; dieselben müssen vielmehr, wenn sie nicht in einem trüben Beharrungsstande zurückbleiben wollen, sich selbst der Fabrikation und dem Handel von Maschinen, Apparaten und ganzen Einrichtungen für elektrische Anlagen der verschiedenartigen Zwecke zuwenden. Und gerade auf diesem Felde gibt es in unserem Vaterlande noch viel zu thun und zu holen; denn diese Art der industriellen Ausübung ist bei uns noch sehr zurück und vernachlässigt. Wo gibt es, mit nur einem Fall hervorzuziehen, bei uns in Oesterreich ein hervorragendes Fabrikabzessement, welches mit ihren Elektromotoren oder Motorgas für elektrische Beleuchtung des europäischen Markte konkurrenz könnte? In den staatlichen Konzessionsbedingungen für elektrische Bahnen, wie auch nicht minder in den Konzessionen der Stadtverwaltungen findet sich wohl die Vorschrift, dass die Einrichtungen und Ausrüstungen für elektrische Anlagen, sei es für Beleuchtung oder für Bahnzwecke, nur aus dem inlande beschafft werden dürfen; es wird aber jeder Fachmann zugeben, dass bei dem heutigen Stande dieser Industrie in Oesterreich die Erfüllung dieser Bedingung — wenigstens theilweise — es ist hoch an der Zeit, dass die elektrischen Unternehmungen auf die hier angelegte und ergiebige Ausdehnung ihrer geschäftlichen Thätigkeit Bedacht nehmen. Sie werden in erster Reihe sich selbst dienen, wenn sie so den geänderten wirtschaftlichen Verhältnissen und legislativen Anordnungen Rechnung tragen; sie werden aber auch mit ihrer Umgestaltung dem Anlagemarkte einen frischen und sehr soliden Impuls geben. Schr.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Heilensanleger vom 16. April 1896.)
Kl. 21. 11. 15742. Bogenanlage mit konvergierenden Kathoden. — Frankl u. Hainisch, Frankfurt a. M., Rosenstr. 16. 18. 95.
— H. 16598. Verfahren zur Reinigung von Braunsteinelektroden für galvanische Elemente. — Albrecht Heil, Heidelberg, Sandgasse 10. 15. 10. 95.
— M. 11970. Tyendrucktelegraph. — Adolf Mermel und Artur Dalk, Prag, Kompassg. 9; Vertr. Dr. Joh. Schanz u. Max Wertheim, Berlin SW., Kommandantenstr. 89. 6. 8. 95.
— S. 9274. Vorrichtung zur Sammlung der Ausschlüge freischwingernder Zylinder von Messgeräten; weiterer Zus. z. Pat. 75592. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 28. 2. 96.
Kl. 40. S. 9164. Verfahren der elektrolytischen Gewinnung von Zink. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 31. 12. 95.
Kl. 42. S. 8296. Elektrische Rechenmaschine. — Dr. Eduard Seiling, Würzburg, Post 10. 94.

- (Heilensanleger vom 30. April 1896.)
Kl. 20. K. 18772. Einrichtung zur Verbindung der Erdströme bei elektrischen Bahnen mit Schienenrückleitung. — Gisbert Kapp, Berlin N., Neuborsingplatz 2. 10. 95.
Kl. 21. B. 18066. Blitzschutzvorrichtung. — Brown, Boveri & Cie, Baden, Schweiz, u. Frankfurt a. M.; Vertr. C. Schmidtlin u. R. Kraemer, Berlin NW., Luisenstr. 22. 26. 5. 95.
— H. 16386. Bewegungsvorrichtung für Zellenwechsel. — Carl Hagemann, Dortmund, Burgwall. 3. 1. 96.
— R. 9778. Galvanisches Element mit Flüssigkeitinnraum, welcher durch die Wärmerückführung bei der Elektrolyse hervorgerufen wird. — Walter Rowbotham, Birmingham, Engl., 47 Victoria Street; Vertr. Carl Patzky, Berlin N., Luisenstr. 100. 1. 9. 95.
— W. 11210. Galvanisches Element mit durch Einführung von Druckluft erzeugtem Flüssigkeitinnraum. — E. A. Wunderlich, Ulm a. D. 4. 8. 95.
Kl. 75. 11. 16594. Patentelektrode für elektrolytische Zellen. — W. C. Heerrens, Hants a. M. 26. 10. 95.

Erthellungen.

- Kl. 10. 56. 962. Ansatztstücke für die oberirdischen Stromzuleitungsdrähte bei elektrischen Bahnen. — Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co, Nürnberg, Vom 29. 5. 94 ab.
Kl. 21. 86. 953. Schaltungsanordnung für Fernspeichenmotoren. — Friedrich Nagel, Berlin-SO., Koppeniker-Landstrasse. Vom 2. 6. 95 ab.
— 87.006. Elektrische Bogenlampe mit schwingendem Lanterne. — E. Dreels, Höchst a. M., Hombergerstr. 2. Vom 14. 8. 95 ab.
— 87.027. Elektrische Leiter mit Luftströmung. — Carl Schraubenträger, Hülse, — Felten & Gullitauer, Carlsweg, Mülheim a. Rh. Vom 22. 1. 95 ab.
Kl. 10. 86. 997. Betäubungsvorrichtung mit elektrischen Leitungen zur Überwachung der Athmung. — Dr. Henrich, Altona a. E. Vom 26. 7. 95 ab.
Kl. 42. 86. 999. Selbstkassierende Stromschlussvorrichtung. — L. Uhmann, Dresden, Oberrheinstr. 69. Vom 7. 9. 95 ab.
Kl. 49. 86. 983. Verfahren zur Herstellung von Bleistab als Füllmasse für Sammelerektroden; Zus. z. Pat. 70344. — Elektrizitäts-Gesellschaft für Grubenbau m. B. H., Gelnhausen. Vom 9. 12. 93 ab.
— 87.098. Gasmassmaschine mit elektrischer Stichenbetätigung. — Ch. C. Bruckner, Chicago, V. St. A.; Vertr. G. Dedreux, München. Vom 12. 12. 95 ab.
Kl. 40. 87. 008. Elektrischer Regulator. — L. A. Enger & Co, Christiania, Norw.; Vertr. Arthur Gerson und Gustav Saxe, Berlin SW., Friedrichstr. 10. Vom 11. 7. 95 ab.
Kl. 75. 86. 977. Verfahren zum Reinigen konzentrierter Schwefelsäure durch Elektrolyse. — Dr. P. Askenazy, Marly le Grand b. Freiburg, Schweiz; Vertr. Franz Wirth und Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. und W. Dames, Berlin NW., Luisenstr. 14. Vom 16. 7. 95 ab.
Kl. 18. 86. 884. Stromschlussvorrichtung aus Uhrn mit elektrischem Aufzug. — H. Sack Hamburg-Eimsbüttel, Henriettestr. 45. Vom 2. 8. 95 ab.
— 86.995. Elektrisches Zylinderwerk. — M. Weigmann, Glatz i. Schl. Vom 17. 11. 95 ab.

Verstärkungen.

- Kl. 21. E. 6554. Elektromagnet mit kegelförmigen Kern und von einem Eisenrückenstückkörper umgebenen Spalte. Vom 1. 7. 95 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 59. 985. 77371.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 64.673 vom 30. November 1894. Constantin Engler in Straubing, Bayern. — Kanalarbeiter für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung.

Ein Profilen k mit horizontalen, die Streifenart bedeckenden Stege n und senkrechten, einseitigen den Kanalschlitz begrenzenden, andererseits die Kanalwand p überragenden Scheukeln m ist in bestimmten Abständen durch eingesezte Kästen r mit Deckeln f versehen. Die Kästen nehmen zu-



Fig. 13.

gleich die seitlichen Befestigungsschrauben z auf. Die Zwischenräume zwischen je zwei Kästen werden durch Pfäster, Asphalt oder dergl. ausgefüllt.

No. 64.668 vom 24. August 1894.

Jean Claret und Olivier Willeumier in Lyon. — Gleisordnung für elektrische Eisenbahnen.

Die Trichter A werden mit einem, darüber aufgeschraubten, aufschraubendem und sich abwechselnd überführenden Biegen z aus Holz oder anderem Isoliermaterial und mit Langschwellen b durch Eingliessen von Asphalt, Taver oder dergl. in die Fugen zu einem starren Ganzen verbunden, sodass sie als fertige Stücke

an den Ort ihrer Verwendung gebracht werden können. Ebenso werden die Isolierstücke *B* zwischen den Theilleitern hergestellt und als

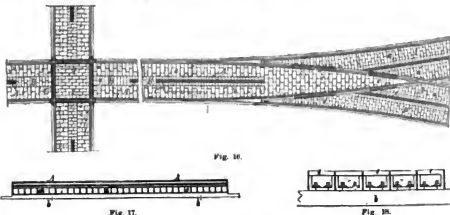


Fig. 16.

Fig. 17.

Fig. 18.

ganz fertige Stücke verlegt. Ferner können bei Kreuzungen oder Weichen Isolierstücke zur Verwendung, welche durch Verbindung mehrerer Schienenstücke *c* mit einer Laugschwellen *b* durch Auslegen der Zwischenungen mit Kautschuklösung erhalten werden.

No. 84 601 vom 6. November 1894.

A. Benack in Nürnberg. — Stromzuleitung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb.

Die Wicklungen der Relais *m*, welche einseitig fest mit der Hauptleitung *r* verbunden sind, während sie andererseits durch die Relaisanker zeitweilig zwecks Stromabgabe an die Theilleiter *t* geschaltet werden, sind hier unter einander fortlaufend durch Widerstände *n* in Verbindung. Dies hat den Zweck, die Beanspruchung der einzelnen Relaiswicklungen um so geringer zu machen, je weiter sie vom stromzuführenden Wagen *w* entfernt liegen, und hierdurch immer nur die an der jedesmaligen Stromabgabestelle liegenden Relais in Thätigkeit zu setzen. Diese Widerstände *n*

wicklung nach Art von Gleichstrommaschinen mit der Steigen eines Stromwunders verbunden ist.

Bei einem derartigen Induktionsmotor werden zwei oder mehrere von einander isolirte Bürstenpaare angewendet, deren Bürsten ent-

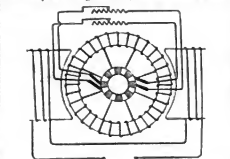


Fig. 19.

gegengesetzter Polarität unmittelbar oder durch einzelne Widerstände verbunden sind, sodass

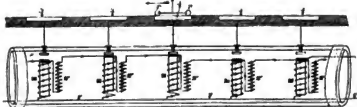


Fig. 20.

können ebenfalls als Magnetisierungsspulen um die Relais gewickelt werden, und zwar in solcher Richtung und mit derartigen Amperewindungszahl, dass der oben bezeichnete Beanspruchungsmodus antwort erhalten bleibt.

No. 84 673 vom 24. April 1895.

J. M. Faulkner in Philadelphia, V. St. A. — Durch magnetische Antiehnag von Wagen aus bewirkte Stromzuleitung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb.

Die den Kanal abdeckenden Theilleiter *D* besitzen herabhängende Stromschleusenstütze *A*, während andererseits der liegende, unterhalb der Theilleiter liegende Hauptleiter mit Vertiefungen versehen ist, die Quecksilber *G* enthalten. Wird der Hauptleiter veranlaßt, so

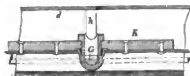


Fig. 21.

Armaturen *c* durch die Wagenanagnete emporgelassen, so tauchen die Fortsätze *A* in das Quecksilber und dienen hierbei dem Hauptleiter bzw. dem Bande als Führung.

No. 84 584 vom 6. Oktober 1894.

E. Arnold in Karlsruhe. — Induktionsmotor mit mehrtheiligen Stromwunderbürsten.

Die Erfindung betrifft einen Induktionsmotor für Wechselstrombetrieb, dessen Anker-

mehrere Äussere Stromkreise entstehen. Die Dicke der Isolation zwischen den Stromwunderstützen ist grösser als die Dicke einer Einzelbürste, sodass benachbarte Stege durch eine Einzelbürste nicht kurzgeschlossen werden können und also die Funkenbildung verhindert wird, welche sonst den Betrieb von Motoren mit Stromwunder mittels Wechselstrom unmöglich macht. Gegebenenfalls können die Bürsten auch in mehr als zwei, etwa vier, von einander isolirte Einzelbürsten zerlegt werden, die in entsprechender Weise durch Leitungen mit selbstinduktionsfreien Widerständen verbunden werden.

No. 84 648 vom 22. Mai 1895.

Union Electricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektricitätszähler für ein Stromverteilungssystem für Wechselstrom.

Der Zähler ist für das sogenannte Monocyclic-Stromverteilungssystem bestimmt; er arbeitet mit zwei mechanisch mit einander gekuppelten Systemen *AB*, von denen jedes gesondert die Energie in je einem der beiden Verbrauchstromkreise misst. Das Messsystem für den Stromkreis mit veränderlicher Phase hängt hier einerseits von der dritten oder Nebenleitung und andererseits von der Spannung zwischen dieser dritten Leitung und einem neutralen Punkt eines zwischen die beiden Hauptleitungen gelegten Widerstandes oder dergl. ab. In Fig. 22 bedeutet *G* eine monocycliche Dynamomaschine, welche mit den Hauptwindungen an die Hauptleiter *I* und *II* und mit der Nebenwindung an die dritte Leitung *3* durch Schlitze angegeschlossen ist. Die Feldspulen *F 3* sind in die Hauptleitungen *I, II* eingeschaltet, sodass die Stärke des Feldes proportional der Hauptstromstärke ist. Der schema-

tisch dargestellte Anker *A* bildet mit dem vorgeschalteten Widerstande *B* einen Nebenschluss zu den Hauptleitungen *I, II*. Auf derselben Achse befindet sich der zweite Anker *B*, der sich in einem magnetischen Felde bewegt, welches durch die in die dritte oder Nebenleitung *3* eingeschalteten Spulen *F 3* erzeugt wird.

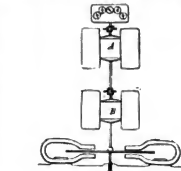


Fig. 22.

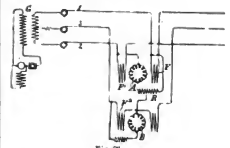


Fig. 23.

Dieser zweite Anker *B* ist zwischen der dritten Leitung und einem Punkt im Widerstande *B*, der so gewählt wird, dass sein Potential gleich Null ist, eingeschaltet.

No. 84 739 vom 1. August 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Stromzuleitungskanal für elektrische Bahnen.

Der die Arbeitsteilung aufnehmende Kanal wird mit einer zähflüssigen oder konsistenten Fett ähnlichen Isolirmasse angefüllt, welche die Leitung davor umgibt, dass sie von dem Stromabnehmer durchschnitten werden muss.



Fig. 24.

Der Kanal *D* ist durch eine zweitheilige Deckelschleife *D* oben abgeschlossen, welche der Stromabnehmer *A* des Wagens mittels schiefer Ebene anhebt. Um ein Herausspülen der Isolirmasse aus dem Kanal durch Regenwasser zu vermeiden, wird als Masse zweckmässig eine solche von grösserem spezifischem Gewicht als dasjenige des Wassers gewählt.

No. 84 807 vom 25. Februar 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit mechanischer Einbaueinrichtung von Wagen aus.

Die im Gleiskörper in kurzen Abständen vertieften, aus zweierleiigen Hebrin a bestehenden Einschnitte werden in folgender Weise gesteuert. Das eine Ende wird unter Vermittel-

lung des in die Schieneurille hineingedrungenen Stabes *b* durch den Luftdruck niedergedrückt. Dadurch hebt sich das andere Ende, bewirkt bei *f* Anschluss an die Speiseleitung und hebt den Kontaktbolzen *d* in einer isolirten Führung

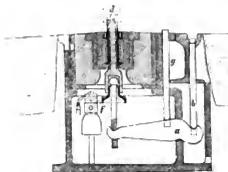


Fig. 25.

capor, sodass der Strom von Wagen abgenommen werden kann. Der Stab *g* dient zur Wiederanschaltung von Wageneisen an.

No. 84676 vom 12. April 1895.

Carl Haub in Kaiserslautern. — Wechselstrom-Motorzähler mit Ausgleichung der in den Stromverbraucher erzeugten veränderlichen Phasenverschiebung.

Der metallische Anker ohne direkte Stromzuführung unterliegt hier insoweit der Einwirkung zweier verschiedenartiger, je aus Haupt- und Nebenschlussstrom zusammengesetzter Magnetfelder, als der zu messende Strom an der einen Stelle mit einer Spannungsspolle von kleinerer Phasenverschiebung gegenüber dem Hauptstrom und an der andern Stelle mit einer Spannungsspolle von grösserer Phasenverschiebung zur Bildung je eines drehenden Magnetfeldes vereinigt ist. An der Achse *C* sind zwei

No. 84691 vom 4. September 1894.

Thomas Cornell Cuykendall in London, Landwehrstr. 118er, New York, V. St. A. — Anzeigevorrichtung zur Verhütung des Einschaltens bei Erdschlüssen.

Diese Anzeigevorrichtung dient zur Verhütung verfrühter Wiedereinschaltung von selbstthätigen Ausschaltern für Erdschlüsse. Bei der-

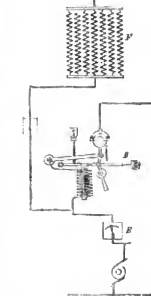


Fig. 26.

selben ist ein Nebenschluss von hohem Widerstande *F* und ein Stromanzeiger *E* angeordnet, der das Anheben des Ankers und ändernde die Anhebung des Erdschlusses erkennbar macht, sodass hierauf der Stromkreis ohne Gefahr wieder geschlossen werden kann.

VEREINSNACHRICHTEN.

Berliner Gewerbeausstellung 1896.

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbande Deutscher Elektrotechniker und dem Elektrotechnischen Verein, Berlin, an der Berliner Gewerbeausstellung ein Sprechzimmer eingerichtet, welches den Mitgliedern der genannten Vereine als geeigneter Aufenthaltsort zur Erledigung notwendiger Briefe, zum Lesen von Zeitschriften, Katalogen und dergl. dienen soll. Im Zimmer ist in Verbindung des Hauptbühndes gelegen und zwar unmittelbar neben dem Haupteingang.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln.

Auf der Tagesordnung der 35. Versammlung am Dienstag, den 24. März 1896, stand neben geschäftlichen Mittheilungen zunächst die Wahl des Vorstandes.

Die ausscheidenden Herren Direktor Coepfer, Dr. Goldschmidt, Direktor Löhrren werden einstimmig wiedergewählt.

Herr Nottebohm von der Firma Felten & Guillaume verliest den Kassenbericht. Es stellt sich nach demselben heraus, dass der Betrag an den Verband (rund 200 M.) die Vermögensverhältnisse ungünstiger gestaltet. Das Vereinsvermögen ist auf den schmerzhaft als erhöhter Bestand vorgeschrieben Betrag von rund 3000 M. zurückgegangen.

Die Einnahmen betragen Mark 2456,62 Der Saldo vom 31. December 1894 betragt 2187,30 4643,92 Die Gesamtsummengebühren belaufen sich auf 2433,90 sodass ein Ueberschuss verbleibt von 210,02—

Die Anstellungen werden von den Herren Dr. Siegel und Teilmann revidirt, richtig befunden und darauf wird der Säckelmeister mit Dank für seine Mithewaltung entlastet.

Sodann hielt Herr Ingenieur A. Peschel am Frankfurt a. M. einen Vortrag über „Moderne Hausrainstallation“. Der Vortragende rügte zuerst die geringe geistige Arbeit, welche die Elektrotechnik im Allgemeinen bisher an Ausbildung des Leitungsmaterials und die Verlegungsarbeit verwendet hat, obgleich dies doch ein gemeinlich wichtiger Faktor für diese hoch angeblühte Industrie ist. Ferner bedauerte er den gelägigen Hochmuth der die Leitungen verlegenden Ingenieure, Installateure und Monteure, welche mit souveräner Verachtung Erfahrungen, die in anderen Gewerbszweigen gemacht sind, nicht beachten.

Darauf ging der Vortragende zu dem ersten Theil seines Vortrages, der Verlegung unter dem Verputz, über und besprach dabei die Bleibleistungsanstellung sowie die Verlegung mit den verschiedenen Rohrsystemen. Nach Ansicht des Vortragenden wird das Material der Zukunft ähnlich ausgebildet sein, wie heute die Glasrohrverlegung, und sich ausserdem durch einen Widerstandskoeffizienten besitzen müssen, wie eine moderne Gabelung.

Der zweite Theil des Vortrages umfasste die verschiedenen z. Z. angewendeten Methoden und Materialien, welche bei Verlegung von Leitungen auf dem Verputz in Anwendung kommen. Nach kurzer Berührung der Verlegung auf Holzen und Eisenrohren ging der Vortragende zu der Verlegung von Dampfleitungen, sogenannten Schurrlitungen, über und legte die Reihe verschiedener Verlegungsarten vor, deren Vorträge und Nachweise er selbst Augen führte. Zuletzt brachte er die von der Firma Hartmann & Brann, Bockenheim, an den Markt gebrachten Ringisolatoren und erklärte den Zweck, der sich aus diesen einzelnen Theile an Hand von grossen Musterbreitern. Er führte auch die Verbesserung vor, welche die neuen Nagelhalter gegen die früher an den Markt gebrachten Ringisolatoren und erklärt den Zweck, der sich aus diesen einzelnen Theile an Hand von grossen Musterbreitern. Er führte auch die Verbesserung vor, welche die neuen Nagelhalter gegen die früher an den Markt gebrachten Ringisolatoren und erklärt den Zweck, der sich aus diesen einzelnen Theile an Hand von grossen Musterbreitern.

Als besonders wichtig legte der Vortragende am Schluss ein ganz neue Absperrvorrichtung, „Klemmrollen“, vor, welche sich durch grosse Eindeutigkeit und Festigkeit auszeichnen, und welche dem Ringisolatorsystem gleich ist. Diese Klemmrollen bestehen aus zwei Isolirstückchen, welche teleskopartig ineinander geschoben werden und zwischen deren Ränder das Leitungsmaterial mit der Befestigungsschraube festgeklemmt wird. Die vorgelegten Muster waren aus Porzellan und farbigen Kristallglas.

Dann ging der Vortragende zur Aptritur von Isolirten für elektrisches Licht über, empfahl, dabei Fassungen mit Aussemmführung zu verwenden und die Leitungen frei durch die Luft zu fahren, nur deswegen nicht in die Lasterkolonnen einzuzwängen. Ebenso empfahl der Vortragende, die jetzt üblichen Umschalterleitungen fallen zu lassen und statt dessen Einschalter für ganze, halbe etc. Beleuchtung in Lasterkörbe selbst anzubringen, sodass man an jeder zweifachigen Leitung Laster mit beliebiger Schaltung anschliessen könne.

Sodann legte der Vortragende noch eine Reihe von Bohren zum Durchdringen des Mauerwerkes vor, wie solche von der Firma Hartmann & Brann ausgebildet worden sind.

An den Vortrag schloss sich noch eine eingehende Diskussion über die verschiedenen Rohrverlegungsarten an, an welcher sich die Herren Gross, Dr. Siegel, Geist, Joly und Stubben beteiligten.

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.)

Isolirung der Strassenbahnschienen von Erde.

Bei Behandlung der Frage der Isolirung der Strassenbahnseilungen von Erde durch Asphaltbeton zur Vermeidung von vagabundierenden Strömen werden in der Rundschau in diesem Heft zwei verschiedene, von gestellten dritte eine principielle ist, nämlich: „Ist eine Isolirung der Schienen von Erde überhaupt einwandfrei?“

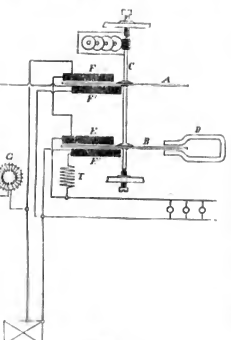


Fig. 28.

Kupferscheiben *A* und *B* befestigt. Der Scheibe *A* gegenüber sind zwei Solenoid *F* und *F'*, der Scheibe *B* gegenüber zwei gleichartige Solenoid *E* und *E'* angebracht. *F* und *E* sind Hauptstromspulen, *F'* und *E'* liegen im Nebenschluss; die Spule *F'* ist ein starker induktiver Widerstand (Drossel) *G* und der Spule *E'* ein grosser induktionsloser Widerstand *T* vorgeschaltet. *D* ist ein Bremsmagnet. Diese Einrichtung des Zählers bewirkt, dass der Einfluss von Phasenverschiebungen, die vom Verbraucherstromkreise herkönnen, auf das Messresultat vermieden wird, da dieser Einfluss, während er den einen Motor *A* schwächt, zugleich den anderen *B* verstärkt, und umgekehrt.

Die Frage wird nicht direkt verneint, jedoch nicht hingewiesen, dass „die Isolirung der Schienen ebenfalls ein anderes Mittel, welches gleichzeitig dem Spannungsabfall vermindert, kann als eine Lösung angesehen werden kann.“ Ans dem Beispiel geht dieses ganz deutlich hervor, aber sicher nicht mehr. Etwas jedoch ein Mittel, um den Spannungsabfall möglichst zu vermindern, so ist die Frage theils gelöst, theils ist eine leitende Verbindung zwischen den Schienen esgar erwünscht, da jede Potentialdifferenz, aus welchem Grunde auch, zwischen Erde und Schiene aufzufinden.

Die Vermeidung des Spannungsabfalles in der Schienenanfertigung ist natürlich gleichbedeutend mit möglicster Potentialgleichheit an allen Stellen derselben. Es ist das eine allgemein bekannte Erfahrung. Aber die Schienen werden nicht für Belastungen und Kraftübertragung gestreift und welche durch Anordnung von Vertheilungsleitung und Spelseitung erzielt wird.

Es ist doch sicher nicht unbillig, diese Forderung ebenfalls für die Leitungsanlagen elektrischer Strassenbahnen zu stellen, umso mehr, da hierdurch die bekannten Störungen physikalischer Natur, elektrostropher Wirkungen auf benachbarte Rohre und Kabel durch vorgangenen-Erdströme wesentlich reduziert werden.

- 1. Würde man sich entschließen, die Schienenleitung nicht mehr als eigentliche Rückleitung, sondern als Vertheilungsleitung für den Rückstrom zu betrachten und als eigentliche Rückleitung ein zweites, von dem Rückstrom zu trennen, so kann hierdurch erzielt werden: 1. Größtmögliche Potentialgleichheit für die gesamte Schienenleitung;
- 2. Eine nennenswerthe Reduzierung in den Schienen bewegten Strommenge und dementsprechend nach grössere Abnahme der vagabundirenden Ströme im Erdreich;
- 3. Häufiger Stromrichtungswechsel in den Schienen und infolgedessen Vorbeugung elektrophorischer Wirkungen.

Z. B. bei 3 Mill. Volt- und 12 km stündlicher Geschwindigkeit folgen die Wagen röhrender in 1000 m Entfernung. Etwa alle 600 m soll eine isolirte Rückleitung von Gleise ausgehen, es ist denkbar, dass die Abzweigung des Wagens von einem Auslasspunkt, eine Rückleitung zu einem zentralen, jeweilige eine Erdleitung der Stromrichtung in den Schienen erfüllt.

Bei den Kleinen Strassenlinien in den Schienen fällt der Spannungsabfall in diesen natürlich sehr gering aus, ferner wird bei den kurzen Abständen zwischen den Gleisen, das Verhältnis von Widerstand des Gleises zum Uebergangswiderstand zwischen Gleis und Erde ausserordentlich klein; also alle Bedingungen für ein möglichst geringes Uebergehen der vagabundirenden Erdströme sind erfüllt.

Uebelstand sind die Kosten für die isolirten Rückleitungskabel und die erhöhte Maschinenpannung, inwiefern diese durch den Spannungsverlust in den Kabeln nicht. Daher ist es angezeigt, solche Schutzanordnungen auch nur dort zu fordern und anzuwenden, wo es unbedingt erforderlich ist zum Schutze von physikalischen Instituten, bei ungünstiger Lage der Centralz zur Bahn; hierbei gelohnt vor Allen der Fall, wenn die Centralz im Centrum eines der Bahn beschriebenen Kreises liegt, oder bei grossem Abstand der Centralz von der Bahn.

Besser man also zu anderen kostspieligen Schutzmassregeln greift, sollte man sich für jede Bahn durch eine gründliche Untersuchung von der eventuellen Zweckmäßigkeit isolirter Rückleitungen in den Schienen aus überzeugen.
Amsterdam, 19. 4. 96.

Ad. Rittershausen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 26. April 1896.

Die feste Tendenz, in welcher sich diese Spielart auf London, Anregung bin die Barischecourse eröffnet hatte, war nur von kurzer Dauer. Die reich verworken, innerpolitischen Zuständen in Frankreich, die der Verkauf der nächsten Woche in Aussicht genommene zweite Lesung der Borsengesetznovelle, sowie der herannahenden Titime setzen der Aufschwungzeit bald ein Ende. Die Besteuerung der Kollowmarkt, der ziemlich best eröffnet hatte, auf den Harpener Ausweis hin erheblich erriemte, wurde den Hiessamundentzug result mit unter der Borsen nicht in sich fassen konnte.

Die Urtüugverfügrung vollstätt sich leicht bei billigen Fruchtdaten, Geld für Prologationszwecke 2%.

Zu bemerken ist noch die, allerdings vorübergehende Steigerung der englischen 2% 1/2 Kauschid auf 114.

Auf dem Industriemarkt hat der dringende Aussturz der Küder etwas nachgelassen und es waren, namentlich gegen Schluss der Börse, einzelne Realisationen zum Markt, sodass die Kurse etwas nachgaben.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Zinsfuß recht fest bis 165, dann etwas matter zu 162,50 und wieder zu 164,50 schiedsend. Sillies Geschäft zu 340 ca.

Bestluer Elektricitätswerke. Nach 245 bis 247,50 gesucht.

Deutsches Gas-Gilblicht-Gesellschaft. Erreichten am Montag ihren höchsten Kurs von 915 und konnten sich auf diesem Niveau ziemlich behaupten. Schluss 910.

Mix-Gesetz. Zu 176,50 ca.

Schwarzkopf. Bei recht grossen Umsätzen weiter fest bis 260,10.

Elektricität A.-G., vorm. Schuckert & Co. Ohne Geschäft zu 304,50 ca.

Westinghouse Electric Light Co. Umverändert 53—53 1/2.

General Electric Co. Geschäftslos zu 375.

Metalle: Kupfer: still.

Chilifras: Letz. 45. 6. 3. per 3 Monate.

Blei: Ohne Geschäft.

Spanisches: Letz. 10. 17. 6. p. t.

Neue Berliner Elektricitätswerke und Akkumulatoren-Fabrik A.-G. In der am 18. M. stattgefundenen von etwa 126 Aktionären besuchten ausserordentlichen Generalversammlung der Gesellschaft wurde seitens des Vorsitzenden Herr Rosenthal der bekannte Herangabe der Gründung dargelegt und darauf hingewiesen, dass die 300000 M., welche Hermann Fröman für die Gesellschaft gezahlt haben würde, niemals zurück zu den vom Fröman in die Gesellschaft sich bis Oktober sehr mangelhaft geführt worden. Was den Prospekt anlange, so sind in demselben viele falsche Angaben enthalten, welche in demselben Herangabe über die Gründung der Gesellschaft bereits ein Prozess am Nichtigkeitsklörung des Patents geschwehelt habe; ferner ist nicht daran gedacht worden, dass die Paktenthälern ein Anrecht von 2% von dem Reingewinn gewährt worden ist. Was die Dividendeangabe von 10% an, zu 3 Jahre seitens der Herren Schäfer und Heinemann nicht in demselben Herangabe überher nicht vorgetragen worden. Jedochfalls haben dieselben aber ihre mündliche Einwilligung dazu gegeben, dass der betreffende Passus in den Prospekt eingestellt werde, indem ihnen das Versprechen gegeben worden ist, dass 450000 M. hierin deponirt werden sollen und ihnen daher die Risiko veranlassen könnte. Da die Deposition nicht eingeleitet wurde, so ist nicht zu erkennen die Herren Schäfer und Heinemann die Haltbarkeit nicht an. Der jetzige Aufsichtsrath und dessen juristischer Beirath sind jedoch der Meinung, dass die genannten Herren für die garantirten Dividenden hatten. Ebenso ist die jetzige Verwaltung der Ansicht, dass der früherer Aufsichtsrath, nämlich der Herrn Hauptner E. Frankel, Rechtsanwält Wenzel, E. Nowack, C. Laverl und W. Herzog, in den Gerüchtrichtern, den Prospekt und die geschlossene Gesellschaft zu verantworten haben. Inzwischen ist der Aufsichtsrath habe noch mit der Einreichung der Klage gewartet, da er erst der Zustimmung der Generalversammlung einzelne gewesen ist, auch für diesen rechtsgültig gemacht werden konnte. Nach einer von der Verwaltung angestellten Kalkulation verlor die Gesellschaft bei Errichtung eines Fabrikwerkes etc. 680000 M. Zur Umstrukturierung der Gesellschaft wurde vom Aufsichtsrath der Antrag gestellt, das Aktienkapital um 1000000 M. Vorzugsaktien zu erhöhen, deren eine Hälfte einführer als einführer eine zweifache Vorzugsdividende von 10% zinsend. Erst dann sollen die Stammaktien bis 5% Dividende erhalten und der etwa verbleibende Rest der Aktien um 40% Vorzugsaktien in alten Aktien sollen in drei halber zu bestimmenden Fristen in Zahlung genommen werden und zwar in der ersten mit 50% in der zweiten mit 45% und in der dritten mit 40%. Der Zahlungsbetrag beträgt zuerst 35% und Stempel, die Einbringung der letzten 25% bleibt dem Erwerbenden bis zur vollständigen Einzahlung. Die nicht freiwillig umgewanderten Aktien verbleiben im Verhältnis von 10 zu 1 in neue Vorzugsaktien zugesamengelegt, letztere von der Verwaltung zu verkaufen und pro Aktia eine betreffende Aktionäre vertheilt. Der erzielte

Durchgewinn soll zur Abschreibung auf Patentkonto verwendet werden, welche die Herren Rosenthal Besitzer der Gesellschaft bildet. Der Vertreter der Deutschen Genossenschaftsbank und des Bankhauses von Koenen & Co., wärben in der Versammlung ein Rekonstruktionsplan vorgelegt, welcher das Aktienkapital zu erhöhen will, dass gegen je 3000 M. alter Aktien und 500 M. baar eine neue Aktie à 1000 M. ausgegeben werden soll. Die Aktionäre sind ausgezogen werden auf welche die genannten Bankhäuser sofort die Einzahlung von 25% leisten. Der Betrag dieser Einzahlung würde der Gesellschaft zufließen, welche nach längerer Debatte über diese Vorschläge wurde beschlossen, eine Modifikation der von den Bankhäusern eingereichte Offerte zu versuchen. Zu diesem Zweck ist ergriffen worden, die Verhandlung bis Abends 8 Uhr. Nach Wiedernahme der Verhandlungen theilte der Vorsitzende einem Beirathe der „Nationalzeitung“ zufolge mit, dass die Verhandlungen mit den Herren Direktor Weill und Dr. Rosenthal leider kein günstiges Resultat ergaben hätten. Die Herren seien nicht zu bewegen gewesen, von ihren Bedingungen abzugehen. Sie hätten erklärt, dass sie auf die Angelegenheit nur eingegangen wären, um den Herren Schäfer und Heinemann in einer guten Sache zu helfen. Als vorliegende Kontinuität sei ihnen nicht anders möglich, als grosse Abschreibungen auf Patentkonto vorzunehmen. Die Aktien müssen werth zu einer zusammengelegt werden, dass wäre einvernehmlich erzielt, was die Vertheilung der ausgezeigten einer Million Mark neuer Aktien pro rata ihres Besitzes ein Viertel zum gewöhnlichen ausübten. Rechtsanwält Starb zuh. Namius sehr hartnäckig und unzufrieden mit Genossenschaftsbank und des Bankhauses von Koenen & Co., deren Anträge auf Rekonstruktion der Gesellschaft für heute zurück. Salun wird beantragt, die Versammlung zu verschieben. Hierzu hemorkte Herr Reichswalt Starb, dass er glaube, durch weitere Verhandlungen mit den Bankhäusern ein günstiges Resultat zu kommen. Der Vertreter der Herren Schäfer und Heinemann, Rechtsanwält Bernstein, erklärte, dass die Herren grosser Werth darauf legen, die Kontinuität der Gesellschaft zu erhalten. Die Deutsche Genossenschaftsbank in der Verwaltung zu sehen, und deshalb hätten sie, die Versammlung zu verschieben. Die Herren Schäfer und Heinemann erklärten, dass die Herren Rosenthal in der Verwaltung nicht verpflichtet sind, der Gesellschaft ihre Arbeitskraft und Erfindungsgabe zur Verfügung zu stellen, weil ihnen die vertraglichen Gegenstände nicht zugewandt worden sind. Trotzdem sich der Gesellschaft weiter zur Verfügung stellen, wenn die Rekonstruktion der Gesellschaft die Gewähr für eine erhebliche Erwerbsvermehrung wäre. Es sei sehr Abzumerklich, dass die Herren Direktor Weill, Dr. Rosenthal und Direktor Fromm in den Aufsichtsrath gewählt werden. Es wurde hiermit mit 87 gegen 196 Stimmen beschlossen, dass der Aufsichtsrath antzulegen, binnen kürzester Frist eine neue Generalversammlung zu berufen, in der die jetzt abgesetzten Punkte herhalten werden sollen.

Schliesslich sei noch eine Zuschrift der Sächsischen Bankgesellschaft Quellwitz & Adler an die Verwaltung erwähnt, in welcher dieselbe ergeht, dass die Generalversammlung der Neuen Berliner Elektricitätswerke entgegen der Behauptung erklärt, dass die nicht eingeleitete Einbringung auch nicht durch Rathsherrstellung, an dem Ursprunge der Aktionäre der Neuen Berliner Elektricitätswerke irgendwie theilhaftig war, vielmehr selbst gethanet wurde. Inwiefern die Aktien vertheilt sind, die Unternehmern der Aktionäre zu erhalten und die daran geknüpften Erwartungen verwickeln in hoffens.

Gebrüder Boettcher, Elektrotechnisches Bureau, Magdeburg. Die Firma, welche bisher durch die Verwaltung der Gesellschaft A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg hatte, theilt aus mit, dass sie ihr technisches Bureau und Installationsgeschäft für elektrische Beleuchtung, in die Firma der Gebrüder Boettcher mit allen Aktiven und Passiven an die vorgenannte Gesellschaft abgetreten habe. Letztere hat die Erledigung der inletschen unternehmerischen Angelegenheiten durch die Bezeichnung Elektricität A.-G. vormals Schuckert & Co., technisches Bureau Magdeburg, übernommen. In der Sache der Gesellschaft ist Herr Ingenieur Alfred Boettcher, der bisherige Inhaber der Firma Gebrüder Boettcher, Magdeburg, betraut worden.

Leipziger Elektricitätswerke Wie die „Frankl. Zig.“ dem Bericht über die erste Geschäftsperiode der Gesellschaft vom 1. Septem-

ber bis 31. December 1896 entnimmt, wurden bisher im Ganzen 21 226 Lanten an die Werke der Gesellschaft geliefert. Durch weitere 86 000 Lanten angemeldet sind. Der Anlaßbericht mußte deshalb zwei neue Dampfmaschinen nebst Dynamen, 44 Wechsel- und seitlicher Zähler für die Erweiterung der Anlage bewilligen. Die bisher ausgeführten Anlagen stehen nach Abschluß von 31 846 M für 4 Monate mit 21 323 275 M (bisher) und 20 000 M von dem Erneuerungsfond und von 15 000 M dem Aktiengeldentzug überwiegen. Das Bruttoerträgnis weist 99 728 M auf, wovon die Stadt Leipzig mit 15 940 M an die Stadtverwaltung ausbehaltenen 19 1/2 % erhält. Mit einbezogen sind hierbei 31 716 M, welche die Gesellschaft an die Firma Siemens & Halske für die Betriebführung vertragen hat zu zahlen muss. Aus dem sodann verbleibenden Reingewinn 49 668 M erhält die gesetzliche Reserve 2484 M, 45 Dividende von 18,36 M oder 0 7/8 % p. r. k. kommen 26 700 M zur Verteilung, während 5960 M auf neues Konto vorgetragen werden.

Helios, A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. Die Gesellschaft beruht auf dem 16. März 1905 in der außerordentlichen Hauptversammlung, in der als einziger Gegenstand der Verhandlungen die Beschlussfassung über die Aufnahme einer Anleihe zur Beschaffung neuer Fabrikanlagen auf der Tagesordnung steht. Die Anleihe soll in 4-prozentigen Schuldverschreibungen zur Ausgabe gelangen.

Bank für industrielle Unternehmen, Frankfurt a. M. Unter dieser Firma haben: die A.-G. Deutsche Genossenschaftsbank von Sörgel, Parrissio & Co., Kommandite Frankfurt a. M., die A.-G. F. Ullrich & Co., Frankfurt a. M., die offene Handelsgesellschaft in Firma Jonas Cahm in Bonn, der Bankier Alfred Weisbach in Firma Bass & Herz in Frankfurt a. M., die offene Handelsgesellschaft in Firma Anton Kohn zu Nürnberg — eine Aktiengesellschaft mit dem Sitz in Frankfurt a. M. gegründet. Das Statut ist datirt vom 26. Februar l. J. mit dem Kapital von 25 Mill. Mark, die Hälfte auf dem Unternehmen lit der Erwerb und die Wiederveräußerung von Aktien und Obligationen industrieller Unternehmen und von Eisenbahn-Gesellschaften, Aktien und Obligationen und die Beteiligung an der Errichtung von Aktiengesellschaften, welche industrielle Unternehmen oder den Bau und Betrieb von Eisenbahnen betreffen, zur Verfügung haben. Das Grundkapital beträgt 6 Millionen Mark, eingeteilt in 6000 auf den inhaber laufende Aktien zu je 1000 M. Der Vorstand ist demgemäß gebildet: dem Vorsitzenden Dr. phil. Alfred Parrissio in Berlin und dem Kassierern Carl Eckhardt in Frankfurt a. M. Der ordentliche Aufsichtsrath besteht aus folgenden Personen: Bankdirektor Friedrich Thiers in Frankfurt a. M., Reuther Hugo Hermann in Berlin, Bankdirektor Karl Edwin in Ludwigshafen, Bankier Alfred Weisbach, Bankier Oscar Simon in Bonn, Bankier Emil Kohn zu Nürnberg, Rittergutsbesitzer Prof. Dr. Carl von Münselberg in Bonn.

Hedderheimer Kupferwerke vorm. F. A. Hesse u. Söhne, Frankfurt a. M. Die Gesellschaft deren Aktien sich jetzt in ersten Händen befinden, hat einer Mittheilung der „Frank. Zig.“ zufolge in 1895 einen Fabrikationsgewinn von 1 337 486 M erzielt, wovon ihr Unterkonto ausreicht. In 1896 betrug der Fabrikationsgewinn 1 648 816 M. Die Abzinsen für den Vorjahrs geben waren, und zur Abschreibungen 50 100 M (40 000 M) bestimmt sind. Einüberschlag der dem Vorjahrs übernommenen 3110 M ergibt sich der Rückgewinn von 271 000 M, wogegen 163 769 M im Vorjahre. Auf das Aktienkapital von 2 Mill. Mark werden 4 1/2 (1894 3 1/2 %) Dividende vertheilt. Die Bilanz weist folgende Bestandtheile auf: 1895 2 729 M. Tantiemen 20 568 M (1 430 M), ein Specialreservofonds wird mit 45 000 M gebildet, sodass für neue Rechnung 9 278 M verbleiben. Die Vermögensgegenstände im Jahresabschluss 3 011 Mill. Mark (1 116 Mill. Mark), während im haare und Wechseln 164 000 M, bei Debitoren 2 28 Mill. Mark (1 79 Mill. Mark) vorhanden sind. Die Immobilien, Werkzeuge etc. stehen mit 1 58 Mill. Mark (1 64 1/2 Mill. Mark) zu Buche, die Mobilien und Unsammlungen mit 153 809 M, welchen beiden Posten ein Amortisationskonto von 140 000 M gegenübersteht. Der Jahresabschluss mit 1 40 Mill. (1 110 Mill. Mark) bewertet.

Augsburger Straßenbahngesellschaft. Die Generalversammlung genehmigte den Verkauf des Unternehmens an die Elektrizitäts A.-G. vom Schuckert & Co. in Augsburg für den Betrag von 500 000 M und beschloß die Liquidation der Gesellschaft. Die Firma Schuckert wird elektrischen Betrieb an der Augsburger Straßenbahn einführen.

Elektrizitätswerk Laufen-Heilbronn. Über diesen dem Württemberg-Erdland-erwerbwerk Laufen-Heilbronn, die Elektrizitätsgesellschaft berichtet der Geschäftsbericht der Eigentümerin für 1895, dass das Werk vielfach unter elementaren Störungen gelitten habe, sodass in Anbetracht dieser Störungen die Anlage durch die Anstellung einer Dampfmaschine erhöhte Sicherheit zu geben. Der Jahresabschluss weist 1 474 547 (1 474 547 M) auf, wovon 63 500 M (Bogenschaltungen und Motoren) mit 715 (67 1/2 %) PS in Betrieb. Das Elektrizitätswerk schließt unter 15 844 M Abschreibungen und 2809 M Antheil Heilbronn am Lichtertrag mit 280 M Ueberblieben.

Autria-Akkumulatorenfabrik Wüste & Rapprecht, Baden und Wien. Die Firma gibt bekannt, dass sie ihre vorgenannte Firmanziehung gelöst und in „Akkumulatorenfabrik Wüste & Rapprecht, Baden und Wien“, umgewandelt habe. In die Direktion ist Herr Dr. Paul Schnepf neu eingetreten.

Die Badapester Pferde-(Straßen-)Eisenbahngesellschaft versendet soden ihren Geschäftsbericht pro 1895. Dieses Jahr ist zugleich das letzte, in welchem der Verkehr an dieser Bahnlinie ausschließlich mit Pferdekräften betrieben wurde. Im September 1906 wurde nämlich die Umgestaltung der bestehenden Linien auf elektrischen Betrieb in Angriff genommen, und geht aus dem Geschäftsberichte hervor, dass mit Mid. d. J. der Verkehr auf dieser Strecke bereits auf dem elektrischen Werkstoff werden wird. Die Gesellschaft wird für das abgelaufene Jahr eine Dividende von 14 M gleich 14 1/2 % zahlen. Sch.

Badapester Elektrische Stadtbahn A.-G. Um die Einwirkung der österreichischen Regierung Max Falk laud am 18. April l. J. die ordentliche Generalversammlung der Badapester Elektrischen Stadtbahn statt.

Der Bericht der Direktion konstatiert, dass im abgelaufenen Betriebsjahre der Verkehr der elektrischen Bahnlinie durch verschiedene Stadtrückführungsarbeiten, insbesondere aber durch den Bau der Hauptstationen auf der Ringstrasse in ausserordentlicher Manasse beeinträchtigt wurde, sodass die angelegte Arbeitsleistung des Verkehrs kostspielige Vorkräftigungen erforderlich waren. Am 31. December Jahres 1895 gelangten bereits volle 6 Mill. Gulden des Aktienkapitals der Gesellschaft zur Vertheilung. In den jüngsten Bilanz Bezügen sind behaltend des Restbetrages von 1 100 000 Gulden Kapital sammt der bei der Haupt- und Rodendstadt hinterlegten Kaution 4 299 906,58 M, wogegen die Durch die im Vorjahre vorgenommenen erhebliche Käufe der Aktien 298 686,87 M zugeführt wurden, sodass das behördlich festgesetzte Bau- und Betriebskapital der Stadtbahn derzeit 4 598 593,46 M beträgt. Inzwischen erlangte die Vergrößerung des Wagenparkes, die Erweiterung der Reulisen und der Centralstationanlage, sowie der Ausbau des zweiten Gleises an dem Fernenring neue Investitionen deren technische Kollaudirung voransichtlich im Laufe dieses Jahres erfolgen wird. Es wurde hierzu der grösste Theil der aus der Vertheilung der fünften Million noch erübrigten Beträge aufgebraucht. Mit Bezug auf den anlässlich der Milleniumsausstellung zu erwartenden bedeutenden Verkehr hat die Direktion die entsprechende Vergrößerung des Wagenparkes und dementsprechend für die hierfür notwendige Vermehrung der Reulisen und Vergrößerung der Reulisen an Vorhanden sein. Die nachfolgenden Ausgaben durch den restlichen Theil des aus der vorerwähnten Aktienemission verfügbar geblichen Betrages keine Deckung mehr haben, sodass die Hälfte der Reulisen durch vorerwähnten Investitionen, theils zur Deckung der Bau- und Betriebsrichtungskosten der bereits concessionierten Bahnlinieinkosten der Volkwalden, theils der bei der Hauptstation zum Platzbau zu führenden Quantität, eine weitere Kapitalbeschaffung notwendig erscheint. Die Direktion beantragt daher eine entsprechende Erhöhung der Restkapital mit 5 Mill. Gulden um eine weitere Million Gulden durch Ausgabe von vierprozentigen Prioritätsobligationen. Das Werthverminderungskonto der Gesellschaft ist durch die im Vorjahre mit 223 044,57 M. Der freie Reservofond der Gesellschaft beträgt nach Abschlag des im Vorjahre aus den gründernden Pensionisten zugewendeten Betrag von 180 000 M nach Abzug von den entsprechenden Steuern und Gebühren für das Emissionsgeld der fünften Million rückt 1 871 908,26 M, ein zweites jedoch noch rückständig. Steuern und Gebühren im Laufe des abgelaufenen Jahres hiervon zu bezahlen sind. Der Bericht beschäftigt sich sodann in ausführlicher Weise mit der Entwicklung des Verkehrs im abge-

laufenen Jahre und bemerkt weiter, dass im September vorigen Jahres das zweite Gleise der Bahnlinie aus Frankreich zwischen dem Borospasplatz und der Völkerrasse, wem der Verkehr übergeben wurde, wodurch die Ringstrassenlinie nunmehr in ihrer ganzen Länge auf Doppelgleise übergeben worden ist. Die Verhandlungen bezüglich der nach dem neuen Volkwalden führenden elektrischen Bahnlinie (vom Vorplatz bis zum Bahnhof) stehen im Laufe des Jahres 1896 angebahnt und in Betrieb gesetzt werden. Eine Verneuerung des Wagenparkes für diese Linie ist ebenfalls in Aussicht genommen. Hinsichtlich des anhänglich als eine Fortführung der Borospaslinie nach der Beantenkolonie, respektive auch nach dem neuen Volkwalden geplant. „In jedem einzelnen dieser noch bestehenden Beziehungen wird der geschäftsweltigen Bahnnetze zu bringen, bestragte die Direktion bei den Behörden auch noch eine zweite Verbindung derselben mit dem Netze und zwar: angeschlossen an die Starikriedhofbahn durch die Volktheatergasse bis zur Ringstrasse, respektive Reulisenplatz; ferner wurde der Endpunkt der Linie weiter hinaus bis zur Ullrichstrasse verlegt, wodurch dieselbe bis an die St.-Löringer Bahn herankommt und ein intensiver Verkehr in Aussicht steht. Für die Völkerrasse-Linie wurde der Endpunkt der Ringstrasse bis an die Pöngervertrag betreffs Besetzung eines Lötchen derseihen auf der Friedhofstrasse abgeschlossen. Der Vertrag bezüglich der Quantität, wem der Bau der Ringstrassenlinie, wogegen der Ringstrassenlinie von Borospasplatz aussehend bis zum Platzplatz gebaut werden soll, wird die Gesellschaft bereits mit der Hauptstädte des Kaiserthums abgeschlossen ist. Wird diese Linie nach Erhalt der Baubewilligung zur Ausführung gebracht werden. Im Sinne des am 10. April l. J. in der Generalversammlung der Gesellschaft mit dem abgelaufenen Jahr die Summe von 86 803,87 M an die Komme abgegeben. Der Bilanzabschluss für das 1895er Betriebsjahr ergibt die Endbilanzüberschlag des Conto der Vortrag aus dem 1894er Geschäftsjahre per 59 092,19 M, somt sticht der Generalversammlung der Direktion von 666 731,56 M, zur Verfügung. Die Direktion beantragt, dass der Conto der Aktien für das Geschäftsjahr 1895 mit 10 M pro Stück = 10%, der Conto der bisher veranlagten Aktien mit 10 M pro Stück = 10%, und von 16 April d. J. ab von 12 M pro Stück = 12% zur Auszahlung gelange. Die Generalversammlung nahm den Direktionsbericht zustimmend an, und genehmigte die Verwendungs der Ringstrassenlinie bezüglichen Anträge und ertheilte das Absolutorium. Weiter wurde der Antrag der Direktion, betreffend die Emision von 4-prozentigen Prioritätsobligationen im Betrag von 1 Million Gulden angenommen. Nach wurde die infolge dieses Beschlusses notwendig geworden und von der Direktion beantragte Erhöhung des Conto der Statuten beschlossen und hieauf in die vom Austritt bestimmten Mitglieder der Direktion, und zwar die Herren Martin Schweizer, Josef Blüwe und Eugen Csalady mit Stimmenmehrheit wiedergewählt. Sch.

Rentabilität englischer Telegraphengesellschaften. Dem „Berl. Tagbl.“ wird geschrieben: Die Indo European Telegraph Company vereinigte im 1895 120 734 Lstr., also 4616 Lstr. mehr als im Vorjahre. Die Ertragsrechnung erforderten 67 590 Lstr., d. h. 3861 Lstr. mehr als im Vorjahre. Der Reingewinn beträgt 68 273 Lstr. oder 56,6 % des Ueberschusses. Die Reservofonds zugeführt sind die Aktionäre erhalten steuerfrei eine Schlussdividende von 17 1/2 Lstr. pro Aktie = 6 1/2 p. a. und einen Bonus von 20 sh pro Aktie. Die Rückstellungen sind 67 083 Lstr. werden vorgetragen. Die Eastern Extension Telegraph Company weist für 1895 einen Saldogewinn von 210 579 Lstr. nach Vertheilung der 4-prozentigen Prioritätsobligationen soll noch eine Schlussdividende von 8 7/8 sh per Aktie sowie ein Bonus von 4 sh per Aktie vertheilt werden, was für 1895 ein Jahresertragnis von 7 % ergibt.

Die Commercial Cable Company hat im Jahre 1895 20 819 000 Lstr. oder 2 006 838 Doll. Erstes die Betriebsausgaben betragen 2 450 000, sodass eine Einnahme von 12 159 897 Lstr. resultirt. Die Einnahmen sind um 206 304 Doll. die Ausgaben um 70 301 Lstr. gewachsen, sodass im Vorjahre es bleibt, demnach ein um 204 965 Doll. grösserer Ueberschuss. Auf die Aktien wird eine Dividende von 7 1/2 % vertheilt, und ein Bonus von 2 1/2 % ebenfalls vertheilt geführt; mit neuer Rechnung werden 315 997 Doll. vorgetragen. M. Bu.

Schluss der Redaktion: 25. April 1906.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und A. Debes in München.

Redaktion: Robert Kapp und Jos. W. Wolf.

Expeditoren: von Berlin, N. 24. Meißnerstraße 3.

Inhalt:

Rundschau. S. 377.

Eber Erdmännchen-Schutzvorrichtungen an Strassenbahnleitungen. Von R. Ullrich. S. 378.

Die elektrische Theorienlehre unter besonderer Berücksichtigung der Fabrikale von Siemens & Halske. Von Dr. G. Feuerlein. S. 379.

Neue Mikrophone des Aktiverfabrikats M. & C. Genes. Von W. Geierlich. S. 379.

Schnellleuchtende Dampfmaschinen zum Betrieb von Dynamomaschinen. System Harworth. S. 379.

Für die Werkstatt. S. 380.

Vorträge der Physik. S. 380. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Form der Kautschuk- oder Indiumzusammensetzungen — Bewegungsvorgang in komplizierten Erregern (Hitzkörper, Wellen) — Interferenzversuch mit elektrischen Wellen. Eine allgemeine Gedankensatz für Reflexionsbedingungen im abnormen magnetischen Feld. — Apparat zur Beobachtung und Messung elektrischer kleiner Ladungsschwankungen („Variometer“).

Literatur. S. 381. Der Tod durch Elektrizität. Von Dr. Julius Frick. S. 381.

Kleinere Mitteilungen. S. 384.

Telegraphische S. 384. Gebrauch über Telegraphen- und Telefonanlagen in Österreich. — Telegraphen-Verkehr in Österreich im Jahre 1896.

Telephonie. S. 384. Budapest. — American Bell Telephone Company.

Elektrische Beleuchtung. S. 386. Frankfurt a. O. Plauen. — Nürnberg. Baden. Breda. — St. Petersburg. — Moskau.

Elektrische Bahnen. S. 386. Einführung des elektrischen Betriebes auf den Berliner Strassenbahnen. — Elektrische Strassenbahnen nach der Berliner Gesellschaftsstellung. — Elektrische Strassenbahn München a. d. R. Oberkasseler. — Elektrische Strassenbahn in Bamberg. — Nürnberg-Fürther elektrische Strassenbahn. — Elektrische Strassenbahnen in Rom.

Elektrische Kraftübertragung. S. 386. Neue Elektroanlagen in Böhmen (Lehrbuch).

Elektrotechnik. S. 386. Prüfung für Chloralkali und Ammoniak Soda.

Verordnungen. S. 394. Einführung der Berliner Gewerkschaften. Elektrisches Institut der Gewerkschaften. Elektrische Anlagen. Kapazität der Blitzeisen in Bäume. — Erklärung des Wechselstromes auf dem Dampfer. Ein mögliches Urteil über die deutsche Industrie.

Patente. S. 385. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erfindungen. — Anträge aus Patent-schriften.

Vereinsnachrichten. S. 395. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Mitgliederbuch).

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 395. Braunschweig. A. G. Mix & Genest. Telegraph. Telegraphen- und Blitzableiterfabrik, Berlin. — Neue Berliner Elektrotechnische und Akkumulatorenfabrik, A. G. A. G. für Fabrikation von Kohlenströmen von F. Hardtmuth & Co. Plauen bei Rathau.

Briefkasten der Redaktion. S. 395.

RUNDSCHAU.

In der Sitzung der „Institution of Electrical Engineers“ in London am 26. März hielt der Chefingenieur der National Telephone Company, Mr. Dame Sinclair, der als ein eifriger Befürworter des horizontalen Vielfachschalters bekannt ist, über die Einrichtung und den Betrieb von Fernsprecharten einen Vortrag, der in der folgenden Sitzung am 16. April zu einer lebhaften Diskussion Veranlassung gab.

Nach einer ganz allgemein gehaltenen Einleitung über das Prinzip und einige Einzelheiten der Klappenschranke und Vielfachschalter, wurde erwähnt wurde, dass die in England verwendeten Vielfachschranke durchweg 4 theilige mit 12 Schaltgruppen in jeder Abteilung und mit 200 Anschlüssen pro Theilnehmerschrank und 100 Anschlüssen pro Verbindungschrank eingerichtet sind, erläuterte der Vortragende die Ziele, welche bei der allmählichen Verbesserung der Vielfachschaltersysteme verfolgt worden sind. Die nachtheilige Wirkung der Elektromagnetsysteme der Rufklappe auf die Sprechwellen führte in allmählicher Entwicklung zur Ausschaltung der einen Ruf-

klappe aus dem Sprechkreis, dann zur Ausschaltung beider und Einschaltung einer besonderen Schliessklappe und in dem letzten Jahre zur dauernden Einschaltung von Rufklappen mit grossem Widerstand und hoher Selbstinduktion nach der Brückenmethode.

Die Rührungen in den Klappen mit losen Kontakten führten bei den in den letzten Jahren ausgeführten Schränken zur Anwendung von parallel geschalteten Klappen ohne lösbare Kontakte. Umschalter nach diesem System werden in den Londoner Aemtern jetzt allmählich eingeführt und gleichzeitig das ganze Leitungsnetz für Doppeltheilnehmer eingerichtet, welche Umschaltung innerhalb weniger Monate beendet sein wird. Das neue Amt in der Lane Street ist bekanntlich schon seit längerer Zeit im Betrieb.

Nach einer tüchtigen Erwähnung des in Amerika in den letzten Jahren veresteten getheilten Vielfachsystems (Divided multiple board) plädierte Mr. Sinclair für horizontale Vielfachschalter. „Es ist mir bekannt“, so bemerkte er, „dass es in In- und Auslande Fernsprecharten von erstem Rufe gibt, welche bezüglich der Frage, inwiefern es ratsam ist, horizontale Theile einzuführen, nicht mit mir übereinstimmen; aber nach der Vollstet und fließlichen Ueberlegung und Prüfung ihres Betriebes im Laufe von mehreren Jahren sieht ich keinen Grund, weshalb sie nicht unter bestimmten Verhältnissen in ausgedehnter Maassstabe verwendet werden sollten. Wenn horizontale Schränke in verhältnissmässig kleinen Aemtern verwendet werden, dann entsprechen die Ersparnisse an Klappen und Kabeln nicht den Extraaufgaben für Gestell etc. und deshalb empfehle ich ihre Anwendung für solche kleine Aemter nicht. Aber für grosse Aemter mit 2000 bis 8000 Theilnehmern könn Zweifel, dass es die beste Art von Umschaltern ist; die hauptsächlichsten Gründe hierfür sind: 1. Infolge der geringeren Anzahl von Klappen und geringerer Länge der verwendeten Kabel ist die Sprechfähigkeit besser und es entstehen weniger Fehler. Ich brauche Ihnen als Elektroingenieuren gegenüber nur darauf hinzuweisen, dass in einem Amt für 8000 Anschlüsse die Zahl der Lötstellen in den horizontalen Schränken, verglichen mit den vertikalen, um mehr als eine halbe Million reducirt wird, und Sie werden ohne Weiteres den Vortheil erkennen. 2. In vielen Städten ist es sehr schwierig, Räume zu finden, welche gross genug sind für 5000—8000 Theilnehmeranschlüsse; bei Anwendung horizontaler Theile drängt sich diese Schwierigkeit nicht in demselben Maasse auf, wie bei vertikalen Schränken, da sie diesen gegenüber praktisch nur einen halb so grossen Bodenraum beanspruchen. — Ich möchte es klar aussprechen, dass, wenn ich auch die horizontalen Schränke als das richtige Modell für gewisse Verhältnisse halte, ich sie andererseits nicht für alle Fälle empfehle. Ausgerüstet mit selbststaufendenden Klappen, welche nicht innerhalb des Armreichs des Klappen zum sein brauchen, sodass sie oberhalb angebraucht werden können, und mit Klappen ohne lösbare Kontakte und ohne die mit solchen verbundenen Störungsursachen, betrachte ich die horizontalen Schränke als die beste Art.“

Der Vortragende ging dann über zur Beschreibung besonderer Rufformen für Gruppen von Theilnehmern, wie dies in dem Law'schen System geschieht, und empfahl im Allgemeinen die Anwendung derselben, unter Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse, in Städten, wo nur ein Amt vorhanden ist. Das System ist in Manchester zur Anwendung gekommen; der dortige horizontale Umschalter ist für 7200 Theilnehmer berechnet und augenblicklich für 4800 montirt.

Zum Schluss kam der Vortragende auf die Anwendung der Verbindungsleitungen in Stadtzentren zu sprechen und bemerkte, dass in einem Netz wie London, wo 37 Aemter vorhanden sind, es natürlich unmöglich wäre, jedes Amt mit jedem andern direkt zu verbinden. Deshalb wird es nothwendig, ein besonderes Centralamt für Verbindungsleitungen zu haben, über welches die Verbindungen zwischen den kleineren, von einander weit entfernten Aemtern hergestellt werden. Mit Rücksicht auf die hierdurch sich ergebende Verzögerung des Betriebes werden in allen Fällen die Aemter direkt mit einander verbunden, sobald der Durchschnittstagesverkehr 60 bis 70 Gespräche erreicht; über diese Zahl hinaus kommt eine neue Leitung auf je 40 Tagessgespräche. Rechnet man die Gesprächsdauer zu 3 Minuten, so ergibt sich, dass die Leitungen dreihundert 2/3 Stunden täglich benutzt werden, eine recht unvortheilhafte Ausnutzung, die aber durch das Anhalten des Verkehrs in gewissen Tagesstunden unvermeidlich ist.

Bei der Diskussion wandten sich sämtliche Redner mit einer Ausnahme gegen die Ausführungen des Vortragenden über das Law System und über die horizontalen Umschalter. Es wurde hervorgehoben, dass die Klappen leichter verstauben, als bei vertikalen Klappen; dass — dass die Ueberstiege verloren gehen; — dass das bei vertikalen Tafeln erreichbare Feld etwa doppelt so gross sei als bei horizontalen; — dass der Umstand, dass die Bedienung einer horizontalen Tafel die Beamten nöthige, dauernd zu stehen oder jeden Augenblick aufzuspriegen, um die entfernten Klappen zu erreichen, den Betrieb derart erschwere, dass seine ordnungsmässige Abwicklung sehr gefährdet werde; — dass die Arbeit an vertikalen Tafeln leicht sei, bei horizontalen dagegen beschwerlich, was eine Erhöhung der Betriebskosten herbeiführe, sodass die angenommenen, in der That aber nicht vorhandenen Ersparnisse in Anlagekosten mehr als aufgehoben werden; — dass bei voller Ausnutzung des Rahmens die vertikalen Schränke eines Amtes von gleicher Grösse weniger Platz beanspruchen als die erforderlichen Schränke mit horizontalen Tafeln; — dass die Reparaturen bei horizontalen Tafeln schwierig seien und während des Betriebes nicht ausgeführt werden können, ohne denselben zu stören, während sie bei vertikalen Tafeln leicht und ohne Unterbrechung des Betriebes herbeigeführt werden; — kurz, es wurden alle jene Einwände, welche Dr. Wittlich in seinem kürzlich in der „ETZ“ veröffentlichten Artikel hervorhob, hier von verschiedener Seite wiederholt.

Der erste Redner war Mr. Kingsbury, der u. A. hervorhob, dass dervm Mr. Sinclair angestellte Vergleich sich auf vertikale Schränke mit je 200 Theilnehmern und 4 Arbeitsplätzen, also 60 Theilnehmern pro Arbeitsplatz, bezöhe, während in neuester Zeit die letztere Zahl beträchtlich erhöht worden sei; in Christiania umfassen die Schränke 450 Theilnehmer auf 3 Arbeitsplätze, während, also 150 Theilnehmer pro Arbeitsplatz, und Aemter nach dem Brücken-system mit 120 Theilnehmern pro Arbeitsplatz wären zur Zeit schon recht häufig.

Ein weiterer Redner war Mr. W. H. Preece, der einleitend bemerkte, dass der Betrieb der National Telephone Company früher entschieden mangelhaft gewesen sei, in neuester Zeit war hierin jedoch ein Wandel eingetreten, und die Gesellschaft arbeite jetzt mit aller Energie

auf eine Verbesserung der Anlage und des Betriebes hin, sodass im Laufe von einigen Jahren das dortige Fernsprechnetz mit demjenigen sämtlicher ausländischen Staaten den Vergleich wärdig aushalten können. In erster Linie würden alle Anschlüsse jetzt in Doppelleitungen umgewandelt; er habe stets hervorgehoben, dass der Fernsprecher ohne Schleifenleitung ein ungenügendes und unvollständiger Apparat sei. Nach seinem Dafürhalten sei über den Vielfachschalter das Todesurteil gesprochen, da die Schwierigkeiten bei Anlernen mit mehr als 5000 Anschlüssen enorm würden; er verwies dabei auf die Anfänge der Dezentralisation in den Vereinigten Staaten und in Berlin. Anknüpfend an das L.-a.-System bemerkte Mr. Preece, dass sowohl dies wie der Magnetstrom ganz überflüssig sei, — die Post Office verwende nur automatischen Anruf, der durch Einschalten einer Batterie in Thätigkeit tritt, wenn der Fernsprecher abgehört wird, beim Anhängen dagegen das Schlusszeichen gibt.¹⁾ Die Erfahrungen mit diesem System wären ausserst befriedigend. Im Weiteren hob Mr. Preece hervor, dass ein befriedigender Fernsprechnetz von den guten Zusammenarbeiten der Postbüros und der Beamten abhängt, und verwies in diesen Beziehungen auf Berlin als Muster. Er könne — sagte er zum Schluss — ohne Zögern behaupten, dass es keine Stadt gäbe, die er besucht habe, wo ein Fernsprechnetz besser ablaufe, als in Berlin, und er wäre hier gut, obgleich nach seiner Ansicht die Anlage technisch zu wünschen übrig lasse — besonders mit Rücksicht auf die Beibehaltung der Einzelheiten. Der Grund sei der, dass Theilnehmer und Beamte vollkommen zusammenarbeiten, indem die ersteren die halbe Arbeit selber ausführen.

Ueber Erdschluss-Schutzvorkehrungen an Strassenbahnleitungen.

Von R. Ulbricht.

Die Anwendung des Erdschlusses als Schutzmittel gegen gefährliche Stromübergänge bei Berührung von Schwachstrom- und Strassenbahnleitungen bietet sich so natürlich dar, dass, in Anbetracht der Unvollkommenheit der meisten anderen Hilfsmittel zur Erreichung des gleichen Zweckes, der Schutz durch Erdschlussrichtungen gleich beim Beginn des Baues elektrischer Bahnen in Sachsen ins Auge gefasst und zunächst an Kreuzungen solcher Bahnen mit Eisenbahngraphenleitungen vorgeschrieben wurde.

Der Schutz bestand einfach in der Anwendung kräftiger mit der Erde verbundener Fangdrähte zwischen Stark- und Schwachstromleitungen. Die Schutzdrähte mussten stark genug sein, um beim Aufliegen einer herabgefallenen und den Fahrdraht berührenden Schwachstromleitung, den Stromübergang nach der Erde zu sichern und Herabfallen des Automaten in der Kraftstation, beziehentlich bis zum Durchschmelzen des Schwachstromdrahtes auszuhalten.

Es war hierbei besonders mit angestrebt worden, nicht nur die Telegraphenapparate zu sichern — dies wäre durch Schmelzsicherungen allein schon zu erreichen gewesen — sondern auch den an den Schwachstromleitungen Arbeitenden Schutz zu gewähren.

In ähnlicher Hinsicht und zwar in Anbetracht der Gefährdung des Strassenverkehrs durch herabfallende, den Fahrdraht berührende Fernsprechleitungen, wurde vom Verfasser eine hinsichtlich erweiterte Anwendung

von Schutzrichtungen nach dem Erdschlussprinzip angestrebt und im November v. J. mehreren sächsischen Strassenbahnunternehmungen zu bezüglichen Versuchen Anregung gegeben. Hierbei sollten die mit Erde verbundenen Leitungen ein verhältnissmässig einfaches, wenig aufwälliges System bilden und an bebauten Strassen nach Befinden auf den Häuserfronten liegen. Als Vorbedingung hatte das Bestehen von guten Automatausschaltern in der Kraftstation, und zwar in den betreffenden Schwachleitungen, zu gelten. Die Anwendung derselben in Verbindung mit Kurzschlussanzeigern (die beim Herausfallen des Automaten in Kraft treten und ein vorzeitiges Einschalten verhindern sollen) ist nahezu für alle elektrischen Bahnen in Sachsen vorgeschrieben.

Auf die von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft angegebene in gewisser Hinsicht sehr zweckmässige Oesenkonstruktion (vgl. S. 197 der „ETZ“) konnte nicht in erster Linie zugekommen werden, weil einestheils nach vorläufigen Mittheilungen des Vertreters der Positivverrichtungen die Anbringung derartiger besonderer Vorrichtungen an den Fernsprechgestängen Schwierigkeiten entgegenstehen dürften, und weil andertheils bei grossem Gestängeabstand der Drahtwiderstand von dem Fahrdraht bis zur Erdleitung dann noch beträchtlich genug sein kann, um die Schutzwirkung für den Strassenverkehr zu schwächen.

In Ctenutzart der Fall der Tödtung von Pferden durch das herabhängende Ende einer auf den Fahrdraht getallenen Fernsprechleitung vorgekommen. Es musste nach dieser Erfahrung nach Möglichkeit dahin gestrebt werden, den Strassenverkehr vollständig zu sichern.

Auf Grund der erwähnten Verhandlungen vom November v. J. hatte zuerst die Direktion der Zwickauer Strassenbahn Erdschlussversuche im Januar d. J. eingeleitet. Dieselben zeigten die für die Schwachstromanlagen durchaus befriedigenden Ergebnisse, welche auch bei den von Herrn F. Mertschlag S. 197 der „ETZ“ beschriebenen Versuchen am 25. Februar d. J. beobachtet worden sind.

Dagegen wurde wiederholt ein für den Strassenverkehr bedenkliches Vorkommnis beobachtet, darin bestehend, dass der Fernsprechdraht nicht am Fahrdraht, sondern am Erddraht abschmolz, wonach das nun stromlos gewordene Drahtende am Fahrdraht hängen blieb und in den Strassenverkehrsbereich herabragte. Der Indikator am herausgefallenen Automatausschalter der Kraftstation zeigte nun keinen Erdschluss mehr an, der Automat wurde infolgedessen wieder eingelegt, womit eine wesentliche Gefahr für die Strassenpassanten durch den herabhängenden Draht eintreten musste.

Dieser Umstand veranlasste den Verfasser zur Entwurf einer veränderten Anordnung, die auch der Direktor der Zwickauer Strassenbahn, Herr Melzer, in dankenswerthem Entgegenkommen sogleich ausführen liess.

Die Anordnung gründet sich auf den Gedanken, durch einen momentanen Erdschluss einen dauernden von bestimmter Güte zu erzeugen, der nur durch besonderen Eingriff eines Beamten an Ort und Stelle abgestellt werden kann. Hierzu ist ein Erdschlussautomat sehr einfacher Art erforderlich, der für mehrere Leitungsrichtungen gemeinschaftlich dienen kann. Die Anordnung wird durch Fig. 1 schematisch dargestellt. Die kürzeste Berührung zwischen einem Fernsprechdraht, dem Fahrdraht und einem der Erddrähte bringt Kontaktschluss

bei ab hervor, der auch bestehen bleibt. Der Linsenautomat fällt danach mit Sicherheit heraus und der Kurzschlussindikator zeigt demnach Störung an, bis der Erdschlussautomat in der Nähe der Störungsstelle zurückgelegt ist. Da es sich hier um einen seltenen Gefährdung handelt, kann die kurze Betriebsstörung nicht als besonderer Nachtheil gelten.

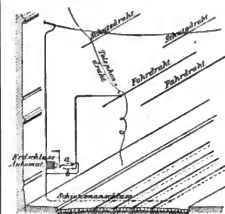


Fig. 1.

Am 8. Februar d. J. wurden an der Zwickauer Strassenbahn durch Herrn Direktor Melzer im Beisein eines Vertreters der Kaiserl. Oberpostdirektion Leipzig sowie von Vertretern der beiden elektrischen Strassenbahnunternehmungen in Leipzig Versuche mit der neuen Einrichtung angestellt. Hierbei war der herabfallende Draht einseitig mit dem der Gefährdung auszusetzenden Apparat und dann direkt mit der Seilene verbunden. Zwischen Fahrdraht und Erde war ein Voltmeter geschaltet, um das Mass der Sicherung des Strassenverkehrs erkennen zu lassen. Der Erdschlussautomat, obgleich nur provisorisch hergestellt, arbeitete mit vollkommener Sicherheit. Bei jedem Drahtfall ging das Voltmeter sofort auf „Null“. Der Apparat schaltete nur vollständig, dass wenn nur eine Sicherung von 8 Ω Widerstand für 1/2 A Strommaximum in den fallenden Draht eingeschaltet war, auch diese nicht durchbrannte. Ein eingeschalteter Klappenmagnet liess die Klappe fallen, ohne weiter berührt zu werden. Beim letzten Versuche brannte der fallende Draht den durch viele Schmelzstellen schon geschwächten Schutzdraht durch, aber die kurze Zeit der Berührung hatte genügt, um alle Schutzwirkungen zu Stande zu bringen.

Der Erdschlussautomat bietet den Vortheil, dass die Schutzdrähte verhältnissmässig schwach gehalten werden können, da sie nur einen momentanen Strom aufnehmen haben und bei geeigneter Anordnung auch beim Herabfallen eines grösseren Leitungsbandes noch im Zerreißen ihre Schuldigkeit thun; ferner darin, dass nach Umständen nur der Schutzdraht oder die Schutzöse und der Fahrdraht in grösserer Entfernung von einander liegen können, da der zwischen beiden Stellen sich bildende Strom nur den Schutz einzeln hat und dies auch bei grösserem Drahtwiderstand thut; — schliesslich darin, dass die Grösse des automatisch gebildeten Erdschlusses das Herausfallen des Automatausschalters in der Kraftstation mit Sicherheit erzeugt.

Der Erdschlussautomat kann leicht täglich auf seinen guten Zustand in ähnlicher Weise geprüft werden, wie dies durch mechanische Auslösung der Automatausschalter in den Kraftstationen zu gesehen pflegt; nur muss hierbei die Kontaktbildung zwischen a und b verhindert werden.

Auf Grund der Vorversuche ist eine

¹⁾ Es ist dies das bekante New-Castle System der Post Office. Einzelne Details aber für eingehendere Notiz nicht am Platze zu sein.

solche Anlage nimmere zu dauernder Verwendung an der Zweikanal-Strassenbahn eingebaut worden und hat bei künstlich herbeigeführtem Leitungsbruch sicher gewirkt.

Es ist hiernach wahrscheinlich, dass sich in dieser Richtung für viele Fälle gute Schutzvorkehrungen, die namentlich auch den Strassenverkehr sichern, ausbilden lassen werden. Entsprechende Vorkehrungen sind in Dresden eingeleitet.

Im Anschluss hieran sei noch bemerkt, dass sich der Erdschluss auch für Fernverkehrszwecke als nützlich erweisen kann. Wenn jede Feuerwerkskolonne mit einer einfachen Vorrichtung anserüstet wird, um von Schiene zu Fahrtrahne eine bis auf Weiteres bleibende Verbindung herzustellen, so kann sie im Augenblick die Stromleitung Stromlos machen; wiederum vorausgesetzt, dass in der Kraftstation in jeder Speiseleitung ein Automatschalter mit einer den fortbestehenden Kurzschluss bei angeworfenem Automaten anzeigennden Vorrichtung vorhanden und die einer Speiseleitung zugehörige Fahrtrahneaktion von den Nachbarschienen isoliert ist.

Es bleibt dann nebenkommend, bei längerem Bestehen der Störung die Störungsstrecke durch Benützung von Streckenwischschaltern thätigst einzuzwingen.

Auch für den Fall des Fahrtrahnenbruchs lässt sich der Erdschluss nutzbar machen. Es sind schon mehrfach Konstruktionen vorgeschlagen worden, welche, streckenweise in den Fahrtrahnen eingeschaltet, infolge der Zugverminderung beim Reissen desselben die Leitung unterbrechen sollen (z. B. diejenige von Johnston, „El. Eng.“ 1892 S. 50). Findet die Stromzuführung jedoch, wie öfter geschieht, von zwei Seiten statt, so wird eine solche Einrichtung wertlos. Wirkt sie aber nicht unterbrechend, sondern erdschlussbildend, so kann, analog dem Vorschprechen, sofortige Stromlosigkeit sicher erreicht werden. (Auch die elektrische Kontrolle des Drahtbruchs, wie sie in der „Z. d. Ham. Arch.“ n. Ing. V. 1894 S. 312 u. 313 beschrieben wird, müsste bei zweiseitiger Stromzuführung versagen.)

Es soll nun Vorstehendes nicht dahin verstanden werden, dass in der Anwendung des Erdschlusses das einzige Heil erblickt werde. Verfasser möchte aber mit dazu anregen, einen verhältnissmässig aussichtsreichen Weg zur Erreichung mancher sicherheitlicher Vorteile möglichst vielseitig zu erproben, damit die Bedenken, welche beim Ueberhandnehmen der oberirdischen Stromzuführung nicht ohne eine gewisse Berechtigung erhoben werden, möglichst bald ihre Erledigung finden.

Die elektrische Theaterbeleuchtung unter besonderer Berücksichtigung der Fabrikate von Siemens & Halske.

Von Dr. O. Feenerlein.

Bald nachdem die elektrische Beleuchtung allgemein begonnen hatte, die Konkurrenz mit den bisher üblichen Beleuchtungsarten erfolgreich anzufachen, ist es erkannt worden, dass ihr insbesondere in Theatern und Räumen ähnlichen Charakters unbedingt der Vorrang vor allen anderen Beleuchtungsarten gebühre, und dass auf diesem Gebiete eine allgemeine Einführung derselben nur eine Frage der Zeit sein könne.

Hierfür waren vor allem zwei Gründe massgebend; erstens die grosse Sicherheit gegen Feuergefahr und zweitens die bisher unerreichte vielseitige Anwendbarkeit und

die Möglichkeit, Lichteffekte zu erzielen, durch welche sich die in der Natur auftretenden Beleuchtungserscheinungen mit einer Vollkommenheit in ihrem ganzen Verlauf nachahmen lassen, wie solche mit keiner anderen Beleuchtungsart auch nur annähernd erreichbar ist. Die Gefahr des Ausbruches eines Brandes, welche bei Oel- oder Gasbeleuchtung und bei der grossen Anhäufung leicht verbrennbarer Stoffe in den Bühnen, Garderoben und Vorratsräumen von Theatern stets zu fürchten ist, kann bei einer gut ausgeführten und ordnungsgemäss bedienten elektrischen Lichtanlage als beseitigt betrachtet werden.



Fig. 2.

Es ist die Pflicht der verantwortlichen Personen und Behörden, die hierfür den Massstab zu ergeben, um die Feuergefahr in Theatern nach Möglichkeit zu beseitigen, und man muss anerkennen, dass in dieser Richtung in dem letzten Jahrzehnt sehr viel geleistet worden ist. Neben einer grossen Veredlung der gesamten Baupolizeivorschriften ist in erster Linie der Beleuchtungsfrage die grösste Aufmerksamkeit geschenkt worden und wurde mehrfach auf Grund der inzwischen gesammelten Erfahrungen die Einführung von elektrischen Anlagen geradezu obligatorisch gemacht.

Es ist begreiflich, dass sich die leistungsfähigen elektrotechnischen Firmen mit grossem Eifer des Gebietes der elektrischen Theaterbeleuchtung bemächtigt haben und sich gegenseitig im Hin zu möglichst vollkommenen Einrichtungen zu überbieten suchten. Andererseits sind aber auch die Ansprüche der Theater und des Publikums infolge des ihnen durch die Elektrotechnik gelieferten ausserordentlich gesteigert, so dass jetzt eine den heutigen Anforderungen entsprechende elektrische Theaterinstallation mit zu den interessantesten Anwendungen der Beleuchtungstechnik zählen dürfte.

In Folgendem sollen die wesentlichen Eigentümlichkeiten einer modernen elektrischen Theaterbeleuchtung, insbesondere der Bühnenbeleuchtung, kurz beschrieben werden. Den Beschreibungen sind die Ausführungen der Firma Siemens & Halske zu Grunde gelegt, welche sich seit dem Jahr 1881, und zwar zuerst in Gemeinschaft mit Herrn Obersprekter Brandt für das König. Opernhaus in Berlin, mit der elektrischen Bühnenbeleuchtung beschäftigt hat.

Die Forderungen, welche ein leistungsfähiges Theater zunächst an die Beleuchtung der Bühne stellt, sind vor Allem folgende:

1. Verteilung des Lichtes auf eine grosse Zahl von einander unabhängiger, über den ganzen Bühnenraum vertheilter Lampengruppen;
2. Bequeme Einstellung beliebiger Helligkeitsgrade bei jeder einzelnen Lampengruppe;
3. Wahl verschiedener Farben und allmählicher Uebergang von einer Farbe in die andere, ebenfalls in jeder Lampengruppe für sich unabhängig von der anderen.

Anserdem werden noch eine grosse Anzahl von besonderen Effektleuchtungsrichtungen verlangt, auf die später zurückzukommen wird.

Der oben unter 1. genannten Forderung wird durch eine entsprechende Anzahl von zweckmässig gebauten, den verschiedenen Bestimmungen genau angepassten Beleuchtungskörpern entsprochen, welche über den gesamten Bühnenraum vertheilt sind. Dieselben sind grösstentheils mit beweglicher Stromzuführung versehen und enthalten je eine bestimmte Anzahl von Glühlampen, die meist innerhalb eines weissen Reflektors sitzen, dessen Öffnung zum Schutz gegen mechanische Verletzung der Lampen mit einem Schutzgitter überspannt ist. Man unterscheidet im Wesentlichen folgende Bühnenbeleuchtungskörper:

1. Oberlichter (Soflitzen);
2. Seitenlichter (Kassisen);
3. Rampenlichter (Fusslampen);
4. Versatzkörper.

Die Oberlichter, Seitenlichter und Rampenlichter, die zur allgemeinen Beleuchtung der oberen und seitlichen Theile



Fig. 3.

Fig. 4.

sowie des Fussbodens der Bühne dienen, sind schmale, langgestreckte, die Dimensionen der Bühne angepasste Gestelle, inner-

halb deren die Glühlampen reihenförmig angeordnet sind. Sie werden bei grösseren Theatern alle mit Farbenwechsel (regulirbarer Farbenveränderung) versehen, der früher vielfach auf mechanischem Wege mit Hilfe von drehbaren durchsichtigen Farbenschirmen ausgeführt worden ist. Neuer-

Bühnenpodium fest aufgestellt, während die Oberlichter (Soffiten) über der Bühne hängen und mit geeigneten Drahtseilauflagen zum Höher- und Tieferhängen versehen sind. Die vertikalen Seitenlichter, auch kurzweg Kulissen genannt, sind meist an Gestellen (Wagen) angebracht, welche in der Richtung gegen die Bühne auf Rollen leicht verschiebbar sind. Diese Beleuchtungskörper erhalten meist noch, wie auf Fig. 4 dargestellt, besondere Abblendvorrichtungen und ausserdem Ausschalter für jede einzelne Lampe. Mitunter werden auch die eigentlichen Seitenlichter ganz weggelassen und

den sie reflektorartig ausgeführt und von verstellbaren Stativen getragen. Man unterscheidet einfarbigen Versatz, in dem sich nur weisse Lampen befinden, und mehrfarbigen, der ebenso wie die Oberlichter etc. 3 oder 4 Gruppen verschiedener gefärbter Lampen enthält. Der Versatz wird je nach Bedarf auf die Bühne gebracht und da, wo er benötigt wird, durch eine besondere Schaltervorrichtung mittels biegsamer Mehrfachleitungen an das elektrische Leitungsnetz angeschlossen. Er ermöglicht, an einzelnen Stellen der Bühne besondere, von der Allgemeinbeleuchtung unabhängige Lichteffekte zu erzielen, und wird vorzugsweise zur Beleuchtung einzelner Dekorationsstücke und für Transparente angewandt.

Durch die Fig. 5 u. 6 sind zwei derartige Versatzbeleuchtungskörper auf Stativen dargestellt.

Die Anschlussstellen (Dosen) für ein- und mehrfarbigen Versatz müssen in grosser Anzahl über den Bühnenraum vertheilt zur Auswahl stehen. Sie werden zweckmässig unterhalb des Bühnenfussbodens befestigt und durch darüber befindliche Klappen (Fig. 6) von oben her zugänglich gemacht. Auch auf der ersten Maschinengallerie werden solche Anschlüsse meist benötigt. Fig. 7 zeigt ein Anschlussstück für 3-farbigen Versatz nebst Anschlusslösel der zugehörigen Vierfachleitung. Um von einer Vierfachleitung gleichzeitig nach mehreren Versatzkörpern abzuzweigen, bedient man sich der in Fig. 8 u. 9 dargestellten Kupplungsstücke, deren Blechdeckel hier der Deutlichkeit halber durchsichtig gezeichnet sind.

Es dürfte wohl von Interesse sein, an dieser Stelle einige Angaben über Anzahl und Vertheilung der für die Bühne eines grösseren Theaters erforderlichen regulirbaren Lampen einzuschalten.

Für eine moderne Bühne von etwa 12 m Portalweite und 20 m Tiefe kommen ohne die Effektheleuchtung etwa in Frage:

- 9 Oberlichter, je 10—15 m lang mit durchschnittlich 8 × 50 Lampen;
- 10 (2 × 5) Seitenlichter (darunter 2 Portalculissen), etwa 3—4 m hoch mit je 3 × 6 bis 3 × 8 Lampen;
- 2 halbe Rampen, 5 bis 6 m lang mit je 3 × 15 bis 3 × 20 Lampen;
- 10 bis 15 dreifarbigere Versatzkörper mit zusammen etwa 3 × (90/150) Lampen;
- 12 bis 15 einfarbige Versatzkörper mit zusammen etwa 100/160 Lampen.

Fast ausnahmslos werden 25 bisweilen



Fig. 5.



Fig. 6.

dings ist man indessen von dieser Anordnung fast allgemein abgekommen und zieht es vor, mehrere Sätze verschiedener gefärbter Glühlampen in den Beleuchtungskörpern anzubringen. Meistens werden die 3 Farben: weiss-rot-grün gewählt. Die Lampen sitzen dann dicht neben einander, immer in derselben Reihenfolge die Farbe wechselnd, also beispielsweise weiss-rot-grün, weiss-rot-grün etc.

In einzelnen Fällen, beispielsweise bei der von der Firma Siemens & Halske im Jahre 1896 ausgeführten Anlage im Königl. Hoftheater zu Hannover, ist durch Hinzufügung eines Satzes gelber Lampen auch ein Vierfarbensystem zur Anwendung gekommen; doch werden drei Farben wohl meist genügen.

Sämmtliche Lampen eines Beleuchtungskörpers besitzen eine gemeinschaftliche Rückleitung, während die Lampen je einer Farbe eine gesonderte Stromzuführung erhalten. Es ergibt sich hieraus, dass beim Dreifarbensystem jeder Beleuchtungskörper mit Farbenwechsel 4 von einander isolierte Leitungen erfordert. Die letzteren werden meist durch eine gemeinsame Umklöpfung zu einem möglichst biegsamen und widerstandsfähigen Seil oder Gurt vereinigt. Fig. 3 zeigt einen Theil eines Oberlichtes, Fig. 2 ein Seitenlicht. Die Rampenlichter sind ähnlich wie die Oberlichter gebaut, jedoch meist der Form der Bühnenrampe entsprechend gegliedert. Sie werden zu beiden Seiten des Souffleurkastens vor dem Vorhang auf dem

an deren Stelle geeignete transportable Versatzkörper angewandt.

Die beiden ersten Beleuchtungskulissen werden rechts und links an den Seiten der Portalöffnung meist vor dem Vorhang fest angebracht. Sie führen den Namen Portalculissen.



Fig. 7.



Fig. 9.

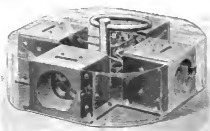


Fig. 8.

Die Versatzkörper sind verschiedenartig geformte, leicht transportable Beleuchtungskörper, die eine ihrer Grösse entsprechende Anzahl von Glühlampen enthalten. Sie sind theils ähnlich gebaut wie die Kulissen und Rampen, theils wer-

sogar 36-kerzige Glühlampen verwendet, und ergibt sich aus obiger Aufstellung für die Bühne allein eine Gesamtanzahl von 1800/3000 installirten Lampen. Die Zahl der im Maximum gleichzeitig brennenden Lampen ist allerdings eine wesentlich niedrigere.

Fig. 10, welche dem von der Firma Siemens & Halske im Jahre 1894 installierten Hoftheater in Wiesbaden entnommen ist, giebt ein charakteristisches Bild einer vollständigen elektrischen Bühnenbeleuchtung. Die Abbildung stellt die Bühne gegen den herabgelassenen eisernen Vorhang gesehen vor und zeigt deutlich die Verteilung der zahlreichen Beleuchtungskörper.

Der wichtigste Theil einer Theateranlage, von dem die gesamte vorstehend beschriebene Bühnenbeleuchtung dirigirt wird und von dessen Vollkommenheit die Leistungsfähigkeit der ganzen Einrichtung in erster Linie abhängt, ist der Bühnenregulator.

Es ist dies derjenige Mechanismus, in welchem die Stromzuführung zu den gesammten Bühnenbeleuchtungskörpern centralisirt ist und durch welchen es ermöglicht wird, in jeder einzelnen Lampengruppe, vollkommen dem Willen des den Regulator

Zahl der angeschlossenen Beleuchtungskörper abhängt.

Es ist klar, dass die vollkommene Regulirung dann erreicht wird, wenn eine möglichst grosse Anzahl von über die Bühne vertheilten Beleuchtungskörpern vorhanden ist, die alle einzeln, und zwar die mehrfarbigen mit jeder Farbe für sich, an den Regulator angeschlossen sind, sodass also, wenn n dreifarbige und m einfarbige Beleuchtungskörper vorhanden sind, der Bühnenregulator ein Register von $3n + m$ einzelnen Regulirhebeln enthält.

In Wirklichkeit geht man jedoch nicht so weit, da sich ein gemeinsames Anliegen mehrerer Beleuchtungskörper an einen Regulirhebel als durchaus zulässig erwiesen hat. Man pflegt beispielsweise die Kulisen je einer Bühnenseite mit Ausnahme der Portalkulisen gemeinsam zu reguliren, ebenso eine grössere Anzahl von Versatzanschlüssen durch eine Leitung zusammen-

gruppen mit nur zwei Regulirhebeln auszukommen, an welche durch geeignete Umschalter je 2 der 3 Farben nach Wahl angelegt werden, während die dritte Farbe ganz abgeschaltet ist. Diese Anordnung ist unter Vorschlag des Herrn Oberinspektor Brandt im Jahre 1883 für die Rampe im König. Opernhaus in Berlin zum ersten Mal getroffen worden.

Dieses letztere System wird als Zweihelbsystem bezeichnet im Gegensatz zum Dreihelbsystem, bei welchem jede der drei Farben ihre Serie von Regulirhebeln besitzt.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Dreihelbsystem dem Zweihelbsystem insbesondere auch an Einfachheit, Uebersichtlichkeit und Bequemlichkeit überlegen ist. Dennoch hat auch das letztere vielfach Anwendung gefunden, da die Kosten des Bühnenregulators hierdurch wesentlich niedriger werden.

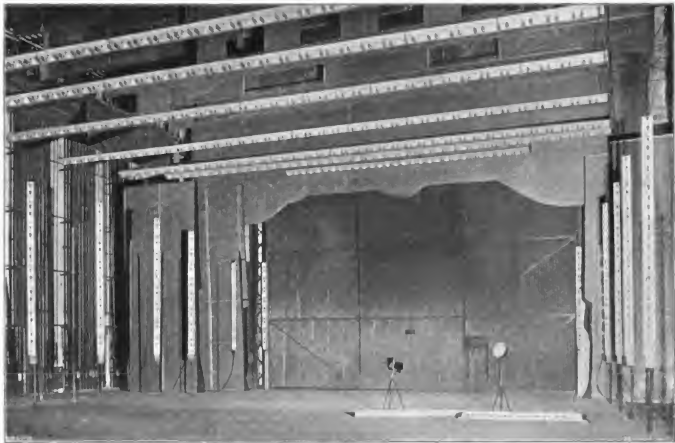


Fig. 10.

Bedienenden folgend, jede beliebige Variation und Kombination der Lichtstärken und Farben hervorzurufen.

Das höchst einfache Grundprincip der gebräuchlichsten Bühnenregulatoren besteht darin, dass durch successives Einschalten von Widerstandsstufen in die zu einer Lampengruppe führende Leitung die Stromstärke von ihrer normalen Grösse, welcher vollen Leuchtkraft der Lampen entspricht, allmählich soweit herabgemindert werden kann, bis die Glühlampen völlig dunkel werden, sodass also zwischen voller Lichtstärke und Dunkelheit jede beliebige Lichtvariation und zwar mit beliebiger Geschwindigkeit und vollkommen stetig erreicht werden kann.

Selbstverständlich müssen im Regulator mehrere von einander unabhängige Regulirmechanismen (auch Regulirhebel genannt) vorhanden sein, deren Anzahl von den Ansprüchen des betreffenden Theaters und der

zufassen, wobei jedoch ein- und mehrfarbiger Versatz stets getrennt bleiben muss. Die Soffitten werden jedoch stets einzeln regulirbar angeschlossen, während man die Portalkulisen und die Rampe je einer Bühnenseite an einen gemeinschaftlichen Regulirhebel zu legen pflegt.

Da in jeder regulirbaren Lampengruppe ausser der Helligkeitsregulirung und Farben-einstellung auch die Möglichkeit des allmählichen Ueberganges von jeder Farbe auf jede andere verlangt wird, müssen bei einem Farbenübergang die beiden sich abwechselnden Farben getrennt regulirt werden. Die Lampen der einen Farbe nehmen allmählich an Lichtintensität ab, während die andere Farbe zuerst ganz schwach leuchtet, dann aber in ihrer Helligkeit bis zur vollen Leuchtkraft gesteigert wird. Die dritte Farbe braucht im Allgemeinen nicht gleichzeitig eingeschaltet zu sein, und ergiebt sich hieraus die Möglichkeit, bei dreifarbigem Lampen-

Nachdem durch Vorstehendes der Zweck und die Wirkungsweise der Bühnenregulatoren erläutert worden ist, gehen wir nunmehr zu der Beschreibung der verschiedenen Regulatorkonstruktionen von Siemens & Halske über.

Der erste von dieser Firma gebaute Regulator für Dreifarbesystem war für kleine Bühnen bestimmt. Seine Schaltung entspricht ungefähr dem Zweihelbsystem, zeigt indessen einige charakteristische Eigenthümlichkeiten. Als besonderes Merkmal dieses Apparates ist hervorzuheben, dass pro dreifarbigem Lampengruppe nur ein einziger Widerstand vorhanden ist. Um sich die Wirkungsweise des Apparates klar zu machen, denke man sich einen ausgereinigten Widerstandsdraht, auf welchem ein Gleitkontakt von einem bis zum anderen Ende bewegt werden kann. Von jedem der beiden Drahtenden führt eine Zuleitung zu je einer der Farbengruppen eines dreifarbigem

Belichtungskörpers. Die dritte Farben-
gruppe bleibt ausgeschaltet, kann indessen
erforderlichen Falles gemeinschaftlich mit
einer der beiden anderen mit an den Wider-
stand angelegt werden. Der Strom tritt
durch den Gleitkontakt in den Widerstands-
draht ein und theilt sich dort in zwei Zweige,
von denen jeder einen Theil des Wider-
standes und die an dem betreffenden Ende
angeschlossene Lampengruppe durchfließt,
um sich hierauf in einer gemeinsamen Rück-
leitung mit dem anderen wieder zu verein-
igen. Es ist klar, dass durch Verschieben
des Kontaktes der vorgeschaltete Wider-
stand bei einer Lampengruppe grösser, bei
der anderen kleiner, d. h. die eine Farbe
dunkler, die andere heller wird. Ist der
Kontakt an einem Ende des Drahtes an-
gehangen, so ist die hier angeschlossene
Lampengruppe ganz ohne Vorschaltwider-
stand und treibt mit voller Lichtstärke,
während vor der anderen Gruppe der Ge-
samtwiderstand liegt und die Lampen
vollkommen dunkel sind. Wenn nur an
einem Ende des Widerstandsdrahtes
Lampen angeschlossen sind, so werden eben
diese für sich allein zwischen hell und
dunkel variirt.

Der nach diesem Grundgedanken ge-
baute kleine Bühnenregulator von Siemens
& Halske ist durch Fig. 11 dargestellt. Er

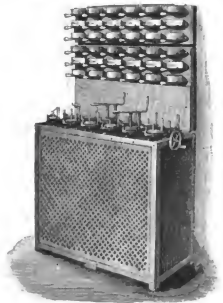


Fig. 11

besteht aus einer der Zahl der Belichtungs-
gruppen entsprechenden Anzahl von Regu-
lirsystemen, von denen sich jedes aus einem
Regulirwiderstand und drei Umschaltern zu
sammensetzt. Die äussere Anordnung ist
derart getroffen, dass die auf stehende
eiserne Cylinders gesteckten Widerstände
sich in einem luftartigen Untergestell be-
finden, auf dessen Deckplatten die Regu-
lirmechanismen angebracht sind. Letztere
bestehen aus Schiefbüchsen, welche mit
den kommutatorartig ausgebildeten, mit den
einzelnen Widerstandsstufen verbundenen
oberen Enden der Widerstandscylinder von
Hand drehbar sind. Durch geeignete Ver-
richtungen lassen sich die Schiefbüchsen
jedes einzelnen Cylinders in beliebiger
Stellung mit einer Kettenübertragung kup-
peln und gemeinsam durch Drehung eines
seitlichen Handrades verstellen.

Die zu jedem Regulirzylinder gehörigen,
den drei Lampenarten entsprechenden Um-
schalter sind an einer über den Widerständen
in horizontaler Richtung befestigten, durch die
selben kann bei jeder Lampengruppe jede
Farbe nach Belieben eingeschaltet und mit

dem einen oder anderen Ende des Wider-
standes verbunden werden.

Es sind ausserdem noch einige weitere
den Apparat vervollkommnende Einrich-
tungen vorhanden, deren Beschreibung hier
zu weit führen würde. Thatsächlich kann
nicht nur bei jeder Lampengruppe jede
Farbe für sich allein oder gemeinsam mit
einer anderen eingeschaltet und mit diesen
gleichzeitig oder entgegengesetzt regulirt
werden, es kann auch, während eine Farbe
ihre Helligkeit verändert, eine andere einen
beliebigen Grad von Helligkeit beibehalten.

Diese Konstruktion, welche bezüglich
ihrer vielseitigen Anwendbarkeit nichts zu
wünscheln übrig lässt, eignet sich besonders
für kleinere Bühnen. Mit derartigen Regu-
latoren sind beispielsweise das wissen-
schaftliche Theater in der Grania so-
wie das Apollo- und das Wintergarten-
Theater in Berlin ausgestattet.

Für grosse Theater empfiehlt sich diese
Bauart indessen weniger und zwar vor allem
wegen ihrer etwas komplizierten Schalung,
welche die Bedienung eines grossen Regu-
lators mit sehr zahlreichen Abtheilungen
wesentlich erschwert.

Je grösser eine Bühne ist und je zahl-
reicher denzungefähr die von einander un-
abhängig zu regulirenden Lampengruppen
werden, desto wichtiger ist es, wie aus
Folgendem ersichtlich, den Bühnenregulator
so kompakt und übersichtlich wie nur
möglich zu gestalten.

Der Aufstellungsort des Regulators muss
unbedingt so gewählt werden, dass die den-
selben bedienende Person die Bühne und
womöglich auch den Zuschauerraum voll-
kommen zu überblicken vermag und stets
die Wirkung ihrer Manipulationen vor Augen
hat. Es wird hierzu meistens eine der
beiden Proszeniumswände oder auch der
Ramm unter der Bühne neben dem Souffleur-
kasten gewählt. Wie auch immer die Wahl
des Regulatorraumes getroffen werden mag,
so handelt es sich doch stets um sehr enge
Räume, welche die Verwendung eines volumi-
nösen Apparates meist ausschliessen.
Ausserdem ist es von höchster Wichtigkeit,
dass sämtliche Hebel, Griffe, Handräder
etc. möglichst nahe beisammen liegen, um
die Bedienung des Regulators, welche stets
die grösste Aufmerksamkeit erfordert und
fast immer durch eine einzige Person zu
erfüllen hat, nach Möglichkeit zu erleichtern.

In dieser Richtung hat die Firma
Siemens & Halske den entscheidenden
Erfolg zu verzeichnen, dass sie als erste auf
die Idee gekommen ist, den eigentlichen
Regulirapparat von den zugehörigen oft sehr
umfangreichen Widerständen räumlich zu
trennen. Letztere müssen so dimensionirt
sein, dass sie den bei allmählicher Verbinde-
leitung der gesamten Bühne in ihnen auf-
tretenden elektrischen Energieverlust in
Wärme umzusetzen vermögen, ohne sich
über die zulässige Grenze hinaus zu erhitzen,
woraus sich die Schlussfolgerung ergibt,
dass aus rein elektrischen Gründen eine
Verminderung des von den Widerständen
beanspruchten Raumes über eine gewisse
Grenze hinaus unzulässig ist. Anders liegt
es mit dem Regulirapparat, bei welchem es
thatsächlich gelungen ist, denselben durch
eine sinnreiche Konstruktion auf einen
äusserst kleinen Raum zusammenzudrängen.

Die nahegelegenste Art der Trennung
von Regulirwerk und Widerständen besteht
darin, dass die an ersterem befindlichen
Kontaktapparate (Stufumschalter) mit den
einzelnen Stufen der an einem beliebigen
Ort untergebrachten Widerstände durch iso-
lirte Kupferleitungen verbunden werden. In
dieser Weise war der Regulator des im
Jahre 1889 eröffneten Deutschen Volks-

theaters in Wien von dem Wiener Hause der
Firma Siemens & Halske gebaut worden.

Die vollkommenste Lösung der Regu-
lirungsfrage war indessen erst erreicht, als
es ebenfalls obiger Firma gelungen war,
eine Konstruktion zu finden, bei welcher die
Stufumschalter mit den entfernt liegenden
Widerständen zusammengehangen waren und
die Einstellung der Schiefkontakte mittels
Drahtzügen von dem Regulirwerk aus be-
helligt wurde. Die charakteristische Eigen-
schaft dieses Regulators besteht demnach
darin, dass das eigentliche vom Beleuchter
bediente Regulirwerk lediglich ein rein
mechanisches Stellwerk ist und der ge-
samte von Strom durchflossene Theil des
Apparates an einem nach Belieben auszu-
wählenden Orte untergebracht werden kann.
Das erste mit einem solchen „stromlosen“
Regulator ausgestattete Theater war das
Theater an der Wien. Der Regulator
wurde im Juni 1890 geliefert. Dieses System,
welches seiner vielen Vortheile halber neuer-
dings auch von anderen Firmen adoptirt
worden ist, hat sich in jeder Beziehung auf's
Beste bewährt und sind sämtliche
seit dieser Zeit von dem Berliner und
Wiener Hause der Firma Siemens &
Halske installirten Theater mit dertorigen
Regulatoren versehen worden. Es mögen
hier folgende Theater in chronologischer
Reihenfolge genannt, besonders erwähnt
werden:

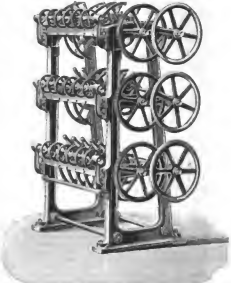


Fig. 12

Theater an der Wien in Wien 1890.
Stadttheater in Hamburg 1891.
Hoftheater in Weimar 1892.
Rahmndtheater in Wien 1893.
Stadttheater in Salzburg 1893.
Theater in Trojann 1893.
Königl. Hoftheater in Wiesbaden 1894.
Königliches Theater (Sommertheater des
Königl. Opernhouses) in Berlin 1895.
Stadttheater in Strassburg 1895.
Stadttheater in Sarnton 1895.
Königl. Hoftheater in Hannover 1895.
Kaiserl. Konservatorium in St. Petersburg
1895.
Stadttheater in Tiflis 1895.

Das Stellwerk der stromlosen Bühnen-
regulatoren wird von der Firma Siemens
& Halske nach zwei verschiedenen Bau-
arten ausgeführt.

Bei der älteren Konstruktion sitzen in
einem kräftigen gusssternen Gestell 2 oder
3 horizontale Stahlwägen, auf welchen die
Regulirhebel einzeln von Hand drehbar an-
gebracht sind. Jeder Hebel ist durch einen
Drahtzug mit dem Schiefkontakt des ent-
fernt liegenden zugehörigen Widerstands-

körpers verbunden und durch ein Gegen-gewicht derart ausbalanciert, dass er in jeder Stellung stehen bleibt. Durch Drehung des Hebels von der einen zur anderen End-stellung wird der Schleifkontakt von der ersten bis zur letzten Widerstandsstufe verschoben, d. h. die betreffende Lampengruppe zwischen Dunkelheit und voller Leitstärke stetig reguliert.

Ein sinnreicher Klinkwerkmechanismus ermöglicht ferner, durch einen einzigen Griff jeden Hebel für sich mit der betreffenden Hauptwelle in jeder Lage fest zu kuppeln, sodass durch Drehung der letzteren eine absolut gleichmässige Bewegung sämtlicher gekuppelter Hebel erreicht wird. Es kann hierdurch die Lichtstärke einer grossen Zahl von Lampengruppen gemeinsam reguliert werden. Sobald ein Hebel in einer der beiden Endstellungen angebracht ist, wird bei weiterer Drehung der Welle seine Kuppelung selbstthätig ausgelöst.

Für jede Welle ist seitlich ausserhalb des Gestells ein Handrad angebracht, welches durch Zahnradübersetzung eine langsame und stetige Drehung der Welle ermöglicht.

Im Allgemeinen wird die Anordnung derart getroffen, dass die auf einer Welle sitzenden Hebel je einer Farbe entsprechen, sodass also Regulatoren nach dem Zweibeheleystem zwei Wellen, solche nach dem Dreibeheleystem drei Wellen erhalten. Die zu ein und demselben Beleuchtungskörper gehörenden Hebel liegen dann übereinander. Durch geeignete Färbung und Aufschriften wird dieses Stellwerk überaus übersichtlich.

Fig. 12 stellt ein derartiges Stellwerk für 3×6 Hebel dar. Die Drahtzüge sowie die Gegengewichte sind der Deutlichkeit des Bildes halber weggelassen.

Seit vier Jahren baut die Firma Siemens & Halske vorzugsweise an Stelle des oben beschriebenen Hebelstellwerkes ein ihr unter No. 80242 patentirtes Schieberstellwerk, welches vor erstem vor allem den Vortheil der grösseren Platzersparnis voraus hat und auf dessen Konstruktion, die ebenfalls von Wien herrührt, und welche zum ersten Mal im Jahre 1892 auf der internationalen Theater- und Musikausstellung in Wien vorgeführt worden ist, hier an der Hand der schematischen Fig. 13 etwas näher eingezeichnet worden soll.

Innerhalb eines kräftig gebauten Gehäuses ist eine starke Welle *A* gelagert, auf der eine Walze *B* sitzt. Die Welle rührt auf einer Seite aus dem Gehäuse heraus und trägt ein grosses Handrad *C*. Vor der Walze ist eine der Zahl der zu regulirenden Lampengruppen entsprechende Anzahl senkrechter Schieber *D* angeordnet, welche für gewöhnlich dieselbe nicht berühren und durch die Knöpfe *E*, die aus dem Gehäuse herausragen, einzeln von Hand in vertikaler Richtung verschoben werden können. Jeder Schieber ist an seinem oberen Ende mit dem zum Widerstand führenden Drahtseil verbunden, während er an seinem Ende zur Ausbalancirung des Systems erforderliche Gegengewicht *F* trägt. Der Bewegung eines Schiebers von der untersten zur obersten Stellung entspricht die allmähliche Einsehaltung des gesammten zugehörigen Widerstandes. Vor jedem Schieber befindet sich ein dreiarziger Hebel *G*, dessen horizontaler Arm durch eine kräftige Zugfeder *H* nach unten gezogen wird, während der mittlere Arm an der Nase einer horizontal gestellten Kugel *J* aufliegt. Wird letztere nach unten gedrückt, so entfernt sich ihre Nase vom unteren Hebelarm, die Feder *H* kommt zur Wirkung und presst das obere Hebelende gegen den Schieber und letzteren gegen die Walze. Wird nunmehr die Walze gedreht, so folgt der Schieber

entsprechend ihrer Umfangsgeschwindigkeit mit. Es kann also jeder Schieber in jeder Stellung mit der Walze auf Friktion gekuppelt werden, wodurch wieder, ähnlich wie beim Hebelstellwerk, eine gemeinsame Regulirung beliebig vieler Lampengruppen ermöglicht wird.

lässt sich selbstthätig aus. Diese sinnreiche Vorrichtung ermöglicht es, den Verlauf einer Regulirung beispielsweise den Uebergang von dunkler Bläue zur vollen Helligkeit, auf einen sehr langen Zeitraum absolut gleichmässig zu vertheilen.

Meist wird die Anordnung so getroffen,

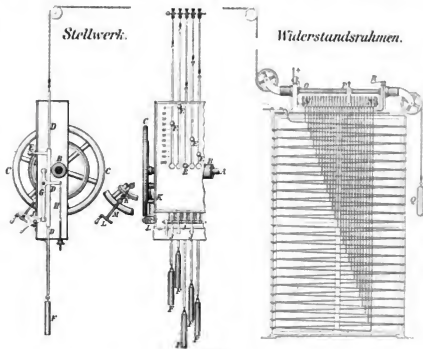


Fig. 12.

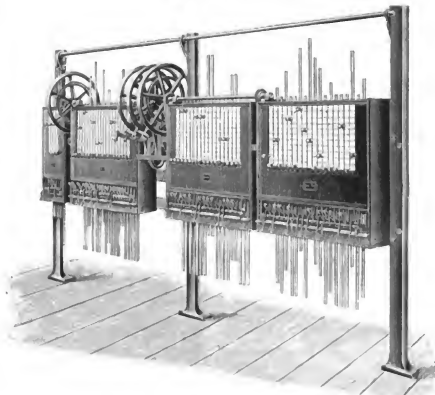


Fig. 13.

Die Drehung der Walze erfolgt in All-gemeinheit durch das grosse Handrad *C*. Letzteres trägt auf seiner Innenseite noch einen konischen Zahnkranz, in welchen der Trieb *I* eingreift, sobald die kleine Kurbelrad *L* tragende Welle *M* nach oben gedreht wird. Durch Drehung des Kurbelrades wird eine äusserst feine Regulirung der Walzendrehung erzielt. Sobald dasselbe losgelassen wird, fällt es nach unten und

dass jede Farbe ihren eigenen Regulirkranz erhält. Es werden dann die Knaggen der betreffenden Lampenfarbe entsprechend gefärbt, um so jede Verwechslung auszuschliessen.

Zwischen den in der Vorderwand des Gehäuses befindlichen Schlitzen, aus denen die mit den Schiebern fest verbundenen Knöpfe *E* hervorragen, sind Skalen angebracht, welche die Ablesung jeder Regulator

kombination gestattet. Es kann also jede Beleuchtungseinstellung vorlert und nach Belieben später wieder hergestellt werden. Es ist dies bei Wiederholung von Stücken mit komplizierten Beleuchtungseffekten von grosser Bedeutung, da es möglich ist, die gesammte Regulatormanipulation von vornherein vorzuschreiben.

Fig. 14 zeigt die Abbildung des im Jahre 1896 für das König. Hoftheater in Hannover gefertigten, nach der vorstehend beschriebenen Konstruktion ausgeführten Regulatorstellwerkes, Fig. 15 dessen Einbau in die unter der Bühnenrampe neben dem Souffleurkasten gelegene Beleuchtungsbühne. Dieser Regulator besitzt für die Bühne zwei Kästen mit je 18 Schiebern für rothes und grünes Licht, einen Kasten mit 20 Schiebern für weisses Licht und für die Regulirung des Zuschauerraumes und der Krone noch einen kleinen Kasten mit 5 Schiebern, insgesamt also 61 getrennte Regulsysteme. Dieselben vertheilen sich auf die einzelnen Beleuchtungskörper wie folgt:

| | Schieber |
|---|-------------------|
| 8 dreifarbige Softliten | $8 \times 3 = 24$ |
| Fussrampe u. Portalkulisse links, dreifarbig | 3 |
| „ „ rechts, dreifarbig | 3 |
| Kulissen links, „ | 3 |
| „ „ rechts, „ | 3 |
| 2 Stromkreise für dreifarbigem Versatz links | $2 \times 3 = 6$ |
| 2 do, rechts | $2 \times 3 = 6$ |
| 1 Stromkreis für einfarbigem Versatz links | 1 |
| 1 do, rechts | 1 |
| Krone im Zuschauerraum in drei Stromkreise getheilt | 3 |
| Zuschauerraum: | |
| Proscenium und I. Rang | 1 |
| II. u. III. Rang | 1 |
| 6 Reserveschieber | 6 |
| Summa 61 | |

Dieser Regulator hat noch die Eigenthümlichkeit, dass die Handräder für die drei grossen Kästen nicht an diesen selbst sitzen, vielmehr direkt neben einander liegen und die Bewegung auf die Walzen durch Kettenräder übertragen wird. Es ist dies bei sehr grossen Regulatoren wie dem Hannoveraner, für den Bedienern bequem. Die vierte Farbe (gelb) hat keinen besonderen Regulator, kann vielmehr mittels Umschalter an Stelle der grünen Farbe eingeschaltet werden.

Wie schon erwähnt, führen von diesen auf oder unter der Bühne befindlichen Stellwerken aus Drahtzüge nach den entfernt liegenden, in die Zuleitung zu den einzelnen Lampengruppen eingeschalteten Regulatorwiderständen, deren Bauart ebenfalls aus der schematischen Fig. 13 ersichtlich ist.

Der gut isolirte Widerstandsdraht ist auf einen kräftigen eisernen Rahmen aufgewickelt und in zahlreiche Unterabtheilungen getheilt, von denen aus Abzweigungen zu je einer Lamelle des Kommutatorartig gebauten Kontaktparates führen. Dieser wird von einem fest mit dem Widerstandsrahmen verschraubten gusseisernen Gestell getragen und besteht im Wesentlichen aus den durch isolirende Zwischenlagen von einander getrennten Kontaktstücken *N* und dem die letzteren umfassenden auf dem isolirten Rohr *O* gleitenden Schlitzen *P*. Derselbe ist mit dem von dem Stellwerk her durch das Rohr *O* geführten Seil, welches durch das Gegengewicht *Q* stets gespannt wird, fest verbunden und folgt als der Hebel oder Schieberbewegung des Stellwerkes. Durch einen als Momentumschalter ausgebildeten Unterbrechungskontakt *R* ist dafür gesorgt, dass der Schlitzen *P*, nachdem seine Bürsten den gesammten Widerstand ein-

schaltet und die letzte Lamelle passirt haben, den Strom in unschädlicher Weise unterbricht.

Von grösster Wichtigkeit ist es, die Zahl der Widerstandsstufen und Lamellen sehr gross zu machen, um so jede dem Auge sichtbare nachweisbare Veränderung in der Lichtstärke zu vermeiden. Auf Grund der gesammelten Erfahrungen baut die Firma Siemens & Halske die Widerstände ihrer Bühnenregulatoren mit je 100 Stufen. Jeder einzelne Widerstand muss ausserdem seiner Lampengruppe genau angepasst,

Drahtzüge zu erreichen und die Zahl der erforderlichen Winkelrollen thunlichst zu beschränken.

Fig. 16 stellt den im Dachgeschoss gelegenen Widerstandsraum des Hoftheaters in Wiesbaden dar. In demselben sind insgesamt 50 einzelne Widerstandsrahmen untergebracht. Das in Fig. 17 dargestellte Stellwerk dieses Theaters befindet sich auf der Bühne hinter der rechten Prosceniumswand, und besitzt die Zahl der Widerstände entsprechend 50 Schieber.



Fig. 16.

d. h. derart bemessen sein, dass er die jeweilige Maximalstromstärke auszuhalten vermag und zur vollen Verdunkelung der Lampen eben ausreicht.

Diese Widerstände sind ebenso wie die Regulirhelme oder Schieber in gleicher Anzahl vorhanden, als von einander unabhängig regulirbare Lampengruppen verlangt werden.

Sie werden am vorderrahmen direkt unter oder oberhalb des Stellwerkes in einer oder mehreren Etagen aufgestellt, um eine möglichst geradlinige Führung der

Die Leitungsverbindungen zwischen diesen Widerständen und den Beleuchtungskörpern auf der Bühne werden meist derart disponirt, dass von einem in unmittelbarer Nähe des Bühnenregulators aufgestellten Verteilungsschaltbrett, dem sogenannten Bühnenschaltbrett, aus einer oder mehreren mit Ausschalter und Sicherung versehenen Hauptleitungen nach dem Widerstandsraum führen, an welche sämtliche Widerstände durch Bielesicherungen mit einem Ende angeschlossen sind. Von den andern Enden

der Widerstände aus führen Einzelleitungen nach dem Bühnenraum zu den Anschlussleitungen der Beleuchtungskörper. Letztere bestehen, wie schon erwähnt, bei sämtlichen dreifarbigem Beleuchtungskörpern aus Vierfachleitungen, beim einfarbigem Verzicht aus Doppelleitungen. Die allen Farben gemeinsamen Rückleitungen der Anschlüsse werden in einer gemeinsamen Hauptleitung vereinigt die nach dem Bühnenschaltbrett oder dem Hauptschaltbrett zurückgeführt wird.

Fig. 18 giebt ein anschauliches Bild der Leitungsführung zu den Sofitten des Hoftheaters in Hannover.

Nachdem durch Vorstehendes die vom Bühnenregulator abhängige in Farbe und Lichtstärke variable Allgemeinbeleuchtung der Bühne, bei welcher ausschließlich Glühlampen verwendet werden, ausführlich beschrieben worden ist, bleibt noch übrig,

richtung, die ein plötzliches Abblenden des Lichtes ermöglicht.

Die Projektionslampe (Laterna magica) dient insbesondere zur Darstellung beweglicher Bildererscheinungen, wie ziehender Wolken, Regenbogen, Schnee- und Regenschall, Mondaufgang, Wellwasserbewegung, Feuer- und Rauchwolken, Geisteserscheinungen etc.

Fig. 19 stellt einen kleinen Bühnenscheinwerfer auf Stativ mit horizontalen Kohlen, Parabolspiegel, Schlitz zum Einschleichen farbiger Gläser und Abblendvorrichtung dar, während in Fig. 20 ein Projektionsapparat und in Fig. 21 die zu demselben gehörige, grösstenheils aus Aluminium hergestellte, sehr leichte Handbogenslampe abgebildet ist.

Zu jeder Effektlampenslampe gehört ferner noch ein transportabler regulierbarer Vorschaltwiderstand, welcher die Differenz

Einschalten stets mit richtiger Polarität brennen. Diese Anschlussstellen müssen sowohl auf dem Bühnenfußboden als auch in den oberen Bühnenräumen in genügender Anzahl vorgesehen werden. Dieselben hängen, wie hier nochmals hervorgehoben werden möge, nicht mit dem Bühnenregulator zusammen, sind vielmehr auf dem Bühnenschaltbrett direkt mit dem allgemeinen elektrischen Leitungsnetz verbunden.

Ferner sind auch die Blitzlampen zu erwähnen. Es sind dies kleine höchst primitive Multiarbogenslampen, welche an verschiedenen Punkten der Bühne aufgehängt und durch einen Mehrfachschalter der Reihe nach zu einem plötzlichen Aufblitzen gebracht werden. Es wird hierdurch die Lichtwirkung von Wetterleuchten und Blitzschlag aufs äusserstendste nachgeahmt. Ähnliche Lampen werden auch für Sanct Elmsfeuer etc. verwendet. Es möge nicht

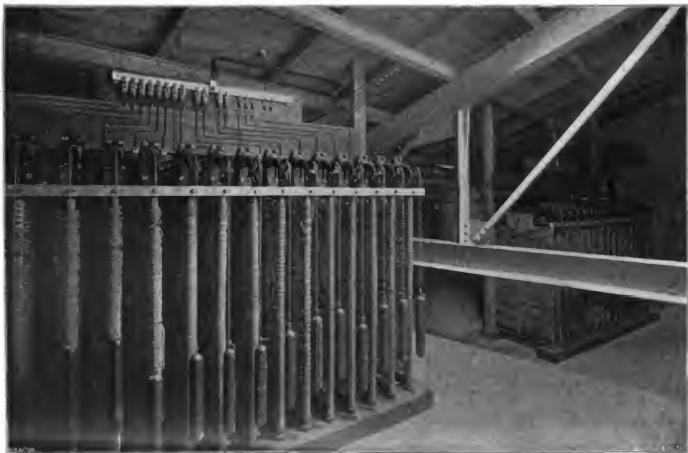


Fig. 18.

die sonstigen scenischen Lichterfordernisse zur Sprache zu bringen.

In erster Linie ist hier die sogenannte Effektleuchtung anzuführen. Man versteht hierunter alle diejenigen Lichteffekte, wie sie sich durch Bogenlichtscheinwerfer oder Projektionsapparate erzielen lassen und die namentlich bei Ausstattungsstücken, Ballets etc. die vielseitigste Anwendung finden. Ebenso sind diese Scheinwerfer auch zur Nachahmung des Sonnen- und Mondlichtes vielfach erforderlich.

Es werden hierzu von Hand oder automatisch zu regulierende, in leichte Gehäuse eingehaute Bogenlampen für etwa 10—20 A verwendet, die entweder als Scheinwerfer mit Hohlspiegel und Eclairierung zum Vorsetzen hinter Glasschiben oder als Projektionsapparate mit Linseninsatz versehen sind. Ausserdem erhalten diese Apparate an der Lichtöffnung des Gehäuses eine Vor-

zwischen Netzspannung und Lampenspannung ausgleicht und durch den ausserdem noch die Lampenstromstärke auf verschiedene Abstufungen eingestellt werden kann. Fig. 22 zeigt einen d-artigen sehr handlich gebauten Widerstand, welcher in zweckentsprechender Weise fertig geschaltet ist, sodass man denselben nur mittels zweipoligen Anschlussstüpseln in die am Effektapparat befindliche Anschlussdose einschalten braucht.

Der Anschluss dieser Effektleuchtungsapparate an das elektrische Leitungsnetz erfolgt in ähnlicher Weise wie bei der Versatzbeleuchtung durch gut isolierte biegsame Doppelleitungen, welche mit geeigneten Doppelpunktstüpseln zum Einstecken in die über den ganzen Bühnenraum vertheilten zugehörigen Anschlussdosen versehen sind. Die Anordnung ist durchweg so getroffen, dass die Lampen bei beliebigem

unerwähnt bleiben, dass sich auch durch ein momentanes Einschalten der weissen Glühlampenbeleuchtung eine gute Nachbildung des Blitzlichtes erzielen lässt, doch dürfte die Verwendung obiger Blitzlampen unbedingt vorzuziehen sein.

Nachdem durch Vorstehendes die elektrischen Beleuchtungseinrichtungen einer Theaterbühne, sowie deren Wirkungsweise in erschöpfender Weise beschrieben worden sind, dürften noch einige Angaben über die Beleuchtung der übrigen Theater Räume, sowie über das gesammte Leitungsnetz von Interesse sein. Dieselben schliessen sich den neuesten durch die Firma Siemens & Halske ausgeführten Theateranlagen an, doch mögen vielfach Fälle vorkommen, wo durch die gegebenen Verhältnisse eine wesentlich andere Disposition bedingt wird.

Als Hauptvertheilungsort für die gesammte elektrische Energie wird meist ein



Fig. 17.



Fig. 18.

Kellerraum gewählt und zwar, um an Leitungsmaterial zu sparen, in möglichster Nähe der Bühne. Wenn ein Theater eine eigene Maschinestation besitzt, so geschieht diese Vertheilung von dem Maschinenschaltbrett aus, welchem der elektrische Strom von allen Stromerzeugern (Dynamomaschinen, Akkumulatoren) zugeführt wird. Wird das Theater hingegen an ein grösseres ausserhalb desselben gelegenes Elektrizitätswerk, beispielsweise eine städtische Centrale, angeschlossen, so mündet das von ausserhalb kommende Speisekabel in einem Hauptvertheilungsschaltbrett.



Fig. 18.

Fig. 19.



Fig. 20.

Fig. 21.

Es dürfte vielleicht an dieser Stelle von Interesse sein beizufügen, dass ein Theater mittlerer Grösse bei eigenem Betriebe durchschnittlich eine maschinelle Anlage von 100 bis 200 PS erfordert. Ab Leistungsfähigkeit der unter allen Umständen zu empfehlenden Akkumulatorenbatterie dürfte das etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Maschinenkraft entsprechende Äquivalent zweckmässig sein.

Von dem Maschinen- oder Hauptvertheilungsschaltbrett aus zweigen sämtliche Leitungen für die allgemeine Hausbeleuchtung mit Ausnahme der Bühne und des Zuschauerraumes ab, und zwar meist in einer grösseren Anzahl von einander unabhängiger Stromzweige. Ferner erhält stets die Nothbeleuchtung, welche eine über den gesammten Theaterraum vertheilte Anzahl einzelner Glühlampen umfasst, von hier aus ihre besondere Abzweigung, die, wenn eine Akkumulatorenbatterie vorhanden ist, zweckmässig an letztere direkt angeschlossen wird. Die Anzahl und Vertheilung der Nothbeleuchtungslampen ist so zu wählen, dass auch beim Verlöschen des gesammten übrigen Lichtes doch noch überall, insbesondere an den Korridoren und Treppen, eine genügende Beleuchtung vorhanden ist, und Unfälle zu vermeiden. Die stärkste Abzweigung führt indessen direkt nach dem

schon früher erwähnten, in unmittelbarer Nähe des Bühnenregulators befindlichen Bühnenschaltbrett, welches von demselben Person bedient wird, wie der Bühnenregulator.

Au das Bühnenschaltbrett sind alle diejenigen Stromkreise angeschlossen, deren Einschaltung mit dem Verlaufe der Vorstellung in irgend welehen Zusammenhang steht, also insbesondere der Zuschauerraum mit Krone und Rangbeleuchtung, das Orchester, das Foyer, die Festbeleuchtung, sowie die Signalleuchtung. Die Stromkreise des Zuschauerraumes werden entweder nur zum Aus- und Einschalten eingerichtet oder in ähnlicher Weise wie die Bühnenbeleuchtung an den Regulator angeschlossen. Die Leitungsverbindung zwischen dem Regulator und dem Bühnenschaltbrett ist schon früher ausführlich besprochen worden, dergleichen ist schon erwähnt worden, dass auch die Effektleuchte direkt vom Bühnenschaltbrett abzweigt.

Die vorhin erwähnte Signalleuchtung besteht aus einer Anzahl verschieden gefärbter Glühlampen, die meist in der Bühnenmaschinerie und auf der Hinterbühne angebracht sind und durch deren Ein- und Ausschalten vom Dirigentenpult oder von anderen Orten aus Signale gegeben werden können. Ferner ist noch der sogenannte elektrische Taktschläger zu erwähnen, durch welchen ebenfalls durch abwechselndes Einschalten verschiedener Glühlampen oder durch andere optische Signale eine unsichtbar angestellte Musik, Chor etc. dirigirt werden kann.

hause in Berlin, dem Königl. Hoftheater zu Hannover sowie im Kröllischen Fließement (Sommerbühne der Königl. Hofoper in Berlin, das zur Bewegung von Versenkungen etc. erforderliche Hochdruckwasser



Fig. 22.

durch elektrische betriebene Pumpen den Druckwasserreservoirs zugeführt und dem Verbrauch entsprechend selbstthätig nachgefüllt. Es dient hierzu ein mit Hilfe einer sinnreichen Relaisvorrichtung direkt



Fig. 23.

Zum Schlusse möge noch hervorgehoben werden, dass eine elektrische Theateranlage auch abgesehen von der Beleuchtung noch Gelegenheit zu mancherlei vortheilhafter Ausnützung bietet. Vielfach wird die Ventilation des gesammten Theaterraumes durch elektrisch betriebene Ventilatoren bewirkt. Ein kleiner Ventilator dieser Art ist in Fig. 23 abgebildet. Ferner wird in mehreren Theatern, beispielsweise dem Königl. Opern-

vom Manometer aus gesteuerter Elektromotor. Eine derartige Einrichtung ist in Fig. 24 abgebildet. Mehrfach sind auch schon elektrisch direkt angetriebene Personen- und Prospektionszüge zur Anwendung gelangt. Auch der bei den meisten elektrisch beleuchteten Theatern eingeführten elektrischen Haarbremsen möge hier kurz gedacht werden.

Selbstverständlich ist durch das vor-

stehend Angeführte die Ausnützbarkeit einer elektrischen Theateranlage durchaus noch nicht erschöpft.

Es sind neuerdings Versuche in die Wege geleitet worden, um auch die verschiedenartigen, theils recht komplizierten Bewegungsmechanismen der Bühnenmaschinerie sämtlich auf elektrischem Wege anzutreiben, und es ist kaum zu bezweifeln, dass im Laufe der Zeit auch auf diesem Spezialgebiet sich die Anwendung des elektrischen Starkstromes allgemein Bahn bricht, und für jedes Theater, welches auf der Höhe der Zeit bleiben will, die Einführung einer elektrischen Anlage zur „conditio sine qua non“ wird.

Neue Mikrophone der Aktiengesellschaft Mix & Genest.

Von W. Oesterreich.

Das Streben, die Fernsprechanlage zu immer größeren Leistungen zu befähigen, hat im verflossenen Jahre die A.-G. Mix & Genest veranlasst, einige Neuerungen an Mikrophenen anzuführen, von denen die jüngsten, die sich nun schon längere Zeit bewährt haben, in Nachstehendem kurz besprochen werden sollen.

1. Das in den Fig. 25 u. 26 dargestellte Mikrophen ist für transportable Apparate bestimmt, die nicht nur für den Hausgebrauch, sondern auch für größere Entfernungen leinzt werden sollen. Das Mi-

crophen ist in ihren Lagern begrenzt.

Die Fig. 27 zeigt den ganzen Apparat, welcher, wie in früheren Beschreibungen erwähnt, unterhalb des Mikrophen mit einer Anrufaste und an dem Handgriff mit einem Klappenselbster zum Wechseln des Weckers und Telefons und zum Schließen der Mikrophenbatterie, sowie mit einem Aufhänger versehen ist. Der ganze Apparat eignet sich infolge dieser Konstruktionsänderungen zum Sprechen auf größere Entfernungen.

2. Das in Fig. 28 im Schnitt abgebildete Kohlenkörnermikrophen ist ebenfalls für transportable Apparate bestimmt und so

Form eines Kohlenkörnermikrophen dar, in welchem der von den Kohlenkörnern eingenommene Raum durch gitterförmig verschlungene Fäden in mehrere Abtheilungen getheilt ist. Der Kohlenkörper *K* ist in einem Ring *H* von Hartgummi oder Isolirmaterial, oder auch von Metall befestigt, der an verschiedenen Stellen zur Aufnahme der Fäden *F* durchbohrt ist. Nach Einfüllung der Kohlenkörnere wird unter Zwischenschaltung eines Polsterringes *p* die Membran *m* darüber gelegt und von einem zweiten Ringe *R*, der mit *H* verschraubt ist, gehalten. Das Mikrophen ist auf einer Grundplatte (Fig. 31) drehbar, und ist die letztere mit einem Schütz versehen, um durch dessen die Zuführungsdrähte hindurchzuführen und damit die Anwendung von Schleifkontakten zu vermeiden. Infolge



Fig. 25.

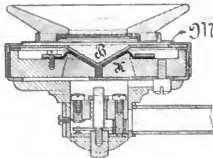


Fig. 26.



Fig. 27.

eingerrichtet, dass der zur Aufnahme der Kohlenkörnere dienende Raum einerseits von einem konisch ausgehöhlten Kohlenkörper *K*, andererseits von einer Kohlenmembran *M* begrenzt wird, in welcher sich ein der Ausbildung des Kohlenkörpers entsprechender, in dessen hinstehender Kegel oder Ausbohlung *B* befindet. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass die Kohlenkörnere bei jeder Stellung des Apparates den Stromübergang zwischen *M* und *K* vermitteln. Ausserdem bildet die konische Einsenkung eine Fortsetzung des Mi-

crophen und steten Veränderung der Kohlenfüllung durch die Fäden, verbunden mit der Drehbarkeit, gewährt dieses Mikrophen die besten Garantien für dauernd gutes Funktionieren, und giebt dasselbe für die grössten Entfernungen die Sprache laut und deutlich wieder.

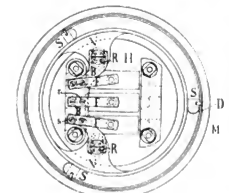


Fig. 28.

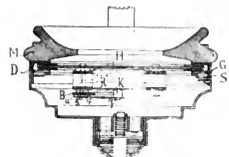


Fig. 29.

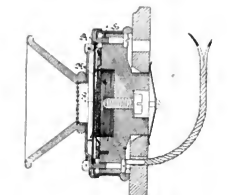


Fig. 30.

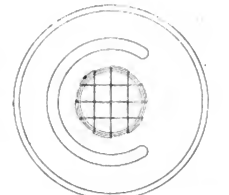


Fig. 31.

crophen enthält die bekannten in 2 Kohlenblöcken gelagerten 3 Kohlenwalzen und die Dämpfung erfolgt, ähnlich wie an den Mikrophenen der Reichs-Postverwaltung durch 3 Blattdedern *F*, welche mittels einer Brille *B* auf den Vorsprüngen *V* eines Ringes *G* befestigt sind. Die mittels der Schrauben *z* und *z* regulirbaren Blattdedern sind an den freien Enden mit Ebenblechen *K* ausgestattet, welche auf die Mince des Kohlenzylinders drücken und dadurch die

krophonmündstückes und trägt daher zur weiteren Verdichtung der beim Sprechen erzeugten Luftwellen bei.

Auch dieses Mikrophen hat sich bei fast einjährigem Gebrauch auf das beste bewährt. Der ganze Apparat, welcher ein kleines Dosen-Telephon besitzt und mit verzertem Handgriff von Hartgummi versehen ist (Fig. 29), eignet sich durch seine Ausstattung und Leichtigkeit (550 g) besonders für den Salongebrauch.

3. Die Fig. 30 und 31 stellen eine neue

Schnellgehende Dampfmaschine zum Betrieb von Dynamomaschinen, System Raworth.

Unter dem Namen „Universal Engine“ hat kürzlich die Brush Electrical Engineering Company in England eine neue Type von schnellgehender Dampfmaschine eingeführt, welche von technischem Direktor dieser Gesellschaft, Herrn John S. Raworth, konstruirt und hauptsächlich für direkte Kuppelung mit Dynamomaschinen be-

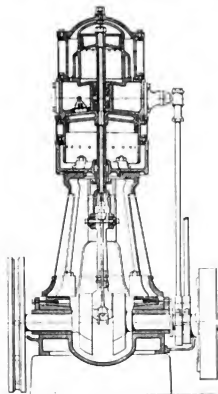


Fig. 34.

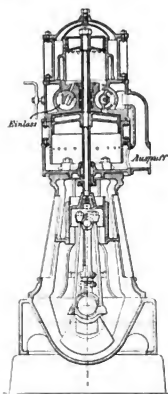


Fig. 35.

stimmt ist. Dampfmaschinen, welche zum unmittelbaren Antrieb von Dynamomaschinen dienen sollen, haben gewisse Bedingungen zu erfüllen, welche bei anderen Verwendungsarten nicht in so hohem Masse und jedenfalls nicht gleichzeitig gestellt zu werden brauchen. Die Umlaufgeschwindigkeit muss im Vergleich mit der Leistung hoch sein, der Dampfverbrauch pro geleistete Pferdestärke-Stunde muss so gering als möglich sein, die Maschine darf nicht zu viel Schmiermaterial brauchen und schliesslich muss ihre Regulirung ein aussergewöhnlich gute sein. Grosse Umlaufgeschwindigkeit verbunden mit grosser Leistung lässt sich allerdings auch mit der sogenannten Schiffsmaschinentype erreichen, wenn man den Kolbendurchmesser genügend gross und den Hub genügend klein wählt; dann ist aber die andere Bedingung eines möglichst kleinen Dampfverbrauches wegen der grossen schädlichen Räume nicht zu erfüllen. Herr Raworth ist deshalb in seiner Konstruktion von der Marine-Type abgegangen und hat sich bemüht, durch entsprechende Anordnung der Schieber und Kanäle nicht nur den schädlichen Raum auf ein Minimum zu reduciren, sondern auch die Dampfleitungen so kurz und weit als möglich anzubilden, was für schnellgehende Maschinen bekanntlich von grosser Wichtigkeit ist. Die Figuren 32 und 33 zeigen die Maschine im Durchschnitt. Statt der gebräuchlichen Flachschieber sind Corliss-Schieber zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder eingebaut. Die Kolben sind ein-



Fig. 34.

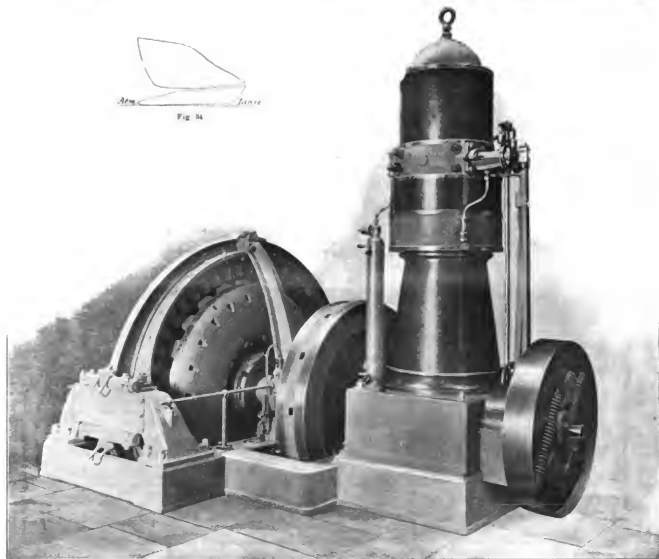


Fig. 34.

fachwirkend und zwar ist die untere Seite des Niederdruckkolbens immer mit dem Auspuff in Verbindung. Der Raum über dem Hochdruckkolben ist mit dem Receiver in Verbindung, ausgenommen während einer kurzen Zeit, wenn die Kurbel durch den oberen toten Punkt geht. Jeder Cylinder hat in seiner Wandung eine Reihe von Löchern, welche zu Anfang des Hubes als supplementäre Ausströmöffnungen wirken. Der frische Dampf tritt durch den Einlassschleier unter dem Hochdruckkolben und treibt ihn aufwärts. Wenn die höchste Stellung erreicht ist, tritt für einen Augenblick durch die oben erwähnten Löcher Verbindung mit dem Receiver ein. Es geht jedoch nur wenig Dampf über, wie man aus dem Diagramm Fig. 34 sehen kann. Beim Niedergang tritt der Dampf aus dem kleinen in den grossen Cylinder über und wirkt auf die obere Fläche des grossen Kolbens. Ist die tiefste Stellung erreicht, so werden die Löcher in der Wandung des Niederdruckcyllinders vollständig des Hubes zum Fortschleifen des Kondensationswassers, ein Zweck, der durch die konische Form des Kolbens wesentlich gefördert wird. Die Maschine entweicht sich also von selbst.

Die Regulierung erfolgt durch einen Achsenregulator, welcher den Hub des Einlassschleiers verändert, sodass die Admission zwischen 0 und 0,62% je nach dem Kraftbedarf erfolgt. Neben dem Kanal in den Cylinder führt noch ein zweiter kleiner Kanal in den Receiver. Dieser ist in Fig. 33 ersichtlich. Bei normalem Gang wird dieser Kanal vom Schleier nicht aufgedeckt; läuft jedoch die Maschine zu langsam, sodass der Einlassschleier den vollen Hub macht, so wird dieser Kanal während eines Augenblicks blossgelegt und so der Dampf in den Receiver auf einen höheren Druck gebracht. Im grossen Cylinder wird die Dampfzuströmung bei etwa halbem Hub abgeschnitten und der Hub unter Expansion vollendet.

Die erste nach diesem System gebaute Maschine wurde am 26. Februar dieses Jahres durch die Herren Arthur Ayres und Edward Woods in Bezug auf Leistung und Dampfverbrauch geprüft und aus einer Abschrift des Prüfungsprotokolls, welchem Herr Raworth auf unsere Aufforderung übersetzt hat, entnehmen wir Folgendes: Die Dampfmaschine war mit einer Morley-Wechselstrommaschine direkt gekuppelt. Die Dampfspannung am Einlassschleier betrug 8 Atm. Ueberdruck. Die Tourenzahl wurde mittels eines Hardings-Zählers bestimmt und auch durch ein Huss-Sombard Tachometer kontrollirt. Der Abdampf wurde in einem der Atmosphäre zugänglichen Oberflächkondensator kondensirt und zusammen mit dem Kondensationswasser der Maschine nach der Williams-Methode gewogen. Die folgende Tabelle giebt die Versuchsergebnisse von englischen auf deutsches Maass reducirt.

| Umdrehungen per Minute | kg Dampf pro Minute | Elektrische PS | kg Dampf pro elektr. PS |
|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
| 290 | 1430 | 120 | 11,9 |
| 291 | 1150 | 91 | 12,65 |
| 292 | 670 | 31,5 | 21,3 |
| 293 | 482 | 0 | — |
| 294 | 393 | Alternator abgekuppelt | — |

Bei Vollbelastung, 8 Atm. Ueberdruck und Auspuff in die Atmosphäre verbrauchte also diese Dampfmaschine rund 12 kg Dampf pro elektrische PS Stunde, eine recht zufriedenstellende Leistung. Fig. 35 zeigt eine Ansicht dieser Maschine.

FÜR DIE WERKSTATT.

Untersuchung schadhafter Feldwicklungen von Dynamomaschinen. Buckner Speed giebt in „Electrical Engineer New York“ ein Verfahren an, um zu erkennen, ob die Feldwicklung einer Dynamomaschine schadhaft geworden ist. Bekanntlich tritt oft eine Schwächung des Magnetfeldes ein, ohne dass zwischen dem Maschinengestell und der Wicklung eine leitende Verbindung besteht. Durch Ueberhitzung verursacht Verkohlung der Bespinnung, von dem Lagera alsleitendes Öl und bei der Falsifikation ungenügend ausgetrockneter Schellack zerstören des Oeffnens die Isolation dergestalt, dass der Strom stellenweise von Lage zu Lage übergeht. Kennt man den genauen Widerstand einer jeden Magnetspule zur Zeit ihrer Lieferung, so lässt sich der Sitz des Fehlers leicht ermitteln. Führen diese Angaben aber, was wohl meist der Fall sein dürfte, so ist die Untersuchung, namentlich bei kleineren Anlagen, die weiter über geeignete Instrumente noch Kenntniss ihrer Anwendung verfügen, schwierig und zeitraubend.

In diesem Fall empfiehlt Buckner Speed das folgende Verfahren: Man stellt vorerst ein Amperemeter und eines Voltmeters (die vom Verfasser empfohlenen Westonschen Apparate können natürlich durch gleichwertige andere ersetzt werden), welche in ladefähiger Ordnung und neu geeicht sein müssen, den Widerstand einer jeden Spule bei verschiedenen Stromstärken fest, indem man mit 1 A beginnend allmählich bis zur normalen Amperezahl steigt. Bei Untersuchung einer Sperrmaschine würde man beispielsweise die Drahtwicklung einer Spule mit dem Amperemeter und einem regulirbaren Widerstand hinter einander schalten und das Voltmeter an die Enden der Spulen legen. Dann wölft man die Ablesungen beider Instrumente bei steigender Stromstärke. Ist die Isolation des Drahtes in guten Zustande, so wird der Widerstand bei den verschiedenen Stromstärken konstant bleiben, ist die Isolation dagegen beschädigt, so wird der Widerstand bei geringen Stromstärken konstant sein, aber abnehmen, sowie die Stromstärke erhöht wird.

Bei einer Spule, die Verkohlung der Isolation aufweist, wird der Widerstand, wenn gemessen, entweder geringer sein, als in kaltem Zustande, oder ungleichförmig, wenn nicht gar eine lebhafte Erhötung eintritt. In letzterem Falle wird das Anwachsen des Widerstandes mit der Wärme aber wesentlich geringer sein, als die durch den Temperaturkoeffizienten des Kupfers (0,4% pro Grad Celsius) verursachte Steigerung. Der Verfasser hat zahlreiche Magnetfelder gemessen, die einen Abfall des Widerstandes bis zu 20% aufwiesen, und durch dieses Verfahren niemals verfehlt, den Sitz des Fehlers zu entdecken. Zu beachten ist vor Allem, dass die Theilung der Skalen der Messinstrumente eine Beobachtungsgenauigkeit von wenigstens 1% gestatten muss. Jede magnetische Beeinflussung der Apparate durch grössere Eisenmassen sorgfältig zu vermeiden ist und die Messungen stets bei steigendem Strom auszuführen werden, da sie bei Stromschwankungen wertlos sein würden. Endlich soll man nicht vergessen, ein einer Beschädigung des Voltmeters vorzubeugen, dieses stets auszuscheiden, bevor der Hauptstrom unterbrochen wird.

In den zwei folgenden Tabellen sind die Messungswerte angegeben, welche der Verfasser in einem Fall vor und nach Neuwicklung einer Spule erhielt.

Diese Spule zeigte vollständige Durchsättigung mit Öl, Grünspan auf der Baumwollisolation und so-hinweise handgrosse schwarze Flecke, die fäuldrückend und verkokt waren:

| Amperes | Volt | Ohm |
|---------|------|------|
| 0,50 | 3,5 | 7,00 |
| 1,00 | 7,0 | 7,00 |
| 1,50 | 10,5 | 7,05 |
| 2,00 | 19,8 | 7,08 |
| 4,00 | 29,5 | 7,12 |
| 6,00 | 43,0 | 7,11 |
| 8,00 | 55,0 | 6,83 |
| 9,15 | 55,8 | 6,83 |
| 9,70 | 65,0 | 6,80 |
| 9,80 | 67,0 | 6,83 |

Nach Neuwicklung:

| | | |
|-----|------|------|
| 2,6 | 20,9 | 7,20 |
| 5,9 | 40,3 | 7,20 |
| 9,5 | 61,0 | 7,18 |
| 8,8 | 67,0 | 7,20 |

E. H.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Form der Entladung einer Influenzmaschine.
Von J. Elster und H. Geitel. (Wiedem. Ann. Bd. 57, 1896, S. 401.)

Bei Versuchen mit einer Hertz'schen Influenzmaschine, in welcher einer Kugel als positiver Elektrode eine amalgamirte Zinkschale als negative Elektrode (gegenbestand), haben die Verfasser schon früher (1890) beobachtet, dass die Funken oder Bisculentladungen sofort aussetzt, wenn man die Zinkplatte durch Magnetschilder beschleitet. Das Licht scheint also hier Gegenstand von dem zu bewirken, was man sonst von ihm erwartet; statt einer Entladung der Entladung eine Hemmung.

Bei diesen neuen Versuchen diente zur Bezeichnung eine mit Sauerstoff angeblasene Schwefelkohlenstoffblase. Da diese reich an kurzwelligen Strahlen, aber wenig groß ist, so gelang es zu beobachten, dass, sobald die Zinkkathode von Licht bestrahlt wird, die soeben noch aus der Anode hervortretenden Bisculentladungen Funken einer Schicht violetten Glühlichtes blitzten.

Die Bechtung ändert somit die Art der Entladung; sie verwandelt die Bisculentladungen in eine Glühentladung. Quantitative Messungen ergaben, dass durch letztere Entladungsart, also während der Bechtung, eine kleinere Elektrizitätsmenge abgeführt wird, als im Dunkeln durch die Bisculentladungen.
G. M.

Schwingungsvorgang in komplizierten Erregern Hertz'scher Wellen.

Von Josef Ritter von Geißler. (Wiener Sitzber. Bd. 104, Abth. II, Oktober 1895.)

Wenn man mit Bjerknes als feststehend annimmt, ein Hertz'scher Oscillator sende nur Wellen von bestimmter Länge aus, nicht ein ganzes System, wie man neuerdings so beständig nach den Erfahrungen des Verfassers diese Ansicht nicht mehr antecht erhalten, wenn ein solcher Erregter mit einer Lecher'schen Sekundärkette kombiniert ist. Die sekundäre Leitung spielt in solchen Systemen nicht bloss die Rolle eines Fortleiters, sondern auch die eines Erregers von elektrischen Wellen. Durch Versuche mit einem Resonator eigener Konstruktion, bestehend aus zwei in 5 cm Entfernung einander parallelen Platten, 2 m starken Kupferdrähten in einer 10 cm über dem primären Kette liegenden Ebene, kam der Verfasser zu folgenden Resultate.

Der Primärkreis eines Lecher'schen Systems tritt in Abgleichung für jede bestimmte Länge der sekundären Leitung gleichartig mehrere, mit der Länge des sekundären Kreises in bestimmter Weise veränderliche Schwingungen, von verschiedener Periode und Amplitude, in die Periode der ausstrahlenden Wellen sind theils kleiner, theils gleich und theils grösser als diejenige der freien Eigenschwingung des unbestimmten Primärkreises.
Die Periode der unbestimmten Stimmschwingungen schied von der Stärke der gegen-

willigen Berücksichtigung der beiden Kreise abzunehmen, da sie nur so grosser wäre, je mehr den Abstand der sekundären Platten von der primären verringert. In den verschiedenen Systemen von Simulbrunslinungen entspricht der grosseren Entfernung eine grössere, auch gleichzeitig die grössere Intensität, auch nicht in den Fällen, in welchen nicht mehr als zwei Simulbrunslinungen auftreten.

Der Verfasser theilt mit dass seine Versuche mit den interessanten Versuchen anderer Physiker, von Lecher, Cohn und Herweggen etc., welche sich mit den „Kundenscheinern“ an der Luft durch die Erklärung leitend betreffen, nicht im Widerspruche stehen, dass aber seine Methode weiter zu gehen gestatte, wie die bisher benutzte. Demnach muss er gegeben, dass Bau auch weiter, wenn er so sagen darf, die leitende Mechanik des ganzen Setzungsverfahrens in solchen Systemen sehr der Anfrüher bedürftig erscheint. G. M.

Interferenzversuch mit elektrischen Wellen.
Von Viktor von Lang. (Wiener Sitzber. Bd. 104. Abth. IIa. Oktober 1895).

Der Verfasser beschreibt ein Experiment mit elektrischen Wellen, das genau den in die Akustik von Quincke eingehenden Interferenzversuche entspricht. Die vorprimäre Erklärung unter einem stromlos gemachten, nur 1 mm langen Funkenkreise erzeugte Welle wird in zwei Theile getheilt, welche in gleichem Wege zurückkommen und nach der Wiedervereinigung interferieren.

Die aussehbareren Böden bei Quincke's Versuch sind hier mit Stanniol überzogenen „Spreizroten“ von 30 mm innerem Durchmesser. Nach ihrer Wiedervereinigung treffen die elektrischen Wellen auf ein mit Holzbohrern (nach Lodge) angefertigtes Glasrohr, das so in einem Stromkreise eingeschaltet ist, dass die elektrische Bestrahlung nur ein sehr schwacher Strom hindurchgeht.

Treffen nur elektrische Wellen auf das Rohr, so vermindert sich sehr Widerstand und der Strom nimmt an Stärke zu. Die Phasenverschiebung der Wellen macht sich dann dadurch offenbar, dass die Stromstärke zu oder abnimmt. Ein genaueres Resultat wird durch Wellenlänge liess sich indessen nicht erzielen, vielleicht wegen der Unvollkommenheit des Apparates, möglicherweise auch wegen des Vorhandenseins von Obertönen in der erzeugten Welle. Bei Erregungslänge von 89,7 mm Durchmesser betrug die Wellenlänge 88 mm, bei solchen von 24,1 mm Durchmesser 82 mm.

Der Verfasser beschreibt auch die Vorrichtung, mit diesem Apparate den Brechungsquotienten von Dielektrika zu bestimmen. Er steckte Cylinder aus Paraffin oder Schwefel in eine der sichtbareren Böden und beobachtete die hierdurch bewirkten Verschiebungen oder Schwächungen der elektrischen Wellen.

War z. B. der Paraffinboden, der in der einen Bohre steckt, 196 mm lang (n = 56 mm dick), so musste die andere Bohre 154 mm weniger weit herangezogen werden, als ohne den Paraffinboden, um dasselbe Minimum der Stromstärke in dem bestrahlten Widerstande zu erzeugen. Daraus folgt als Brechungsquotient des Paraffins $n = 1 + \frac{254}{196} = 1,648$, ein Werth, der allerdings höher ist, als sonst angegebene ($n = 1,43$). Auch der Schwefelboden lieferte einen viel grosseren Werth für n (2,23), als ihn Kluft für Schwefel fand 1,87. G. M.

Eine allgemeine Gedächtnisregel für Richtungsbestimmungen im elektromagnetischen Felde.

Von L. Zehender. (Wiedem. Ann. Bd. 57. 1896 S. 460).

Belegt man mit dem positiven Vorzeichen: 1. die Richtung der aus dem Nordpol eines Magnets austretenden Kraftlinien; 2. das Krühen der positiven Elektrizität im Sinne des Uhrzeigers und 3. die Verbindung von Kraftlinien durch bzw. Erzeugung von Kraftlinien, so gilt nach dem Verfasser für Drehkreise folgende allgemeine Regel:

1. 2. 3. die Richtungsbestimmungen eines inducirten elektrischen Stromes sind die drei Vorzeichen negativ, für die übrigen Richtungsbestimmungen sind sie positiv zu nehmen.

Bemerkung: Umlaufzähliger Wechsel von zwei Vorzeichen ändert das Resultat nicht. Diese Regel bezieht sich in jedem Falle nur auf diejenigen Kräfte, die durch das Innere des Drehkreises durchsetzen. Um dieselbe auf Leiterschleifen anzuwenden, denke man sich an die vorhandenen eine Reihe ganz bestimmter Leiter, die durchdringt, dass ein Ergänzungskreis entsteht.

Als Beispiel führt der Verfasser unter anderem an: Für die Richtung eines im Magnete inducirten Stromes gilt (—) oder (+) + 1; Vermehrung der positiv gerichteten Kraftlinien (des Drehkreises) inducirt einen negativ kreisenden Strom. G. M.

Theorie des remanenten Magnetismus von Föppl.

Von P. Heck. (Wiedem. Ann. Bd. 57. 1896 S. 464).

Föppl folgert aus der von ihm aufgestellten Theorie des remanenten Magnetismus (Wiedem. Ann. Bd. 48. 1893), dass jeder Stahl gegen magnetische Kräfte eine gewisse Härte besitzt, eine über einen stromführenden Leiter geschobene Stahlrohre die magnetischen Wirkungen des Stromes aufhebe oder doch vermindere, da aus dem Leiter austretenden magnetischen Kraftlinien den Stahl nicht zu durchdringen vermögen. Um sich von der Wahrheit dieser Behauptung zu überzeugen, benutzte der Verfasser es, zwei gleichartig gearbeitete Röhren aus Stahl und Eisen von 1 m Länge, 5 cm äusserem und 1 cm innerem Durchmesser, in deren Bohrung ein 6 mm dicker Kupferdraht in isolirender Hülle geschoben werden konnte. Parallel zu dem Draht wurde in 30 cm Entfernung ein Brett von 1 m Länge und 8 cm Breite gelegt, um das ein dünner Kupferdraht in 42 Windungen gewickelt war. Die Drahtenden führten zu einem Da-Rohr-Rubenschen Galvanometer. Wurde der dünne Kupferdraht durch die Sekundärleitung ein Induktionsstrom.

Folgende Tabelle enthält die Galvanometerauslässe für 18 verschiedene Stromstärken, wenn der Draht sich in der Stahlröhre, in der Eisendröhre oder in Luft befand. Die Zahlen in einer Horizontaltreihe beziehen sich dabei auf dieselbe Stromstärke (0,1–4 A) des primären Stromes.

| | In Luft | In Eisen | In Stahl |
|-----|---------|----------|----------|
| 2,7 | 2,6 | 2,7 | |
| 3,1 | 2,9 | | |
| 4,1 | 3,4 | 3,3 | |
| 4,3 | 4,2 | 4,2 | |
| 6,0 | 4,9 | 5,0 | |
| 6,7 | 5,6 | 5,8 | |
| 6,9 | 6,6 | 6,7 | |
| 7,2 | 7,0 | 7,2 | |
| 8,1 | 8,2 | 8,2 | |
| 9,3 | 9,4 | 9,3 | |
| 17 | 17 | 15,5 | |

Von einer Schirmwirkung des Stahles kann demnach keine Rede sein. Auch wenn man den Leiter des inducirten Stromes in eine Stahl- oder Eisendröhre einschob, liess sich von einer Schirmwirkung des Stahles nicht bemerken. G. M.

Apparat zur Beobachtung und Demonstration kleiner Luftdruckschwankungen („Variometer“).

Von F. v. Hejnyer-Altenreick. (Wiedem. Ann. Bd. 57. 1896 S. 466).

Der Apparat besteht ausser mit Filz oder Wollwazeng umhüllten Flasche von etwa 1 l. Inhalt, welche durch einen Gummipfropfen mit zwei Durchbohrungen geschlossen ist. In die eine Durchbohrung ist die 2 bis höchstens 3 mm weite Glasröhre rügesteckt, welche den getarbenen Tropfen enthält. Dieser spielt in einem wasserhaltigen, aber etwas kreisförmig gebogenen Stück der Röhre. Die andere Durchbohrung enthält eine zweite Glasröhre mit sehr fein ausgezogener Spitze.

Während die eine Spitze der luftwährenden Ausgleich zwischen dem äusseren, jeweiligen mittleren Luftdruck und dem in der Flasche stattfindend, reagiert der Tropfen, mit Apobolzen schwach getarbtetes Petroleum, in der weiteren Röhre auf die kleinen Luftdruckschwankungen, denen das Barometer nicht folgen kann. Die Empfindlichkeit des Apparates ist so gross, dass der Tropfen sich schon merklich verschiebt, wenn man den Apparat nur ganz wenig (ein Durchmesser) in die Höhe hebt. Die Wirkung eines vertikalen Hubes von 1 in lässt sich einer grossen Personenzahl demonstrieren.

Schliesslich wird mitgetheilt, dass dieses Variometer bei Warmbrunn, Quinitz & Co. in Berlin zum Preise von 300 M zu haben ist. G. M.

LITERATUR.

Der Tod durch Elektrizität. Von Dr. Julius Krattler. Leipzig und Wien. Franz Deitrick'sche Preis 7 M.

Zuverlässige Angaben über die Bedingungen, unter welchen Berührung elektrischer Leitungen für den Menschen tödlich sein, fehlen in der Literatur. Der Verfasser hat sich angeeignet, man zuweisen in Zeitschriften derartige Unglücksfälle mehr oder weniger ausführlich geschildert, aber diese Schilderungen sind für den Zweck der vorliegenden Arbeit ungeeignet. Nach Art des Kontaktes, Zeitdauer desselben und andere Umstände vermag, ziemlich werthlos. Es liegt in der Natur der Sache, dass man nur die Grösste Kräfte Versuche machen kann, und die mit Thieren gemachten Versuche sind natürlich nicht massgebend. In dem vorliegenden Buch hat der Verfasser beabsichtigt, aus einigen der Unglücksfälle und aus Experimenten mit Thieren gewisse allgemeine Schlüsse in Bezug auf die tödliche Wirkung des Stromes zu ziehen; die Resultate sind jedoch nicht ohne Widerspruch zu bezeichnen. Ob der medicinische Theil des Buches werthvoll ist, können wir nicht beurtheilen. Für den Techniker dürfte es sehr wohl von Interesse sein, zu erfahren, dass die Organe nach dem Tode ist; für ihn ist es wichtig zu wissen, wieviel Millampere durch den Körper gehen dürfen, ohne dass der Widerstand des Körpers unter den verschiedenen Kontaktverhältnissen ist und welche Spannung als tödlich angesehen werden muss. Aus dieser Frage lässt der Verfasser sich nämlich unbefriedigt und es ist bedauerlich, dass er die sorgfältige Arbeit der Herren Newman und Harris gar nicht bemerkt hat.

Nach einer Einleitung, in welcher wir die üblichen Redensarten über die stauenswerthe Entwicklung der Elektrotechnik, aber nur wenig über den Gegenstand des Buches selbst finden, giebt der Verfasser eine kurze Übersicht der von Gelehrten in vorgem und diesem Jahrhundert gemachten Ausmessungen über Tod durch Elektrizität; darauf folgen ein Hinweis auf die Theorie d'Arsonval's und die Beschreibung zahlreicher von Verfasser an Thieren gemachten Versuche. Die Beobachtungen an Menschen, welche der Verfasser selbst zu machen Gelegenheit hatte, sind ausführlich verzeichnet, leider fehlen aber in den meisten anderen Fällen, die angeführt sind, alle wichtigen Einzelheiten. Die Angaben über Spannung etc. in einem Fall sind allerdings solche Angaben gemacht, nämlich bei der Beschreibung eines Unglücksfalls in Innsbruck am 19. Juli 1892. Weiterhin bespricht der Verfasser diese Angaben jedoch für den Techniker laien, möge durch folgenden Satz geizt sein, den wir wörtlich wiedergeben: „Die Stärke des Wechselstromes war zur Zeit der Verunglückung annähernd 8 Ampère, die Spannung im Mittel 180 Volt, also die elektromotorische Kraft = 1440 Volt-Ampère.“

Das Kapitel der elektrischen Hinrichtung bildet keine annehmbare Lektüre; der Verfasser bezeichnet das Verfahren mit Recht als ein unethisches und geradelt barbarisches, und schliesst mit den Worten: „Wir können einem europäischen Staate dieses Verfahren nicht empfehlen.“

Das letzte Kapitel „Ungleich-e Masse-massnahmen“ bespricht der Verfasser die in den verschiedenen Ländern erlassenen oder vorge-schlagenen Bestimmungen, verhält dabei aber in der That in der Hauptsache nur eine Zusammenfassung vor sich anzusehen, als wären sie hauptsächlich erlassen, um den Tod durch elektrische Schläge zu vermeiden. In diesem Sinne erwähnt er auf S. 184 die Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und giebt in einem Anhang ausführlich den Text der Wiener Vorschriften und der Verbandsvorschriften. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Gesetz über Telegraphen- und Telephonanlagen in Oesterreich. Die österreichische Regierung hat zur verfassungsmässigen und regulirtesten Behandlung eines Gesetzesentwurfes eingbracht, durch welches das öffentliche Regalrecht hinsichtlich der Errichtung und des Betriebes von Telegraphen und Telephon

anlagen der Regelung unterliegen wird. Bisher beruhte dieses staatliche Recht auf einem, dem telegraphischen Betriebe normierenden Holkanalengesetz aus dem Jahre 1847, dessen Bestimmungen jedoch für die auf dem Gebiete mangelnd entwickelten Verhältnisse vollkommen unzulänglich sind. Mit dem neuen Gesetzwurde wieder aber ein seit langem im Lauffe der Ausbreitung der Telegraphen- und Telephon-einrichtungen die Rechte und Verpflichtungen der Privat-Eigentümer führt. In dieser letzteren Beziehung ist bemerkenswert, dass nicht nur die Eigentümer der Objekte — mit welchen bisher wegen Anbringung von Trägern, Ständen, Säulen u. dergl., dann wegen der Führung der Leitungen im Lauffe, stets die Einvernehmen erzielt werden musste — jetzt nach dem neuen Gesetze zur Duldung solcher Vorrichtungen an ihrem Eigenthum verhalten sind. Das Gesetz selbst, sowie der Erläuterungsbericht haben den folgenden Wortlaut:

Gesetz betreffend die der Staatsverwaltung bei der Errichtung und Instandhaltung der Telegraphen- und Telephon-einrichtungen im den öffentlichen und Privat-Eigenthum zustehenden Rechte.

§ 1. Die Staatsverwaltung ist berechtigt, zum Zwecke der Herstellung und Instandhaltung der staatlichen Telegraphen- und Telephon-strassen und sonstigen öffentlichen Strassen, Gassen und Plätze, sowie auch die Flüsse und öffentlichen Kanäle unter Beobachtung der sanitätpolizeilichen Vorschriften, die Aufstellung von Telegraphensäulen oder andern Stützpunkten der Telegrapheneinrichtungen, sei es zur Führung derselben über oder unter dem Straßenskörper zu benutzen.

§ 2. Die für staatliche Telegraphenanlagen geltenden gesetzlichen Bestimmungen finden auch auf die staatlichen Telephonanlagen Anwendung.

§ 3. Jeder Eigentümer eines Gebäudes ist verpflichtet, der Staatsverwaltung die unter Beobachtung der baupolizeilichen Normen vorzunehmende Anbringung von Mauerträgern und Dachständern als beziehungsweise auf denselben, lerner die Führung der Leitungsdrähte durch den über seinem Gebäude befindlichen Luftraum, sowie die Vornahme aller zu dem in § 1 bezeichneten Zwecke erforderlichen Arbeiten gegen volle Schadloshaltung zu gestatten.

§ 4. Unter den im vorstehenden Paragraphen genannten Gebäuden sind auch diejenigen zu verstehen, welche zu anderen Zwecken als Grundstücke verpflichtet, der Staatsverwaltung die Anstellung von Telegraphensäulen oder andern Leitungsstützen, die Aufstellung, dann die Führung der Telegraphen- und Telephon-einrichtungen unter seinen Grundstücken, wenn dasselbe weder veräußert noch eingetriedet ist, und im Luftraum über seinem Grundstücke, endlich die Durchföhrung der bezüglichen Bau- und Instandhaltungsarbeiten zu gestatten.

§ 5. Durch die Ausübung der der Staatsverwaltung in den §§ 3 und 4 gewährleisteten Rechte dürfen die Eigentümer der Gebäude und Grundstücke, sowie die sonst Berechtigten in der Benutzung derselben nicht weiter, als für den erwähnten Zweck notwendig ist, beeinträchtigt werden. Insbesondere darf der Eigentümer durch den Bestand staatlicher Telegraphen- oder Telephonanlagen nicht in die belibigen Veränderung seines Gebäudes behindert werden.

§ 6. Falls der Eigentümer sich durch die in dieser Richtung getroffenen oder ihm als bevorzucht mitgetheilten Massnahmen beunruhigt erachtet, steht ihm die Beschwerde bei der zuständigen politischen Behörde erster Instanz Beschwerde zu föhren. Durch die Einbringung derselben wird die Durchföhrung der bezüglichen Arbeiten nicht gehindert.

§ 7. Die Behörden oder Organe, welchen die Befugnisung der in § 1 bezeichneten Strassen, Gassen und Plätze obliegt, sowie die in §§ 3 und 4 im Betreff des öffentlichen oder Grundeigenthümer sind spätestens 14 Tage vor Inauguralnahme der bezüglichen Bauarbeiten der Staatsverwaltung schriftlich unter Hinweis auf die Bestimmungen dieses Gesetzes zu verständigen.

§ 8. Die in § 7 erwähnten Behörden und Organe müssen, oder Grundbesitzer sind verpflichtet, die Staatsverwaltung spätestens vier Wochen vor der Inauguralnahme solcher Arbeiten, welche die gänzliche oder theilweise Verlegung oder Abtragung der über dem betreffenden Strassen, Gassen, Plätzen, Gebäuden oder Grundstücken verlaufenden Telegraphen- oder Telephon-einrichtungen notwendig bedingen, schriftlich zu verständigen, dass die Abtragung der Nothwendigkeit ist eine Abkürzung dieser Frist auf 14 Tage zulässig.

§ 9. Von der Einhaltung der in den §§ 7

und 8 normirten Fristen kann im Falle des Eintrittes höherer Gewalt gänzlich Umgang genommen werden.

§ 9. Falls die im Sinne der §§ 3 und 4 zu leistende Entscheidung nicht im Wege zöblicher Vereinbarung festgesetzt werden kann, bleibt es dem Eigenthümer vorbehalten, seine Ansprüche auf Schadloshaltung im ordentlichen Rechtswege zu machen.

Die Betretung desselben bildet kein Hindernis für die Inauguralnahme oder Fortsetzung des bezüglichen Leistungsbau.

§ 11. Die Ausübung der der Staatsverwaltung durch dieses Gesetz einzusetzenden Rechte begründet weder einen Erstzinstitel noch eine privatrechtliche Dienstbarkeit oder den Anspruch einer solchen zu Gunsten der Staatsverwaltung.

§ 12. Die Bestimmungen dieses Gesetzes finden auch auf alle zur Zeit der eintretenden Wirksamkeit desselben bereits bestehenden staatlichen Telegraphen- und Telephonanlagen Anwendung.

An Stelle der-diesfalls etwa vertragsmässig festgesetzten Entschödigungen und sonstigen Leistungen ist die Anwendung dieses Gesetzes gewöhliche Schadloshaltung.

§ 13. Mit dem Vollzuge dieses Gesetzes, welches mit dem Tage seiner Kundmachung in Wirksamkeit tritt, werden der Handelsminister, der Minister des Innern und der Justizminister betraut.

Motivenbericht.

Der ersten praktischen Erprobung des elektrischen Telegraphen in Oesterreich (Linic Wien-Brianz, errichtet im Jahre 1846) war in verhältnissmässig kurzer Zeit die legale Feststellung des staatlichen Regalrechtes hinsichtlich der Errichtung und des Betriebes dieser Verkehrsanstalten gefolgt.

Das bezügliche, im Grunde der Allerhöchsten Entschöpfung vom 16. Januar 1847 (R. 2581/185) lautet:

„Bei der Wichtigkeit, welche telegraphische Verbindungen für die öffentliche Verwaltung haben, linden sich Seine k. Majestät mit Al. Michelschitz Kabinetssekretär vom 16. Januar d. J. über die Angelegenheit, betreffend die Errichtung an ohne vorher von Seiner Majestät selbst erteilte Erlaubnis keinen Privatler, weder einem Einzelnen, noch einer Gesellschaft, gestattet sein, Telegraphen anzulegen.“

Diese Allerhöchste Bestimmung wird den Landesstellen mit dem Auftrage bekanntgegeben, dieselbe alsögleich in gehöriger Art mit dem Besatze allgemein kundzumachen, dass bei Fülle der Erbertragung alle für die Errichtung getroffenen Vorbereitungen und hergestellten Apparate von dem Unternehmer selbst, oder auf dessen Kosten von der Staatsverwaltung in unbrauchbaren Zustand versetzt werden.“

Die k. k. (Name der Behörde) hat in jedem einzelnen vorkommenden Erbertragungsfalle hierarch vorgezogen und die geföhrpene Anstellung auch her auszuzeigen.

Wien, am 26. Januar 1847.

Dass diese Allerhöchste Entschöpfung (beziehungsweise das dieselbe leitende Holkanalgesetz) sich auf die einfache prinzipielle Normirung des staatlichen Telegraphenregals beschränkt, linden sich in dem Besatze der Erbertragungen die Erbertragungen gegen das legalrecht betreffende Straßbestimmungen — weitere, die Ausübung dieses Rechtes durch Errichtung von Telegraphen- und Telephon-einrichtungen im ansprüche der Staatsverwaltung zu entwickeln, hat seinen tirand wohl darin, dass die praktischen Erfahrungen noch nicht vorliegen, welche nach derartigen Legislativee die Benutzung der der Staatsverwaltung öblich zur Verfügung stehenden Reilassstrassen oder der Eisenbahnen in Betracht, deren Verwaltungen durch die legalistische im Auswachen an die Konsensbestimmungen getroffene Vereinbarungen in Interesse der Staatsverwaltung gebunden waren.

Bei der damals in erster Linie zu bewerkstelligenden Errichtung telegraphischer Verbindungen zwischen den grösseren Städten kam daher die Angelegenheit der Benutzung der der Staatsverwaltung öblich zur Verfügung stehenden Reilassstrassen oder der Eisenbahnen in Betracht, deren Verwaltungen durch die legalistische im Auswachen an die Konsensbestimmungen getroffene Vereinbarungen in Interesse der Staatsverwaltung gebunden waren.

Die bei der fortschreitenden Ausbreitung des staatlichen Telephonnetzes erwachs jedoch die Nothwendigkeit, behufs Errichtung der Leitungen (insbesondere in Städten und Gebirgsgegenden) Operationen an dem Betreibungsbaum in der Art heranzuziehen, dass daselbst entweder zur Anbringung von Stützpunkten (Säulen, Mauerträgern, Säulern) oder doch

wenigstens der über den Grundstücken oder Gebäuden gelegene Luftraum zur Führung der Drähte benützt wurde.

Der zugehörige Zustand nun zu derartigen Eingriffen in die Rechte des Real-Eigenthumes keinerlei gesetzliche Handhabe zu Gebote; auch die in den §§ 304 u. 305 a. b. i. B., vorgesehene Einwirkung des Real-Eigenthümers in bezug auf die Ausführung der Staatstrassenbauten zu Gunsten des Staatstrassenbaues nicht mehr in Anspruch genommen werden.

Die durch die Staatsverwaltungsektionen war daher geradezu von Belieben der jeweils in Betracht kommenden Privat-Eigentümer abhängig — ein Zustand, welcher wohl im Hin-sicht auf die Interessen der Real-Eigenthümer der Institution des Telegraphen gewiss nicht gutzuheissen werden kann.

Dank dem einschlägigen Entgegenkommen des Publikums und der wohlthätigen lokalen Vertretungskörper hat es zwar in der Mehrzahl der Fälle möglich geworden, im Wege gutlichen Einvernehmens das Erforderliche vorzunehmen, und so ohne Einwirkung des Real-Eigenthümers die Verlegung über das Privat-Eigenthum zu Gunsten des Staatstrassen beschränkender Rechte das Auslangen zu finden.

Mit der durch die neue fortschreitende Verleth der Telephonnetze ungetheuert Zunahme der Leistungserhaltung haben sich jedoch in letzter Zeit die Fälle anfühlend gehöhrt, welche die Unzulänglichkeit des herrschenden Zustandes erkennen lassen.

Dies stellt namentlich mit der Einführung des Telephons in den öffentlichen Verkehr, beziehungsweise mit der Errichtung öffentlicher und der staatlichen der für privaten Telephonanlagen im engsten Zusammenhange.

Gleich den meisten anderen kontinentalen Verwaltungen hat auch die österreichische Staatsverwaltung von Beginn des Auftretens des Telephons den in den Eigenschaft und in der Wirksamkeit desselben vollständig begründeten und von der Legislative des Auslandes alsögleich anerkanntem Standpunkte angenommen, dass das Telephon als eine lediglich durch die verschiedenartige Einrichtung und Behandlung charakterisirte Art des elektrischen Telephonnetzes anzusehen ist.

Als nun, in Verfolgung dieses auch in der Telephonordnung vom 7. Oktober 1887, k. G. B. i. No. 116, zum Ausdruck gebrachten Principes, an die telephonische Einrichtungen öffentlichen Telephonnetzes gegangen wurde, ergaben sich, insbesondere bei Errichtung der Stadtnetze, vielfache, durch die Gesetzgeber, der Staatsverwaltung gegenüber, den Aspirationen der Privat-Eigentümer schädlicher Bestimmungen, verursachte Schwierigkeiten.

Diese zogen in verschiedenen Fällen Konsequenzen nach sich, welche, wenn nicht durch die hierin gelegene nachhaltige Schädigung der öffentlichen Interessen behalt bekämpft werden müssen.

So wurde beispielsweise die Errichtung eines, seither zu bedeutender Ausdehnung gelangten Telephonnetzes snerzeit dadurch um mehr als ein Jahr verzögert, dass die massgebenden Faktoren ihre Zustimmung zur Errichtung anhänglich von sachlich unbegründeten und für die Staatsverwaltung ganz unannehmbaren Bedingungen abhängig machten und so von ohnehin erst nach langwierigen Verhandlungen Abstand nahmen.

Eine Landes-hauptstadt entbehrt heute noch trotz des Entgegenkommens der Staatsverwaltung seitens der Real-Eigenthümer die Errichtung eines solchen eingeleiteten Verhandlungen in Folge der consequenten Weigerung der Hauseigentümer, an ihren Gebäuden die Anbringung von Mauerträgern oder Dachständern zu gestatten, resultatlos bis hin.

Es waren besondere Schwierigkeiten gleicher Art hienzu sich auch bezüglich der aus dem Privat-Eigenthum hergeleiteten Entgegenkommen übernommenen Netze dadurch ergeben, dass von Seite der Gesellschaften öft Bedingungen eingezogen worden waren, deren Anreicherung sich nicht nur auf die Verhältnisse der betreffenden Netze beschränkte, sondern sich auch auf die Errichtung von Telephonnetzen erstreckte.

Ein dabeizugehöriger besonders markanter Fall hat sich erst kürzlich in einem grösseren öffentlichen Netze der Staatsverwaltung Abkommen der Belassung der Linien von Privat-Eigentümern eingetrieden, eine ganz unberechtigte Einwirkung auf die Errichtung der telephonischen Netze ergaben. Die Belassung der Linien und durch die Erbertragung erzwungen wollten, die Einwilligung zur weiteren Belassung der Linien durch die Staatsverwaltung zu erlangen, was sich nicht nur auf andere Hauseigentümer zu dem gleichen Vorgehen zu veranlassen, was unter Umständen den Weiterbestand des Netzes schwer schädigenden Uebelstände erheischen dürfte eine tiefgreifende Änderung der hier

zur Sprache gebrachten Verhältnisse; dieselbe kann nur in der Art herbeigeführt werden, dass der Staatsverwaltung die Berechtigung zur Besetzung öffentlichen Gütes und privaten Eigentums zum Zwecke der Erhaltung und Instandhaltung staatlicher Telegraphen und Telephonleitungen gesetzlich gewährleistet wird.

Hiermit erreichen die Ziele gekennzeichnet, welche der vorliegende Entwurf bezweckt.

Die Lösung der Frage, welcher Art die Rechte sein müssen, deren gesetzliche Normierung die Erreichung jenes Zieles erwarten wird, wird durch die eigenthümliche Natur des Telegraphen- und Telephonwesens bedingt.

Es erscheint wohl selbständig, auch hier, gleichwie für andere, dem öffentlichen Verkehre dienende Institutionen, z. B. Eisenbahnen, Strassen, ein Enteignungsrecht in Anspruch zu nehmen. Dagegen sprechen jedoch schwerwiegende Gründe.

Die Expropriation hat die (eventuell etwas weite) Erwerbung des Eigentums oder eines anderen dinglichen Rechtes zu Gunsten eines zu Rückföhrung öffentlichen Interesses zu fördernden Unternehmens zum Gegenstande.

Dies würde jedoch, was aber die Errichtung von Telegraphen- und Telephonleitungen dem Privateigentum gegenüber zu Tage tretende Bedürfnisse missgünstig.

Die Erwerbung der Staatsverwaltungen die Möglichkeit geben, die Anlagen nach und nach fortschreitenden Industriellen und merkantilen Fortschritt gleichem Schritt zu halten; welches in der Folge sein, dem jeweils zu Tage tretenden Bedürfnisse nachzugehen, selbst handhaben hienach Mittel zulassen, sofort gerecht zu werden.

Die dem Telegraphen und Telephon aus diesen Gründen zu währende Agilität und Geschwindigkeit würde unter der Erwerbung der sich aus der Enteignung ergebenden hienachenden Rechte leiden.

Insbesondere hinsichtlich des Telephonwesens würden dieselben sich bald als Last fühlbar machen. Die Linien eines Stadttelephonnetzes sind infolge des fortwährenden Abmonte- und Verlegearbeitens, von Änderungen unterworfen; zahlreiche neue Anschlüsse treten in kürzer Zeiträumen hinzu; die Anpassung von Konzentrationen, bedingt die Leitungsverlegungen, welche die Leitungszweige, die sich an den Endpunkten ziehen Leitungsverlegungen nach sich etc.

Wenn nun bei Herstellung jedes, in neuer Trasse zu führenden Abmonte- und Verlegearbeites behörden übertragene, die Anlagen auf den jeweils in Betracht kommenden Realitäten im Expropriationswege konstatieren erworben werden müssten, so würde die Errichtung von Konzentrationen, wahrscheinlich mit bedeutenden Geldopfern verbundene Servitutberechtigungen verfügen, welche aber jedes wirklichen Werthes für die Verwaltung darstellten, welche hienach, wegen der hienachenden eingetragenen Schwankungen im Abmonte- und Verlegearbeites bzw. der hienach bedingten Leitungsverlegungen, einer Reihe von Servituten gar nicht mehr bedürftig.

Es darf auch nicht außer Betracht bleiben, dass in derartigen Fällen, wo es sich darum handelt, zu Gunsten eines öffentlichen Interesses die Freiheit des Eigentums gewissen Beschränkungen zu unterwerfen, die Umstände das Prinzip gewahrt werden muss, diese Beschränkung auf das bei Wahrung der Zweckmäßigkeit der öffentlichen Angelegenheiten Zweckes geringste Maass zu beschränken, welches nicht unbedingt notwendig würde zweifelsfrei von der Bevölkerung als ungerechtfertigte Härte empfunden werden.

Die Staatsverwaltungen bedarf aber zur Erreichung ihrer Ziele durchaus keiner so radikalen Eingriffe in die Rechtssphäre des privaten Eigentums, wie sie in der Enteignung und Praktizierung eines eigentlichen Expropriationsrechtes gelegen sind, und kann somit darin nicht das geeignete Mittel zur Lösung der hier behandelten Frage erblickt werden.

Dies erscheint auch durch die einschlägigen Gesetze anderer Staaten, von welchen Auszüge, und zwar aus dem belgischen, englischen, französischen, italienischen, niederländischen, norwegischen, schwedischen, dänischen, österreichischen, diesen Berichte angeschlossen sind, bestätigt.

Ein eigentümliches Expropriationsrecht kennen nicht allen Staaten, und deren Gesetzgebungen hier verwiesen werden kann, nur Norwegen und Italien, wobei jedoch bezüglich des letzteren zu bemerken ist, dass zur Zeit des Zustehens dieses Berichtes die Errichtung von Telephonleitungen geltendes Gesetz das gesamte Telephonwesen Italiens noch dem privaten Betriebe überlassen war.

Eine eigenthümliche Zwischenstellung nimmt Ungarn ein, welches im § 6 des Gesetzes vom 6. August 1888 (Gesetzesartikel XXXI ex 1888)

zwar das Expropriationsrecht zu Gunsten der Errichtung von Telegraphen- und Telephonanlagen ausdrücklich einklärt, während aus dem weiteren Kontexte des Gesetzes entnommen werden kann, dass es sich nur die Föhrung gewisser Massnahmen zu Gunsten jener Verkehrsanlagen durch die Privateigentümer, jedoch ohne Enteignung, zum Theile sogar ohne Entschädigung, gesetzlich zur Pflicht gemacht werden soll.

Die hier tragliche Materie behandelnden Gesetze der übrigen, mit Rücksicht auf ihre eigenthümliche Natur, sowie der in Italien im Betrach zu ziehenden Staaten, (es sei hier bemerkt, dass im Deutschen Reich die Rechte der Reichstelegraphenverwaltung bei Bau ihrer Anlagen derzeit noch einer gesetzlich festgesetzten Entschädigung unterworfen) weisen bei mancher Verschiedenheit in einzelnen minderwichtigen Details das eine gemeinsame Grundprinzip auf, dass zu Gunsten der Errichtung und Instandhaltung staatlicher Telegraphen- und Telephonanlagen kein Expropriationsrecht statuiert, sondern lediglich zu dem gedachten Zwecke die Besteuerung der Verwaltung zur Bestimmung öffentlichen Gütes und die Verpflichtung der Eigentümer von Realitäten zur Duldung gewisser Eingriffe in ihre Rechtssphäre gegen entsprechende Entschädigung oder ohne eine solche gesetzlich deklariert wird.

Dass durch die Einkürmung dieser Rechte keine Enteignung bedingt ist, wird in dem belgischen, französischen, grossbritannienischen, niederländischen, norwegischen, dänischen, schwedischen, während dies in dem in Artikel 13 des schweizerischen Bundesgesetzes vom 2. Juni 1874 hinsichtlich der Errichtung von telephonischen Expropriationsberechtigung stillschweigend zum Ausdruck gebracht ist.

Auf dem erwähnten Grundprinzip beruht auch der vorliegende Entwurf. Er verleiht die Tendenz, bei grösster Schonung der privaten Eigentümerechte jene Hindernisse aus dem Wege zu räumen, welche die Errichtung der Staatsverwaltungen bedingt, welche bisher in einem der öffentlichen Interessen schwer schädlichen Masse eingeengt und verzögert haben.

Dabei sucht der Gesetzentwurf im Interesse eines raschen Fortschritts, die Verhältnisse auf jene Momente entsprechend Rücksicht zu nehmen, welche sich aus der Beweglichkeit und Variabilität der Telegraphen- und insbesondere der Telephonverbindungen ergeben.

Durch die Bestimmungen des Entwurfes soll vor Allem die Benutzung der öffentlichen Verkehrswege — insoweit deren Inanspruchnahme nicht anderweitig gewöhnlich üblichen Zwecken zu Zwecken der Errichtung und Instandhaltung staatlicher Telegraphen- und Telephonanlagen gesetzlich geregelt werden (§ 1 bis 2).

Das Privateigentum wird nach dem Entwurfe unter Garantie voller Schadloshaltung (§ 3 und § 4) und ohne Beeinträchtigung der freien Benutzung durch den Berechtigten (§ 5 und 6), sowie unter Anschluss jedes des Realigentums belastenden dauernden Rechtes erworben (§ 1) lediglich zur Duldung der behörsigen Errichtung und Instandhaltung staatlicher Leitungen an den Eigentumsobjekten notwendig vorzunehmenden Arbeiten herangezogen.

Hierzu soll noch bemerkt, dass die von manchen Seiten ausgesprochenen Bedürfnisse, es könne der Anbringung von Dachleitern, die die Führung von Leitungen für die hierzu benutzten Realitäten ohne Erhöhung der Hitzegefahr zu verhindern, nach der Föhrung, die von den verschiedenen Verwaltungen (insbesondere von deutscher Reichspostamt) gesammelt Erfahrungen nicht nur unbegründet erscheinen, sondern auch, wenn sie in Betracht kommen könnten, die von Telegraphen und Telephonleitungen in Anspruch genommenen Gebäude verhältnissmässig weniger dem Hitzegefahr ausgesetzt wären, als andere Bauwerke.

Durch die §§ 7, 8 und 9 soll in erster Linie dafür Vorsorge getroffen werden, dass die Inanspruchnahme der Staatsverwaltung dem Privateigentum gegenüber konstant die Rechte in einer Art erlöse, welche es dem Eigentumsberechtigten ermöglicht, rechtzeitig die entsprechenden Interessen im gegebenen Falle wünschenswerth erscheinen.

Die für die Verwaltung in Anspruch genommenen Rechte würden wohl sehrerart so geregelt werden können, dass die Vertheilung des angestrebten Zweckes überhaupt möglich ist.

Vertheilung würde es im Falle der verfassungsmässigen Genehmigung der vorliegenden Entwurfes den ausführenden Behörden, Aemtern und Organen zur Verfügung stellen

gemacht werden, auch bei Anwendung jener an sich schon nicht weitestgehenden Rechtebestimmungen auf die besonderen Bedürfnisse und Wünsche der einzelnen Eigenthümer thunlichst Rücksicht zu nehmen, und in jeder Hinsicht dahin zu wirken, dass die durch die traglichen Bestimmungen der Bevölkerung auferlegten Verpflichtungen sich so wenig als möglich hässlich bemerkbar machen.

Wird dieser Grundsatz bei Ausübung der in Rede stehenden Rechte befolgt, so kann wohl mit voller Zuversicht erwartet werden, dass durch die vorgeschriebenen Bestimmungen der Staatsverwaltungen die länger unterworfenen notwendigen Garantien freier Entfaltung und grösster Beweglichkeit in ihrem Bestehen und Wachsen, und in der Interessen der Allgemeinheit in hervorragendem Masse gefördert werden.

Telegraphenverkehr in Oesterreich im Jahre 1895.

Das Zusammenstellungen im Statistischen Department des österreichischen Handelsministeriums sind im Jahre 1895: 5,139,124 und 1894: 7,711,608 gedruckte Telegraphen- und Staats-telegraphenleistungen ausgegeben worden, wovon waren 1,898,521 und 1,872,543 (2,001,000) interne und 1,565,791 (1,508,454) internationale. Die Zahl der angekommene internationalen Telegraphen betrug sich auf 1,735,151 (1,684,751). Einschliesslich der Leistungen von gedruckten öffentlichen Telegraphen 385,880 (gegen 378,979) ausgegeben. Dazu kommen 784,746 (727,820) an Telephonleistungen, wovon 381,000 und nach vorläufiger Zusammenstellung 1,084,000 (1,084,712) internationale Transit-telegraphen. Die Gesamtzahl der gedruckten öffentlichen Telegraphenleistungen im Betrage von 12,042,951 gegen 11,502,554 im Vorjahre, also 540,417 mehr. Darunter befinden sich 222,561 (gegen 206,344) dringende Telegraphenleistungen im Betrage von 1,648,700 auf den Internen, der Rest, nämlich 249,016 (gegen 242,714) auf den internationalen Verkehr kommen. Es ist bemerkenswerth, dass die Zahl der durchgehenden Telegraphen im Betrage von 1,565,791 gewesen ist als im Jahre 1894.

An Tarifgebühren wurden für die interne Korrespondenz 3,896,618 M. (gegen 3,960,800 M.), für die internationale Korrespondenz 1,648,700 (gegen 1,570,722), zusammen 5,049,818 M. (gegen 4,767,901 M.) erhoben. M. H.

Telephonie.

Budapest. Der bulgarische Generalpostdirektor will derzeit in Budapest, ein Verhandlungen zum Abschluss zu bringen, welche die Errichtung eines Telephonnetzes in Budapest bezugnehmend auf dem Gegenstande haben. Nehr.

American Bell Telephone Company. Nach dem Geschäftsbericht der Gesellschaft für das Jahr 1895, welcher der am 31. März d. J. stattgehabten Generalversammlung vorgelegt wurde, betragen die Bruttoeinnahmen im Jahre 1895 6,124,979 Doll., die Ausgaben 1,911,195 Doll., die Nettoeinnahmen somit 4,213,784 Doll. Am 31. Dezember 1895 hatte die Gesellschaft, wie sie ihrer Mitteilung im "Electrician" entnommen, 674,976 Telephon in Benutzung. Von diesen waren 1,094,884, an neue Abonnenten, sondern 2,905,838, am Gebände, 296,684,6 km unter der Erde und 3,895 km unter Wasser verlegt. Die Gesamtzahl der Leitungen betrug 1,094,884, die Gesamtzahl der täglichen Verbindungen belief sich auf 2,851,420. Die Neuversteuerung der Gesellschaft betrug während des abgelaufenen Jahres 4,150,000 Doll. und wurde durch neue Abparate 4,643,000 Doll., auf Gebäude und Baugründe 468,000 Doll., auf Reparaturen und Banknoten 7,283,000 Doll. Die wichtigsten Städte der Vereinigten Staaten sind telephonisch verbunden. Man kann jetzt über Entfernungen von mehr als 9400 km sprechen. Innerhalb der letzten fünf Jahre sind telephonisch 40,000 km Telephonleitungen unterirdisch verlegt.

Elektrische Beleuchtung.

Frankfurt a. O. Nach einer Mitteilung der "Frankf. Oderzeitg." ist zwischen der Stadtgemeinde und der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin ein Vertrag betreffend die Errichtung eines Elektricitätswerks und Herstellung einer elektrischen Strassenbahn zu Stande gekommen.

Planen. Einer Mitteilung der "Kön. Ztg." zufolge genehmigte der Gemeinderath der Stadt Planen den Vertrag mit der Allgemeinen Elektricitätsgesellschaft in Berlin, die Errichtung eines Elektricitätswerks. Die Kosten für die Hauptanlage sind auf 700,000 M veranschlagt.

Nürnberg. Das von der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. errichtete und Wechselstrom arbeitende städtische Elektrizitätswerk wurde am Abend des 26. April dem Betriebe übergeben. Der Betrieb hat eine Anschlüsse mit 30.000 Lampen und 80 Motoren mit 120128 an das Werk angeschlossen.

Baden-Baden. An der Subskription für die Anlage des Elektrizitätswerkes der Stadt Baden beteiligten sich 11 Firmen. Die Angebote betragen zwischen 200.000 und 700.000 Mk. Stadtrath legte das gesamte Material dem Dozenten der Elektrotechnik an der technischen Hochschule zu Karlsruhe, Dr. Rasch, zur Begutachtung und Prüfung an.

St. Petersburg. In Anbetracht der Wichtigkeit, welche die Ökonomie grosser Dampfmaschinen für grosse elektrische Centralen hat, bringen wir nachstehend, nach der "Peterson. Ztg.", einen Auszug aus einem Vortrag, den Herr E. Pappelel kürzlich in dem Petersburger Polytechnischen Verein gehalten hat über eine von Gebrüder Sulzer in Winterthur für die Spinnerei von L. König in St. Petersburg vor einem Jahr geleistete Dampfmaschine von 3500 PSi. Es ist dies eine der grossen Dampfmaschinen in Fabrikbetrieben. Die Hauptdaten der Maschine sind:

| | |
|--|--------|
| Kolbendurchmesser des Hochdruckcylinders | 700 mm |
| Desgl. des Mitteldruckcylinders | 1180 " |
| Desgl. des Niederdruckcylinders | 1300 " |
| Durchmesser der Kolbenstangen | 200 " |
| Hohl oder Kolben | 3000 " |
| Tourenzahl der Maschine in der Min. | 56 " |
| Wendeldurchmesser der 2 Lötumpfen | 800 " |
| Hals derselben | 890 " |
| Anzahl der Schrauben für 20 u. 50 Cill. | 36 " |

Die Füllmenge der Maschine hat infolge ungenügender Temperaturerhaltung einer Wasserleistung Schwierigkeiten. Das Fundament besteht aus 3 Betonblöcken mit einem Gesamtvolumen von 1500 m³. Das Schwungrad hat zwei Arme von 0,8 m Durchmesser und hat ein Totalgewicht von 78 t, die Welle in derselben hat einen Durchmesser von 640 mm. Der Dampf für die Maschine wird von 11 horizontalen Elfenbeinmaschinen geliefert, die ein Heißdampf erzeugt, welche gleichfalls von Gebrüder Sulzer geliefert wurden. Die Kessel arbeiten mit einem Überdruck von 11 Atm. Bei einer Arbeitsleistung von 3500 PSi verbraucht 5% kg Dampf pro PSi, verbraucht, um 1/4 kg weniger, als garantiert wurde. Bei guter Bedienung der Fernerung wurden pro Pferdekräfte und ca. 0,5 kg Sauerstoff (verleitet durch feine eine 2,6-fache Verdampfung statt). Die Kohlenersparnis der neuen Maschinen betrug der alten bisher stehenden gegenüber ca. 50%.

Moskau. Bei den bevorstehenden Kronenfeierlichkeiten in Moskau wird der "St. Petersburg. Ztg." zufolge die Illumination des Kremls einen Anblick von so imposanter Grösse erreichen, wie ihn Moskau bei den früheren Kronen noch nicht gesehen hat. Die Installation der Illumination ist dem Ingenieurressort und einer besonderen Kommission übertragen worden. Die Kommission hat eine provisorische Baracke, in der Nähe der permanenten elektrischen Station, für die Illumination des Kreml-Palms und der übrigen Gebäude errichtet, während das Ingenieurressort dem Auftrag erhalten hat, das Arsenal, die Kasernen und Hauptwachen im Kreml zu illuminieren. Mit der Illumination des Glockenturms "Iwan Weliki" oder des "Iwan der Thron" und Mauer des Kreml ist die Spezialkommission zur Arrangement von Volkshelungen betraut worden. Die Illumination der Glockentürme Thürme und Glockentürme ertastliche Elektrizität wird die Hauptkraft für elektrische Beleuchtung und die elektrische Station der oberen Handeleisenbahn liefern. Als Mittel für die Illumination aller Thürme ist der Spasskithurn ausserdem, von dem aus die Illumination aller Thürme reguliert werden soll. An dem Spasskithurn werden die Thürme seitwärts zusammengefasst, die den elektrischen Strom nach allen Richtungen fortteilen sollen. Sowohl alle grossen wie auch kleinen Thürme werden an ihren oberen Theile mit einem Mittel für den Adern, bis in den Mittelstufen elektrisch beleuchtet werden, während die unteren Theile mit hundertigen Laupfuss illuminiert werden sollen. Der obere Theil der Thürme wird von den verschiedensten Farben strahlen. So soll z. B. die Spitze des Spasskithurnes in grünen Lichte, die unteren Theile in rothem und weissen Lichte erstrahlen, während die benachbarte Kaiserthurn mit mattgelben und blauen Laupfuss geschmückt wird. Was die Illumination der Mauer des Kreml anbetrifft, sollen die Spasskithurne mit verschiedenen Verzierungen mit bunten (schilb) erleuchtet werden. Im Alexanderpark soll eine glänzende

Illumination mit Trümpfbogen, Säulen etc. errichtet werden, auch die grossen sternenartige Musikwerkzecke werden eine ganz besondere elektrische Beleuchtung erhalten. Probebeleuchtungen haben schon stattgefunden, die im Park von Weliki herbei, an der Ostseite im Lichte vieler Tausend Lampen. W. A.

Elektrische Bahnen.

Einführung des elektrischen Betriebes auf den Berliner Strassenbahnen. Die Ausschüsse der Pferdebahnbetriebs der Berliner Strassenbahnen in elektrischen Betrieb beschäftigte die Sitzung der städtischen Verkehrscommission am 24. März. Aus dem Vortrag des Vorsitzenden, welcher zu den Verhandlungen mit der Grossen und der Neuen Berliner Pferdebahngesellschaft delirt war, geht, wie das "Berl. Tagebl." mittheilt, hervor, dass die Gesellschaften die ihnen durch die Umwandlung erwachsenen Kosten im März dieses Jahres auf 42 Millionen Mark beziffert hatten. Von dieser Summe werden die Kosten für die Uebertragung der elektrischen Strassenbahnen auf die Stadt berechnet wissen wollen, kaum mehr als 10 Millionen. Die Kosten für die Uebertragung der elektrischen Strassenbahnen auf die Stadt berechnet wissen wollen, kaum mehr als 10 Millionen. Die Kosten für die Uebertragung der elektrischen Strassenbahnen auf die Stadt berechnet wissen wollen, kaum mehr als 10 Millionen.

Die Ausschüsse der Pferdebahnbetriebs der Berliner Strassenbahnen in elektrischen Betrieb beschäftigte die Sitzung der städtischen Verkehrscommission am 24. März. Aus dem Vortrag des Vorsitzenden, welcher zu den Verhandlungen mit der Grossen und der Neuen Berliner Pferdebahngesellschaft delirt war, geht, wie das "Berl. Tagebl." mittheilt, hervor, dass die Gesellschaften die ihnen durch die Umwandlung erwachsenen Kosten im März dieses Jahres auf 42 Millionen Mark beziffert hatten. Von dieser Summe werden die Kosten für die Uebertragung der elektrischen Strassenbahnen auf die Stadt berechnet wissen wollen, kaum mehr als 10 Millionen. Die Kosten für die Uebertragung der elektrischen Strassenbahnen auf die Stadt berechnet wissen wollen, kaum mehr als 10 Millionen.

1. Die Konzession wird um 8 Jahre, also bis zum 31. December 1910 verlängert.
2. Bei Ablauf des Vertrags soll der gesamte bewegliche Inventar eines Betriebes der Streckenübergang auf die Stadtgemeinde über. Sämtliche Grundstücke verbleiben den Gesellschaften.
3. Die Gesellschaften sind verpflichtet, spätestens nach Ablauf von 6 Jahren nach Abschluss des neuen Vertrages den 10-Pfennigtarif an sämtlichen Strecken einzuführen.
4. Die Anbringung von Reklameschildern an den Wagenplätzen und ausserhalb an den Wagen ist nicht gestattet. Inwieweit sollen die bereits abgeschlossenen Verträge mit den betreffenden Firmen reperfiziert werden.

Die Sitzung der Verkehrscommission am 24. April beschloss die Erörterung von Punkt 1. Die Vorschläge beschränkt. Da eine Einigung nicht zu erzielen war, wurde die Sitzung auf den 2. Mai vertagt. Im Tagesordnungsprogramm stand sich aus der Debatte, dass die Mehrzahl der Mitglieder der Kommission an das Zustandekommen eines Abkommens mit den Pferdebahngesellschaften nicht glaubt. Dem vor allem Dingen steht noch keineswegs fest, dass die Pferdebahngesellschaft ihrerseits die Vorschläge der Kommission annehmen wird. Allen Ausschüssen wird beauftragt, die städtische Deputation die Ansicht vor, dass die Stadt ihren Weg gehen und die elektrischen Strassenbahnen selbstständig bauen solle; so die elektrische Stationen nicht neben einem geeigneten Unternehmer verpackten wurde, bleibt zunächst noch dahingestellt.

Elektrische Strassenbahnen nach der Berliner Gewerbeausstellung. Die landespolitische Abnahme nach der letzten Sitzung zwischen der beiden elektrischen Bahnen nach der Stellungnahme in Treptow, nämlich der Strasse Hofmannstrasse-Treptow und der Strasse Hofmannstrasse-Treptow, hat am 30. M. stattgefunden.

Elektrische Strassenbahn Wülheim a. d. R.-Oberhausen. Nachdem kürzlich die Stadt Mülheim a. d. Ruhr die Konzession zum Bau einer elektrischen Strassenbahn von Mülheim nach der Richtung nach Oberhausen erhalten hat, ist

zunehmend nach der Stadt Oberhausen die Konzession zum Bau einer elektrischen Strassenbahn erteilt worden. Die Strecke von Oberhausen zur Stadt bis zum Anschluss an die Mülheimer Bahn ausbauen; später ist der "Köln. Ztg." zufolge eine Oberbahn von Oberhausen nach Meiderich und weiter nach Oberhausen nach Stockrade in Aussicht genommen.

Elektrische Strassenbahn in Bamberg. Das Magistratskollegium hat einen Vertrag mit der Firma Siemens & Halske für die Oberbahn Berlin betreffend die Herstellung einer elektrischen Strassenbahn in Bamberg seine Zustimmung erteilt. Die Gemeinde, welche sich zugleich ebenfalls verpflichtet hat, die Oberbahn zu betheiligen, erhält eine gewisse Abgabe von der Betriebsinnahme. Zum endgültigen Abschluss des Vertrages bedarf es noch der Zustimmung des Gemeinderathes.

Nürnberg-Fürther elektrische Strassenbahn. Am 30. April fand für die Nürnberg-Fürther Strassenbahn die Abnahme der 10,58 km langen Probebahn mit elektrischem Betriebe statt. Nach eingehender Besichtigung der Kraftanlage seitens der erschienenen Vertreter der Behörden und Firmen wurde die ganze Strecke mit drei Motoren befahren. Die Gesamtanlage ist von der Firma Siemens & Halske in der Gesellschaft Berlin mit oberirdischer Stromzuführung ausgeführt. Die Kapazität der Anlage beträgt sich auf 600 PS, mit 300 PS als Reserve. Eine grosse Kessel von 1600 m Wasserleistung, welche aus vier Filterbahnen durch elektrisch angetriebene Pumpen den Bedarf der Station deckt, kommt in kurzer Zeit in Betrieb. Die Probefahrten zeigten ein sehr ordentlich ruhiges Fahren der Wagen und genügende Arbeiten der Motoren; insbesondere erregte die elektrische Vorrichtung, welche den Wagen in voller Fahr- und weiche Strassen zum Stehen bringt, Interesse.

Elektrische Strassenbahnen in Rothen. Am 22. März wurde in Rothen ein ausgedehntes Netz elektrischer Strassenbahnen mit einer Gesamtlänge von 37 km eröffnet. Die Kraftanlage liegt an den Ufern der Seine und umfasst nach einer Mittheilung in "Electrician" vier Bahnhöfe mit vier Kessel von je 1600 m Heizfläche, eine Green'schen Wassermaschine, 3 Corliss-Parcelet-Einspeisemaschinen, die 70 U. P. machen und je mittels Rechen, die 200 Kilowatt liefern. Letztere sind überkomponiert und geben 500 V bei voller Belastung und 500 V bei offener Stromkreis bei einer Drehzahl von 1000 U. P. Die Stromleitungen, vier an der Zahl, haben eine Gesamtlänge von 6 km und einen Querschnitt von 300 mm². Die Rechenleitungen bestehen aus blanken Kupfer mit einem Durchmesser von 10 mm und sind in Asphalt ausgefüllte Rinnen verlegt. Die Kontaktleitungen bestehen aus 825 mm starken blanken Kupferdräht und ist an 7 m hohen eisernen Masten aufgehängt. Die Spannung des Gleises beträgt 1,44 m, die Maximalsteigung 5%. Der Wagenpark besteht aus 60 Wagen, die 40 Personen fassen. Derselben sind 8 m lang und wiegen 7 t. Jeder Wagen wird von zwei Thomson-Houston-Motoren von ca. 28 PS getrieben, wobei ein Motor ein Gestänge eingeschlossen sind. Die Uebertragung der Geschwindigkeit geschieht mittels einfacher Räderübersetzung. Die Einrichtung der Bahn wurde von dem französischen Thomson-Houston-Gesellschaft ausgeführt.

Elektrische Kraftübertragung.

Neue Elektrizitätsanlagen in Böhmen. Die Fabrik J. L. & Co. im Verein mit der Papierfabrik J. L. & Co. in Wien hat die 1000 m lange und den Direktor der Eisenbahnverkehrs- und Rentenanstalt in Wien Herr kais. Rath Eisner unter zwecks Ansetzung der Wasserkraft der Molbau bei Holzdorf in der Gegend der Richtung einer Turbinenanlage zur Erzeugung und Uebertragung von Elektrizität für verschiedene industrielle Zwecke. Die städtische Electricitäts-Commission hat am 20. April das Projekt vier bereits am 9. Juni L. J. stattgefunden. Jchr.

Elektrochemie.

Fabrik für Chloralkali und kaustische Soda. Die Firma Lubjahn, Solway & Co. beabsichtigt die Errichtung einer Fabrik für Chloralkali und kaustische Soda nach der electrolytischen Methoden auszuführen. W. A.

Verschiedenes.

Eröffnung der Berliner Gewerbeausstellung 1898. Am 1. Mai wurde die Gewerbeausstellung programmässig die Eröffnungsfest der Berliner Gewerbeausstellung in der Kuppelhalle des Hauptgebäudes in Anwesenheit des Hofes, des diplomatischen Corps und zahlreicher Ver-

treter der Berliner städtischen Behörde, der wissenschaftlichen und industriellen Kreise, sowie der in- und ausländischen Presse statt. Die Arbeiten waren in letzter Stunde ausserordentlich gefördert worden, sodass die Ausstellung als Ganzes genommen ein ziemlich fertiges Aussehen hatte. Ein Urtheil über die Anstellung in diesem Augenblicke auszusprechen, wäre wohl zu früh gewesen, da schon bei der Eröffnung den Eindruck gewonnen haben, dass die Kraftprobe, der sich die Berliner Industrie unterworfen hat, derselben die Anerkennung der ganzen civilisirten Welt eintragen muss.

Nach Ankunft des Kaiserpaars wurde die Feier durch eine Rede des Vorsitzenden des Kaiserpaars, des Fürsten von Coburg, Hermann, eingeleitet, welcher dem Kaiser für seine Anwesenheit und für das Interesse und die Förderung, welche er der Ausstellung habe angedeihen lassen, den Dank aussprach. Die Rede schloss mit einem Hoch auf den Kaiser, in welches das anwesende Publikum lebhaft einstimmt, worauf die Nationalhymne gesungen wurde.

Hierauf wurde von dem philharmonischen Orchester die Beethoven'sche Hymne „Die Himmel rühmen den Ewigen Euer“ vorgelesen, worauf der stellvertretende Vorsitzende Herr Baumeister Fellisch den Protokoll der Anstellung, Fritz Leopold, für die Uebernahme des Protectors, und der zweite stellvertretende Vorsitzende, Herr Oberbürgermeister Goldberger, dem Ehrenpräsidenten Herrn Minister Freiherrn von Berlepsch für die Uebernahme des Ehrenpräsidiums den Dank der Ausstellung sprach.

Die Feier schloss mit der Erklärung, dass die Anstellung nun eröffnet sei, worauf der Hof einen Kundgebung durch dieselbe unternahm.

Technisches Hochschule Karlsruhe. Die hiesige Kammer hat in ihrer Sitzung vom 18. April die Summe von 500 000 M. für den Bau eines elektrotechnischen Instituts der technischen Hochschule in Karlsruhe einstimmig bewilligt. Die Errichtung eines besonderen Gebäudes für das Institut war dringend notwendig geworden, nachdem die Errichtung eines reinen elektrotechnischen Abtheilung mit der Beratung des Herrn Prof. Arnold im Herbst 1894 beschlossen und im Herbst 1895 ausgeführt war. Das Gebäude ist ein einmüthig bewilligtes Grundstück der technischen Hochschule angrenzenden bisherigen Platzplatz der Drägeranstalt errichtet werden und auf diese Weise ein technischer Hofplatz geschaffen. Die Nähe der bestehenden Gebäude der Hochschule, andererseits fern vom Verkehr und ausser dem Bereiche der von der künftigen elektrischen Bahn an erwartenden Rückströme liegen wird.

Nach den von Herrn Oberbau Rat Dr. Warth nach den Angaben des Institutsvorstandes, Herrn v. Sauer, gemachten Angaben Plänen wird das Gebäude den Grundriss eines Quadrates von ungefähr 40 m Seitenlänge, in dessen Mitte ein Lichthof den Raum von ungefähr 14 x 12 m einnimmt, erhalten. Das Gebäude erhält Keller, Erd- und Obergeschoss, mit Annahme des hiesigen Querschnitts, von Erd- und Kellergeschoss (von oberer Erde) auf zu einem höheren Maschinenstiege vereinigt sind, an dessen Seitenhöfen sich Schalterraum, Werkstatt, Magazin und Gasometerraum anschließen. Ober dem Maschinenstiege liegt ein grosser Konstruktionsraum im Obergeschoss, in welchem enthält das Obergeschoss zwei Hörsäle, Dozentzimmer und ausser dem genannten Konstruktionsraum mehrere Arbeitsräume. Als technisches und besondres grossartiges Platan Aussicht genommen, da auf die praktischen Konstruktionsübungen auf dem Gebiete des Dynamometers etc. und Uebungen im Entwerfen von Centralen und Leitungsnetzen besonderer Werth gelegt werden soll.

Das Erdgeschoss wird von dem Laboratorium für die regelmässigen Uebungen in Widerstand, Strom- und Spannungsmessungen und in Kapazitäten-, Induktions- und verwandten Messungen eingenommen. Im Kellergeschoss sollen die übrigen Laboratorien, für Photoelectric, Hochspannung und Kathodenstrahlungen, ein Akkumulatortraus und Magazine ihren Platz finden.

Die Gesamtkosten des Instituts ausschliesslich des Platzpauers sind auf 510 000 M. veranschlagt.

Mit dem Bau ist sofort begonnen worden, sodass Aussicht vorhanden ist, dass derselbe in diesem Jahre unter Dach kommen wird und in zwei Jahren bezogen werden kann, sodass dann den Anforderungen, die die schnell zunehmende Zahl der Studirenden stellt, voll und ganz genügt werden können.

Drehstromprozess. Die Nichtlichtklänge der Firma Schneckert & Co., Nürnberg,

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft., Berlin, Siemens & Halske, Berlin, und Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. gegen das in Besitz der Firma A.-G. Helios, Köln-Ehrenfeld, befindliche Tesla-Verfahren wurde durch ein Urtheil des Reichsgerichts der Tagelöhner-Einzelne des kaiserlichen Patentamtes kostenpflichtig abgewiesen.

Hängigkeit der Blitzschläge in Bäume. Wir haben seiner Zeit (vgl. „ETZ“ 1893 S. 604) von den Untersuchungen des Herrn Jönsson's Notiz genommen, welche derselbe über die Hängigkeit der Blitzschläge in Bäume angestellt hat und aus denen hervorging, dass dieselbe weniger von der Beschaffenheit des Bodens und der Höhe der Bäume als vielmehr von deren Natur, nämlich davor, ob dieselben sogenannte Festbäume oder Stärliebäume sind, abhängt. Festbäume werden in der Regel mit Blitze getroffen, während die Stärliebäume strotzenden Bäume ganz ausserordentlich der Blitze abgesetzt sind. Vor kurzem hat nun Herr Jönsson seine Untersuchungen bedeutend erweitert und die sehr bemerkenswerthen und wichtigen Ergebnisse derselben in den Ber. d. Bot. Ges. XII S. 129 veröffentlicht. Es ergab bei seinen Nachforschungen, dass die elektrische Leitfähigkeit derselben Baumart sich mit der Jahreszeit ändert. Hiermit stimmt auch der anatomische Befund vollständig überein. Während im Frühjahr die Bäume im Frühjahr, im Spätherbst dagegen als Reversstärke, oder umgekehrt. So ergab es sich, dass bei gelben grossen Stammstücken der Linde im Holz und Kinn, sind diese in der Regel eine Auslösung des elektrischen Funkens eine viel höhere elektrische Spannung nötig ist als Eiche, was das junge Holz mit Stärke und Weichheit ist. Langweiligkeit ist erhalten bei der Buche, ferne auch bei der Rothtanne, Hainbuche und Eiche, welche alle ungefähr von Januar bis April stärker sind, während sie im Mai Oel enthalten. Die Leiter wird bei unseren Sommergewitter häufig getroffen, da sie an dieser Zeit in Holz, Rinde und Mark Glycose und theilweise auch Stärke enthält. Da ihr Holz dagegen im Winter trocken ist, wird sie an dieser Zeit fast nie durch den Blitz geschädigt, auch nicht in Ländern wie Irland und Norwegen, wo Wintergewitter viel häufiger sind als bei uns. Wie alle diese anderen Forscher nachgewiesen haben und wie auch Jönsson bestätigt, ist, ist der grössere oder geringere Wassergehalt des Holzes von grosser Bedeutung für die Wirkung der Blitzschläge. Dagegen gelang es dem Verfasser häufig selbst bei Anwendung sehr starker Spannungen nicht, stark trockene Hölzer zu durchschlagen.

Einwirkung des Wechselstroms auf das Diptherie-Toxin. In der VI. Sitzung der Russ. Techn. Gesellschaft machte W. A. Tjarnin in der Sitzung am 8. März eine interessante Mittheilung über den Einfluss des Wechselstroms auf das Diptherie-Toxin. Die Versuche, die bisher ergeben, dass das Diptherie-Toxin beim Durchgang des Wechselstroms seine infizirenden Eigenschaften soweit verliert, dass z. B. Merscheinschweine, welchen ein solches Toxin injiziert wurde, garnicht erkrankten, während andere Merscheinschweine, zu gleicher Zeit mit gewöhnlichem Toxin injiziert, nach einem Tage starben. Es erweist sich somit, dass ein dem Strom ausgesetztes Toxin auf Injektionen dienen kann, und dass die Thiere, welche damit geimpft waren, nicht mehr an Diptherie erkranken können. W. A.

Ein englisches Urtheil über die Deutsche Industrie. Die bedeutende Konkurrenz, welche die deutsche Industrie der englischen aufgeben macht, auf denen die Engländer bisher die Alleinherrschaft besaßen, hat folgende englische Handelsformen veranlasst, eine Untersuchung über die Ursachen und Bedingungen anzustellen, unter denen die Industrie des Kontinents in Wappung gekommen sei, so erfolgreich aufzunehmen im Stande ist. Es wurde dazu die „The Electrical Review“ London mittelst, eine aus Fabrikanten und Angestellten bestehende Commission gewöhnlich gewöhnlich Frage untersuchen sollte und die, wie es scheint, zu diesem Zwecke einzig Zeit in Deutschland herangezogen ist. Nach dem Berichte dieser Commission sind die Ursachen der Engländer, wie Kohlen und Rohisen, in England, Deutschland und Belgien nahezu dieselben, dagegen arbeiten die Fabriken des Kontinents viel länger. In England wurden 1892 gegen 100 Millionen britischen £ 400 000 t Eisen, während Deutschland nur 280 000 t producierte. Seitdem ist die Jahresproduktion von Rohisen in Deutschland auf 380 000 t, in England auf 400 000 t, dagegen auf 750 000 t gefallen. Deutschlands Produktion an Eisenabrikaten wuchs in derselben Zeit von etwa halber Höhe der englischen bis zu volger Höhe an. In Belgien ist in den letzten Jahren eine noch so grosser Fortschritt wie in Deutsch-

land gemacht worden, immerhin hat sich aber die Produktion von Belgischem Stahl in den letzten 10 Jahren mehr als verdoppelt. Die rasche Entwicklung der Eisenindustrie des Kontinents ist nach dem Berichte dem „Ausdrücklichen Charakter der Arbeiter“ und dem Umstände zuzuschreiben, dass Strikes unter denselben nur sehr selten sind. Die Kommission ist erstaus über die gute Disziplin und die militärisch exakte und pünktliche Ausführung der Aufträge. Zweitens wirkte der allgemeine Militärdienst auf dem Kontinente günstig auf die Industrie, indem die Soldaten die Fabriken, etc. Jeder, der die grossen deutschen Fabriken besucht habe, werde sich gewundert haben über die beinahe militärische Organisation und den Mangel jeder wirklichen Verantwortlichkeit, welche der Krechschaden einiger der grossen englischen Firmen sei.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 29. April 1896.)
- KL 47. E. 2684. Magnetisch ledernde Sperm- oder Schalklinke. Voltz & Haeffner, Bockenheim-Frankfurt a. M. 7. 2. 96.
- (Reichsanzeiger vom 27. April 1896.)
- KL 4. E. 4809. Glocke für elektrisches Bogenlicht. — Elektricitäts-A.-G. vorm Schuckert & Co., Nürnberg. 10. 8. 96.
- KL 8. B. 17757. Verfahren und Apparat zur elektrolitischen Gewinnung und Anwendung von Bleichmitteln unter Kühlung bzw. Erwärmung. — Henry Blackman & Sons, New York, Vertr. C. Fehrlt u. G. Loubier, Berlin NW. Dorotheenstr. 29. 17. 96.
- KL 20. R. 9018. Stationsmodell mit elektromagnetischer Steuerung. — Paul Ruppert, Langensfeld, Bez. Liegnitz. 28. 11. 96.
- S. 9125. Stromabnehmerlenkung für elektrische Bahnen mit gemeinsamer Stromzuführung. — Siemens & Halske, Berlin SW. Markgrafenstr. 94. 10. 96.
- KL 21. B. 17499. Galvanisches Gaslement mit Sauerstoff- und Kohlenoxydzuführung. — Alfred Heinrich Bucherer, Strassburg i. E., Ruppertsberg. 10. 8. 96.
- S. 9176. Schaltungswiese zur Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen. — Elektricitäts-A.-G. vorm Schuckert & Co., Nürnberg. 10. 8. 96.
- H. 17109. Gesprächsähler für Fernsprecher; Zus. s. Pat. 84184. — Heinrich Hempel, Waterlooer 4, und Alfred Maerker, Kochstrasse 9, Berlin. 11. 8. 96.

Zurückzulehnen.

- KL 21. B. 17408. Wechselklappe für Fernsprecheranlagen u. dgl. Vom 27. 1. 96.

Ertheilungen.

- KL 20. 87066. Sitzplatzanzeiger mit elektrischem Betrieb für Personenfahrzeuge. — A. Neibert, Berlin O., Ranpachstr. 4. Vom 14. 11. 96 ab.
- KL 21. 87040. Elektroden für Sekundärbatterien. — C. A. Faure, Paris, 27 Avenue de la Republique, u. F. King, London, 4 Great Winchester Street; Vertr. Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin SW., Hindenburgstr. 10. 8. 96 ab.
- 87041. Bogenlampe mit gebogenen Kohlenstäben. — G. R. McIntire, 418 West 35th Street, New York, V. St. A.; Vertr. G. Brandt, Berlin SW., Köpenickerstr. 4. Vom 14. 11. 96 ab.
- 87042. Wechselstrom-Motorsähler. — C. Raab, Kaiserslautern. Vom 13. 8. 96 ab.
- 87070. Schaltungswiese zur Sicherstellung des Gleichstroms durch geschalteter Gleichstrommotoren. — Elektricitäts-A.-G. vorm Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 26. 9. 96 ab.
- 87141. Messgeräth für elektrische Ströme. — C. L. E. Menges, Haag, Balustrad 29/34; Vertr. C. Fehrlt u. G. Loubier, Berlin SW. Dorotheenstr. 29. Vom 10. 8. 96 ab.
- KL 44. 87100. Elektrische Dreiphasenanzüge. Zus. s. Pat. 82441. — F. W. Schindler-Joany, Kennelbach b. Brezgen, Oester; Vertr. Otto Wendland, Berlin SW., Leipzigerstr. 61. Vom 10. 8. 96 ab.
- KL 75. 87077. Verfahren zur elektrolitischen Herstellung von Bleichflüssigkeit. — J. Weiss, Braun, Obrowitz 18; Vertr. R. Deissler, J. Maemcke und Fr. Deissler, Berlin C., Alexanderstr. 88. Vom 8. 9. 96 ab.

Erloschungen.

- KL 21. 70482. 74684. 74798. 78004. 80071.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 84 848 vom 13. Januar 1905.

Joachim Carl in Jena. — Isolatorkopf mit Drahtbefestigungseinrichtung.

Diese Einrichtung zur Befestigung des Drahtes an Isolatorköpfen besteht aus einem der Isolatorkopf lose umfassenden Bügel *D*, welcher an einer Seite eine Drucknase *d* zum Einpressen des Drahtes *E* in Vertiefungen des Kopfes und Auslässe *e* zur drehbaren Einlagerung des Bügels in eine zweite Vertiefung des Kopfes enthält.

In der Arbeitsstellung hält ein durch die Löcher *f* gesteckter Stift *F* den Bügel *D* fest. Anschließend vom Kopf angeordnete Gleitflächen und Anschläge des Bügels können beim Drehen des letzteren den Druck aufnehmen.

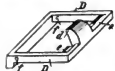


Fig. 38



Fig. 37

Der Bügel *D* kann auch geteilt werden, sodass die Befestigung durch zwei von einander getrennte Arme erfolgt. Eine besondere Ausführungsform besteht aus einer derartigen Befestigungsvorrichtung für die Drehkörper ausgebildete Glocken, wobei dann die Vertiefungen im Kopfe durch Ringnuten gebildet werden.

No. 84 964 vom 27. Februar 1905.

George Hookham in Birmingham. — Wechselstrom-Motorsäher.

Die Pole des Nebenschlussselektromagneten *B* treten dicht an die Ankerscheibe *A* heran und bilden einen keilförmigen Raum, welcher entsprechend keilförmig gewickelte Hauptstromspulen *C* aufnimmt. Die Elektromagnetpole

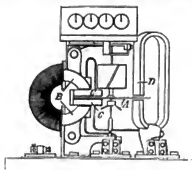


Fig. 36

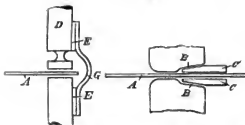


Fig. 35

Fig. 35

sind ausserdem durch einen eisernen Steg mit einander verbunden. Um die Beständigkeit des Brennschalters *D* zu sichern, soll es ferner vorzuziehen sein, den einen Pol mit einem eingeschmälerten Hals zu versehen und durch einen eisernen Bügel *G* unter Zwischenschaltung von Stielen *E* aus unmagnetischem Material die beiden Pole zu verbinden (Fig. 35). Die Brennung geschieht ausser durch den Magneten *D* noch durch einen Windfang.

No. 84 675 vom 15. December 1904.

Wasil Alexandrowicz Nikolajewsk in Berlin. — Fernsprecher mit im Mittelpunkt befestigter Schaltarm.

Die im Mittelpunkt befestigte Schaltplatte *a* steht unter der Einwirkung zweier konzentrisch liegenden ringförmigen Pole, von denen der eine mit dem Nord- und der andere mit dem

Südpolen einer Anzahl radial angeordneter Hülseinnagelte verbunden ist.

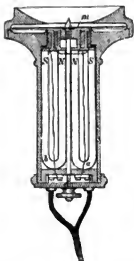


Fig. 41

ein gleichmässiges und kräftiges Anschwingen der mit einem frei schwebenden Rande ausgestatteten Spaltplatte erzielt werden.

No. 84 870 vom 26. Februar 1905.

Société Osthelmer Brothers in Paris. — Elektrische Leitung mit Asbestisolation.

Das Verfahren zur Herstellung von durch Asbestumhüllungen isolierten Leitungen ist dadurch gekennzeichnet, dass der um den Draht gewickelte Asbestladen gebürstet und gekrempt wird, so dem Zwecke, die Asbestfasern auseinanderzulegen und vor dem Walzen, durch wel-

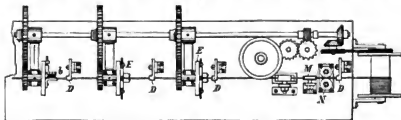


Fig. 42

ches die Oberfläche glatt und die ganze Bekleidung hart gemacht wird, in gleicher Richtung zu legen.

Hierzu dient eine Vorrichtung, bestehend aus einer umlaufenden Bürste oder Kreppe *B*, um den Asbest aufzuarbeiten und die Fasern in Richtung zu legen, und Vorrichtungen *D* *E* *M* und *N* zum Zusammendrücken der aufgearbeiteten und dann in dieselbe Richtung gelegten Fasern.

No. 84 871 vom 5. Juli 1905.

Gustav Benicke in Innsbruck. — Wechselstrom-Messgerät.

Die Wechselstromspulen *M* induzieren gleichzeitig die drehbare massive Scheibe *S* und Platten *T*, welche die Scheibe *S* teilweise überdecken. Es kommt dadurch eine Drehung



Fig. 43



Fig. 44

der Scheibe *S* in der Pfeilrichtung zu Stande, da die in der Scheibe und den Platten induzierten Ströme gleiche Richtung haben und sich daher ausziehen.

No. 84 924 vom 7. April 1905.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Blitzschutzvorrichtung mit mehrfach getheilter Funkenstrecke.

Die Erfindung bezieht sich auf die Herstellung von Blitzschutzvorrichtungen, bei welchen die Funkenstrecke in mehrere hintereinander geschaltete Strecken zertheilt ist. Es wird an einer isolirten Unterlagsplatte, am besten Glasplatte, ein möglichst dünner Metallbelag (Spiegel) *S* von Stanniol, Silber oder Platin hergestellt. Nun wird der Belag mit einem

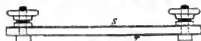


Fig. 45

scharfen Messer oder Schreißblanetten mehrfach quer eingeschnitten, wodurch ebenso viele Funkenstrecken entstehen.

Auf der Rückseite der Platte kann ein unterbrochener Metallbelag *T* angebracht werden, um die Kapazität der einzelnen Zwischenbeläge zu erhöhen.

No. 84 776 vom 6. Januar 1905.

Eugen Kotzur in Berlin. — Entzinnungsverfahren.

Die Entzinnung erfolgt auf elektrolytischen Wege unter Anwendung von kausischem Alkali als Bad und der Weissblechblille als Anode. Die während des elektrolytischen Vorganges sich beständig an Kohlenstauen und ätzsauren Alkali anreichernde Lösung wird auf chemischem Wege regeneriert, wobei das in Lösung gegangene Zinn ausgefällt und das kohlenstaur Alkali in kausisches umgewandelt wird.

No. 84 983 vom 14. April 1905.

Aug. Hopfer & Eisenstich in Leipzig. — Selbstthätiger Spannungsregler für elektrische Lichtanlagen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Abänderung solcher selbstthätiger Spannungsregler,

bei welchen das Ab- und Zuschalten von Widerständen durch elektromagnetisches Heben und Senken eines Quecksilberglases *k* er-

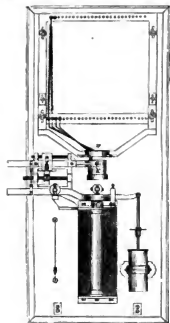


Fig. 46

folgt, in das die Enden *n* der Widerstandsdrähte tauchen.

Die Abänderung besteht darin, dass der Hub des Quecksilberglases k unabhängig von dem des Selenoidkörpers e verändert werden kann.

No. 84791 vom 8. März 1895.

(Zusatz zum Patente No. 79350 vom 7. Februar 1891.)

Wilhelm Fiedler in Jersitz b. Posen. — **Signalstellwerk mit elektrischem Betrieb.**

Das Signalstellwerk des Hauptpatentes erhält folgende Ergänzung zum Betrieb einer zweiten Stellvorrichtung. Es wird ein mechanisch-elektrischer Stromschalter E in dem Stromschlüssel angebracht, welcher den Stromschluss für die zweite Signalvorrichtung S abhängig von der ersten dadurch bewerkstelligt, dass der durch die erste Stellvorrichtung bewegte Arm H die Sperrung g einrückt, kurz bevor diese Stellvorrichtung in der Endlage zum Stillstand kommt. Hierdurch wird

No. 84714 vom 24. Oktober 1894.

Elektrizitäts.-A.-G. vormals Schuckert & Co. in Nürnberg. — **Starrtes Verteilungssystem für Wechselstrom.**

Die Erfindung bezieht sich auf die Lieferung von Einphasen- und von Mehrphasenstrom aus einem Verteilungssystem zur gleichzeitigen Speisung von Lampen und Motoren. Durch die Berechnung „starrtes System“ soll ausgedrückt werden, dass es unter allen Belastungsverhältnissen des Licht- und Kraftbetriebes in seinen einzelnen Zweigen im Gleichgewicht bleibt.

Zwei gewöhnliche Einphasenwechselstromerzeuger H und K sind mit einander so gekoppelt, dass die Stromimpulse im irgend eine Phase differenz verschoben sind. Die eine (beispielsweise die vordere) Maschine (Hauptmaschine) ist für den Licht- und Kraftverbrauch bestimmt, die zweite, die nachfolgende (Kraft-) Maschine, ist lediglich für den Kraftverbrauch bestimmt. Die Hauptmaschine H ist durch zwei Scheitrlinge a mit den Aussenleitern a des Systems in Verbindung gesetzt. Von diesen aus wird, sei es mit oder ohne Verwendung von Stromwandlern, der gesammte Verbraucherstrom für Licht- und Einphasenmotoren abgezweigt. Die Kraftmaschine K dagegen ist so geschaltet, dass ein Ende der Ankerwicklung an die Mitte der Ankerwicklung ihrer Hauptmaschine, das andere Ende an einen besonderen Aussenleiter e angeschlossen ist.

Der Mittelleiter ergänzt die beiden Aussen-

leitende Querleiste f die Oberkante der Masse frei lässt, zum Zwecke, das Entweichen von Gasen aus der Masse zu erleichtern und gleichzeitig das Ausweichen der in ganzen oder getheilten Tafeln angeordneten Masse zu ermöglichen.

Zu demselben Zweck sind ferner innerhalb der Leitungskörper senkrechte Kanäle k angeordnet, die durch Querkanäle l mit dem Inneren der Masse in Verbindung stehen. Die letzteren sind ausserdem von senkrechten Kanälen durchzogen.

No. 85088 vom 9. Mai 1895.

Albert Peloux in Gené. — **Elektrikzählwerk.**

Am Pendel A ist die Spule K befestigt, während die Spule B und die Korrektionspule Q feststehen. Durch die gegenseitige Beeinflussung der Spulen wird die Schwingungswerte des Pendels (unter Umständen ohne Beeinflussung der Schwingungsdauer) abwechselnd vergrößert und verkleinert, indem das Pendel selbstthätig bei Erreichung des grössten und kleinsten Ausschlags den Strom in der beweglichen Spule K (und Korrektionspule Q) umschaltet. Ein Zählwerk E registriert die Anzahl dieser Umschaltungen. Bei jeder noch so geringen Schwingung des Pendels von rechts nach links tritt die Kontaktfeder D mit Stück C in metallischen Kontakt, sodass der Stromkreis, wie am Fig. 84 ersichtlich, hergestellt wird. Bei entgegengeetzter Schwingungsrichtung berührt D den isolierten Teil von C . Die Umkehrung des Stromes wird durch die Feder L

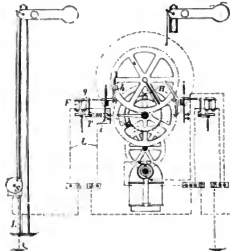


Fig. 82.

gleichzeitig der Stromlauf L für das zweite Signal S geschlossen. Der Stromschalter behält seine eingrückte Lage so lange bei, bis im Stromkreis L eine Unterbrechung eintritt. Hierdurch wird der Elektromagnet E stromlos, die Sperrung g löst sich aus, und gleichzeitig wird bei f der Stromkreis L dauernd unterbrochen.

No. 84918 vom 22. Mai 1895.

Silvanus & Halske in Berlin. — **Durch den Zug gesteuerte elektrische Signalanlage.**

Ein Schienenüberbleitungskontakt P oder ein ähnlich wirkender Stromschlüssel ist mit einer isolierten Schienenstrecke S und einem Elektromagneten E in derartige Zusammenstellung gebracht, dass bei Uebertretung eines Zuges zunächst ein Stromschluss durch den Streckenstromschlüssel herbeigeführt und hierdurch vermittelt das Relais E die isolierte Schiene S durch ein dieselbe Stromspule B geschaltet wird, dass der Stromschluss so lange erhalten bleibt, als sich noch eine Achse an der Isolirstrecke befindet. Hierbei kann der Elektro-

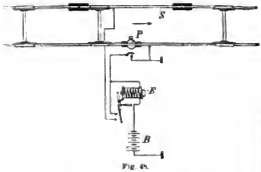


Fig. 83.

magnet noch weitere, von der Stromschliessung abhängige Arbeit, wie Signalansetzung u. dergl., verrichten. In Verbindung mit zwei Stromschlüsselverbindungen können Wirkungen erzielt werden, welche je nach der Richtung der Züge verschieden sind.

leiter zu einem Mehrphasensystem. Von ihm und den beiden Aussenleitern werden, wider mit oder ohne Anwendung von Stromwandlern, die Motoren gespeist, welche zum Betrieb oder Anlauf Mehrphasenstrom benötigen. Da der Mittelleiter ausschliesslich zu dem letzteren Zweck, nicht aber zur Fortführung des Stromes für den Lichtbedarf und die einphasigen Motoren dient, kann er wesentlich schwächer gehalten werden als die beiden Aussenleiter.

Die Einschaltung der Stromwandler kann ausser in der bei A und B dargestellten gebräuchlichen Weise auch wie bei C und D gezeichnet erfolgen. Dabei wird der neue Vortheil erzielt, dass für die Umwandlung von Drehphasenstrom nur zwei anstatt drei Spulen erforderlich sind.

No. 84810 vom 14. März 1895.

Fritz Dannert und Johannes Zacharias in Berlin. — **Sammerelektrode mit Entgasungseinrichtung.**

Bei dieser Elektrodenplatte ist die senkrecht die wirksame Masse durchgehenden Zu-

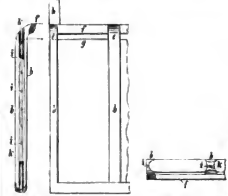


Fig. 84.

Fig. 85.

Fig. 86.

leitungs-körper b an der Oberkante der Platte so weit seitlich abgehoben, dass sie ver-

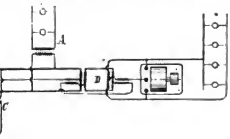


Fig. 87.

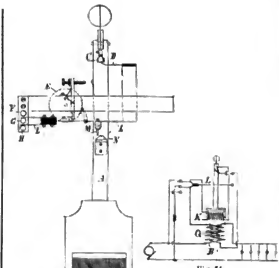


Fig. 88.



Fig. 89.

unter Vermittelung der Zunge M und Anschlag N bei F G H bewirkt.

VEREINSMACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 28. April 1898.

Vorsitzender:

Direktor im Belohauptamt Schöffler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung.

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Herr Stadielektriker Dr. Kallmann: Organisation des Verkehrswesens und die technischen Bedingungen für die elektrischen Straßenbahnen in Berlin.
3. Herr Dr. A. Raps: Ueber elektrische Misenzündung.
4. Kleinere technische Mitteilungen.

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beanstandet.

Die in der Märzszitzung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

15 neue Anmeldungen sind eingegangen; das Verzeichnis derselben liegt aus und ist hierunter abgedruckt.

Herr Dr. M. Kallmann, Elektriker der Stadt Berlin, hielt den angekündigten Vortrag, an welchem sich eine kurze Diskussion knüpfte.

Hierauf hielt Herr Dr. A. Raps von der Firma Siemens & Halske seinen Vortrag über elektrische Misenzündung, und erläuterte an mehreren Apparaten — welche von ihm für vorstehenden Zweck konstruiert waren — seine Ausführungen.

Die Vorträge nebst Diskussion werden in einem der nächsten Hefte zum Abdruck gebracht.

Nächste Sitzung:

Dienstag, den 20. Mai 1898.

Schöffler Schriftführer. Noebels Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichnisse.

- A. Anmeldungen aus Berlin.
 861. Bock, Richard. Ingenieur.
 862. Magnus, Gerhard. Ingenieur.
 863. Hlirsch, Arthur H. Ingenieur.
 864. Tolkmann, Georg. Elektrotechniker.
 865. Bauch, Richard. Ingenieur.
- B. Anmeldungen von ausserhalb.
 943. Fahrnbacher, Alois. Ingenieur. Nürnberg.
 944. Treilmann, Karl. Ingenieur. Gleiwitz.
 945. Braam van Vloten, Pieter van. Utrecht.
 946. Goot, F. van der. Maschineningenieur.
 947. Scheibel, Eduard. Ingenieur. Wien (Hf.).
 948. Wriggers, Heinrich. Elektrotechniker. Nürnberg.
 949. Süddeutsche Elektrizitätswerk Chemnitz (Pächterin: Siemens & Halske, Berlin).
 950. Goller, Gebr. Elektrotechnische Fabrik. Nürnberg.
 951. Brunner, Franz. Directeur der Société élect. Chateau d'Oex. Montreux.
 952. Capello, Charles L. Ingenieur. Genf.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekenbericht.

Berlin, den 2. Mai 1898.

Die Börse stand in der verfloffenen Woche unter dem Zeichen des neuen Börsengesetzes. Nachdem man bei Wochenbeginn auf die Fortsetzung der Beratung hingewiesen, ermittelte man, machte dann die übliche Abschlüsse des Gesetzes in zweiter Lesung gar keinen Eindruck mehr. Auch die Befürchtungen, die man

vorübergehend vorher wegen einer etwaigen Versteigerung des Geldmarktes gehabt hatte, schienen geschwunden; die stets ungünstige Position des Wiener Platzes war vergessen und alle noch so drakonischen Bestimmungen des Börsengesetzes bereits eskompirt. Es hat den Anschein, als ob die Börse sich diesem Schlag leicht überwinden und sich schnell den neuen Bestimmungen anpassen werde. Als besonders fest sind noch Schweizer Bahnen und gegen Wochenende auch Schiffahrtssaktien zu erwähnen.

Der Industriemarkt liegt fest bei stillem Geschäft. Privatdiskont 2 1/2, nur Montag und Sonnabend 2 1/2. Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Ewas besser bei 165.50.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Kurs 289.90 wieder 288.00. Schluss am 2. 238.25.

Berliner Elektrizitätswerke. Ewas matter bei 245.50.

Deutsche Gas-Glühlöh-Gesellschaft. Gut behauptet zu 910.

Mitteleurop. Nur vorübergehend 174.50; sonst still zu 172.50.

Schwarzkopft. Eröffnete die Woche 410 1/2 unter dem vorigen Wochenabschluss und erholt sich nur bei 277.00.

Elektrizität A.-G. vorm. Schneckert & Co. Schlusskurs 100.

General Electric Co. Ewas matter zu 86 1/2.

Westinghouse Electric Light Co. Unverändert 53 1/2.

Metalle: Kupfer: still. Lstr. 46. 12. 6 per 3 Monate.

Blei: fest. Spanisches: Lstr. 11. 2. 6 p. t.

A.-G. Mix & Graet, Telephon-, Telegraphen- und Blitzlichter-Fabrik, Berlin. Dem Geschäftsbereitschafts-Beschluss zur Erhöhung des Grundkapitals um 300 000 M ist im Mai 1898 durch Ausgabe von 300 neuen Aktien à 1000 M zur Ausführung gebracht worden. Die neuen Aktien mit Dividendenberechtigung vom 1. Januar 1898 sind zum Kurse von 146% den Besitzern der alten Aktien zur Verfügung gestellt und von diesen bis auf 4 Stück bezogen worden, die zum Tageskurse für die Gesellschaft verkauft sind. Der Ueberschuss ist nach Abzug der Unkosten dem gesetzlichen Reservatfonds mit 187 500.30 M zugeführt und hat derselbe dadurch die gesetzliche Höhe von 10% des gesammten Aktienkapitals überschritten.

Die Gesamtkosten der Fabrikanlage einschließlich des Grundstückes und der an der Strassenfront errichteten Wohngebäude betragen sich auf 1 100 225 M. Die Vollendung der inneren Einrichtung der Fabrik erfordert noch erhebliche Mittel für Maschinen und Utensilien, doch dürfte, wenn keine räumliche Vergrößerung des Betriebes stattfindet, hierfür grössere Ausgaben nicht mehr erforderlich werden. Die Produktion der neuen Fabrikanlage hat sich als praktisch erwiesen und eine Ermässigung der Fabrikationskosten herbeigeführt. Die in der vorjährigen Bilanz noch als Projekt behandelte Anlage von 70 000 M das frühere Fabrikgrundstück Neuenburgerstrasse 14a ist verkauft, sodass dieses Konto in der vorliegenden Bilanz nicht mehr erscheint. Infolge dem verfloffenen Jahre waren sammtliche Betriebe meist gut beschäftigt. Der Bedarf der Behörden war im Jahre 1898 allerdings ein erheblich geringerer wie in dem Vorjahre, was sich angetageserter Preisansätze in dem Kundenkreise sowohl im Inlande, wie im Auslande eine wesentliche Zunahme auslieferte.

Unter dem Druck des Wettbewerbs mussten die Preise für einen grossen Theil der Erzeugnisse des Unternehmens herabgesetzt werden, doch haben die verbesserten Einrichtungen dazu beigetragen, dem Wettbewerb entgegen zu begegnen. Die Zweigstellen in Hamburg und London haben sich ebenfalls weiter entwickelt, auch die Banahaltung war fortgesetzt rechtlich beschäftigt. Derselbe hat ausser den Installationen in Berlin auch auswärts im letzten Jahre wiederum eine grosse Anzahl von umfangreichen Anlagen bei Kleinbahnen und in Industriellen Fabrikbetrieben zur Ausführung gebracht. Von einigen neu erworbenen Patenten werden für das neue Geschäftsjahr gut-Erfolge-

erhofft. Der Bruttogewinn des Jahres 1896 stellt sich auf 301 060.37 M. Nach Abschreibungen von 41 000 M. darunter 10 000 M. Abschreibung von 25 000 M. auf Patentrechte, welches damit auf 1 M (wie in den Vorjahren) abgeschrieben ist, verbleibt ein Reingewinn von 150 060.37 M. dessen Verwendung wie folgt vorgeschlagen wird.

| | |
|-------------------------------------|------------|
| 6% Tantième dem Aufsichtsrath | Mark |
| Vertrag mit Familie und Gratt | 9 552.— |
| Sifikationen an Dirktion und Beamte | 94 500.— |
| 8% Dividende an die Aktionäre | 120 000.— |
| zum Redirektionsfonds | 2 000.— |
| zum Reservefonds | 1 000.— |
| zum Brantenunterstützungsfonds | 750.38 |
| zum Arbeiterunterstützungsfonds | 1 500.— |
| zum Arbeiterunterstützungsfonds | 1 000.— |
| | 169 302.38 |
| Vortrag auf neue Rechnung | 580.49 |
| | 159 891.87 |

Das Mindererträgniss gegenüber dem Vorjahre wird, wie schon erwähnt, theils auf die billigeren Verkaufspreise, theils auf die mit der Umgestaltung der Fabrik verknüpften Kosten der Strassenbahn zurückzuführen. Die Umsätze für das laufende Jahr werden als recht günstig bezeichnet. Die Umsätze in den ersten Monaten zeigen eine erfreuliche Zunahme gegen das Vorjahr. Die für das laufende Geschäftsjahr grössere behördliche Aufträge als auch durch Aufträge für die sonstige Kundenschaft auf längere Zeit volland beschäftigt.

In der am 28. April stattgefundenen 7. ordentlichen Generalversammlung waren 274 000 M Aktien mit 274 Stimmen vertreten. Der Bericht für das abgelaufene Geschäftsjahr, sowie die Bilanz und das Gewinn- und Verlustkonto wurden einstimmig genehmigt und Decharge erteilt. Ebenso fand die von dem Aufsichtsrath vorgeschlagene Verwendung des Reingewinnes allgemein Zustimmung und wurde die Vertheilung einer Dividende von 8% pro 1896 beschlossen.

Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik A.-G. Die Dirktion der Gesellschaft theilt uns mit, dass die von der Akkumulatorenfabrik A.-G. zu Hagen eingeleitete Nichtigkeitsklage gegen das Gesellschaftsgehorge D.R.P. 80 400 System Schaller-Hinemann im Termin vor dem Kaiserlichen Patentamt entsprechend abgewiesen ist und den 19. Mai d. J. wird eine ausserordentliche Generalversammlung einberufen, welche u. a. Beschlüsse fassen soll über Erhöhung der Aktienkapital, eventuell durch Ausgabe von Vorkaufaktien; ferner über Reduktion des Aktienkapitals durch Amortisation bzw. Zusammenlegung sowie eventuell über Ausgabe von Genussscheinen und endlich über eine Aenderung mit dem Herrn Wilhelm Schlier und Arthur Hinemann.

A.-G. für Fabrikation von Kohlenstrichen vora. F. Hardtmuth & Co., Platin bei Rattorf. Die mit 1 265 Mill. M Aktienkapital errichtete Gesellschaft, deren Zweck der Erwerb der Firma F. Hardtmuth & Co. in Platin und Wieritz und die Fabrikation von Kohlen und aller Art Zubehör für elektrische Beleuchtung ist, ist in das Handelsregister zu Rattorf eingetragen worden. Der Wert der von der erwähnten Firma eingebrachte Einlage ist auf 600 000 M festgesetzt, wogegen der gleiche Betrag in vollgezogenen Aktien gewährt wurde. Gründer der Gesellschaft sind die hiesigen Kaufleute: Augustinberg, sen. und der „Frank“ (ausser der genannten Firma) die Herren Kommerzienrath Hugo Lauth in Erlangen, Jakob Lauth in Berlin, Fabrikant Moritz Edler von Hardtmuth-Wien, Kaufmann Adolf Soidin-Stegeltz und Advokat Dr. Viktor Rosenthal-Wien.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen deren briefliche Beantwortung gewünscht ist, ist Folie beizugeben, sonst wird angenommen, dass 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 Unbrechen des Textes durch die Druckerei in Form nicht anwesend sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigsten Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dabingehender Wunsch bei Zusendung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen von weiteren Exemplaren nicht anwesend in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 2. Mai 1898.

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 Dr. H. Wast.

Kapitalien nur in Berlin, N. 24, Neubühlplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint seit dem Jahre 1866 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden CENTRALBLATT für Elektrotechnik in wöchentlichen Heften und beruht, unterstützt von den hervorragenden 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-ARTIKELN werden gut honorirt und was alle weiteren der Redaktion betreffenden Mittheilungen erheben unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Neubühlplatz 3.

Verlagsnummer: III, 135.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preise) No. 4910 oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung nach Berlin N. 24, (M. 25, bei postfreiender Verzinsung nach dem Auslande) für das Jahres-Abonnement werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlags- handlung, sowie von allen solchen Anzeigebüroern zum Preise von 40 Pf. für die jeweilige Zeilenlänge an- genommen.

Die Zeile 6—33, 35—36 maliger Aufzählung kostet die Zeile 35—30—25—20 Pf.

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

BEZUGEN werden nach Vereinbarung beigefügt.

Alle Mittheilungen, welche den Verband der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind amzuschreiben zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Neubühlplatz 3.

Verlagsnummer III, 135. Telephon: 1314. Preis je Heft 1 Mark.

Inhalt:

Rundschau S. 269

Der Nervenstrom von Oliv. Osazawa S. 269

Verfahren zur Leistung einer Schutzvorrichtung für physikalische Institute gegen elektrische Gefahren. Von Dr. Max Eder in Wien S. 269

Über Kräfte Lampen. Von Prof. Dr. Walthar König S. 269

Folges Bemerkungen in Leitungsanlagen antelegraphischer Fernsprecher. Von Jul. H. West. S. 269

Das statische Fernsprechen in Dänemark S. 269

Kleinere Mittheilungen S. 270

Telegraphie. S. 269. Hartman's Behalt für Übertragungsstationen.

Telephonie. S. 269. Fernsprechlinien Paris-London.

Elektrische Beleuchtung. S. 269. Elektrische Beleuchtung des Nils. Bericht über die elektrische Beleuchtung in T. — Verbilligung des elektrischen Lichtes in Wien. — Elektrische Beleuchtung in Moskau. — Elektrische Beleuchtung in Mexiko.

Elektrische Bahnen. S. 269. Elektrische Bahnen im Rhein. — Elektrische Straßenbahn. — Nürnberg-Fürth. — Elektrische Straßenbahn in Budapest.

Elektrische Kraftübertragung. S. 270. Anwendung der Elektrolyse in der Leuchttechnik. — Die elektrische Ausstrahlung des Kohlenlichtes. — „Lichtgitter“.

Verbindungen. S. 269. Die elektrische Fernübertragung und die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen.

Patente. R. 269. Ausstellungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentbüchern.

Veranstaltungen. S. 269. Ausstellungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentbüchern.

Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen.

Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen.

Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen.

Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen.

Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen. — Die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen.

RUNDSCHAU.

Die von Dr. Kallmann in der letzten Sitzung des Elektrotechnischen Vereins behandelte Frage des elektrischen Betriebes der Berliner Straßenbahnen ist für die gesamte Elektrotechnik von weittragender Bedeutung. Die Aufgabe, eine mittelgroße Stadt mit elektrischen Straßenbahnen zu versehen, ist heutzutage nicht mehr schwierig zu nennen. Die Ausdehnung des Schienennetzes ist gering, die Anforderungen, die man an die Verkehrsmittel stellt, sind mäßige, der übrige Verkehr ist in der Regel spärlich, und schließlich lassen sich in den meisten Fällen die gleichen technischen Einrichtungen überall verwenden. Man gewinnt dadurch den Vortheil der Einheitlichkeit in den Anlagen und die ganze Anlage bleibt in solchen Grenzen, dass ihr Betrieb durch eine einzige Gesellschaft und in der Regel auch von einer Kraftstation aus nicht nur technisch möglich ist, sondern aus wirtschaftlichen Rücksichten sogar geboten erscheint. Anders liegt die Sache, wenn es sich darum handelt, eine Weltstadt wie Berlin mit elektrischen Straßenbahnen zu versehen. Ein Blick auf den Plan von Berlin zeigt sofort, dass der Betrieb von einer Kraftstation aus in der in kleineren Städten üblichen Weise nicht ökonomisch durchzuführen ist. Die Schwierigkeit liegt nicht so sehr in der räumlichen Ausdehnung der Stadt von 10 km in der Ost-Westrichtung und ca. 3 km in der Nord-Südrichtung, sondern in dem unregelmäßigen, aber ausgedehnten Vortritt der in der normalen Kraftentfaltung, welche für die vielen Wagen erforderlich sein würde. Sogar Entfernung allein in Frage kommt, könnte eine in der Mitte der Stadt gelegene Kraftstation ganz gut sämtliche Bahnhöfen mit Strom versorgen, wenn auch schon die jetzigen Linien riesige Speisekabel von fast 5 km Länge erforderten; diese Centrale würde aber gigantische Dimensionen erhalten. Nach Dr. Kallmann's Angabe leisten die jetzt bestehenden Pferdebahnen jährlich ein 33 Millionen Wagenkilometer. Bei elektrischen Betrieb würde das einer Arbeit von ca. 17 Millionen Kilowattstunden entsprechen. Da aber erfahrungsmäßig bei Umwandlung von Pferdetraktion in elektrische Bahnen die Zahl der jährlich geleisteten Wagenkilometer mehr oder weniger steigt, so würden, von dem späteren an wachsen der Stadt selbst ganz abgesehen, jährlich später etwa 25 Millionen Kilowattstunden verbraucht werden. Das entspricht einer mittleren Leistung der Kraftstation von rund 400 Kilowatt. Die Maximalleistung ist natürlich erheblich größer, da die Beanspruchung der Bahnen zu verschiedenen Tageszeiten hervorgerufen wird, während, welches Tag und Nachtbetrieb hat, ist der maximale Stromverbrauch 50% größer als der durchschnittliche Stromverbrauch. Da in Berlin Nachtbetrieb voraussichtlich nur in geringerem Masse notwendig sein würde, muss man den Procentzins noch etwas höher, etwa auf 60% veranschlagen, sodass die maximale Leistung der Kraftstation 650 Kilowatt sein würde. Dem entspricht mit Einschluss der nützlichen Reserve eine Anlage von mindestens 1200 PS. Eine so grosse einzelne Kraftstation im Mittelpunkt der Stadt, also im besten Stadtteil anzulegen, ist wirtschaftlich zwar noch möglich, und überdies nicht dem gleichen Grad von Betriebsicherheit beraubt, als in mehreren kleineren Centralen in verschiedenen Stadttheilen, deren Netze untereinander zusammenhängen. In welcher Weise in Boston der gesammte Bahnbetrieb von 4 Centralen geleitet wird, hat Dr. Kall-

mann in der Diskussion zu einem früheren Vortrage „ETZ-1896 S.42 erläutert. In dieser Richtung ist also zunächst die Entwicklung der elektrischen Straßenbahnen in Aussicht genommen, indem die Stromvertheilung von den bestehenden Lichtcentralen aus bewerkstelligt werden soll. Mit der Centrale Manchesterstrasse, die durch nach der Ausstellung führenden Bahnen mit Strom versorgt ist, zur Zeit schon ein Anfang gemacht worden, und Dr. Kallmann scheint auch die Heranziehung der anderen Centralen, jedenfalls aber eine Centralstation der Bahnstromerzeugung zum Betriebe der übrigen Linien zu befürworten. Ob jedoch die Verbindung des Licht- und Bahnbetriebes die beste Lösung der Verkehrsfrage für Berlin ist, kann jetzt noch nicht als bewiesen betrachtet werden. In kleineren Städten und selbst in Hamburg hat sich dieses System allerdings gut bewährt. Die dortigen Kosten des Stromes sind z. B. in Hamburg durch auf 7 Pf. pro Kilowattstunde heruntergebracht worden, und eine weitere Verminderung stellt zu erwarten, was unsere Leser aus dem in Heft II veröffentlichten Aufsatz entnehmen können.

Dass eine Lichtentrale einen Vortheil davon hat, wenn sie Strom an eine elektrische Bahn abgeben kann, gilt für Berlin ebenso gut, wie für jede andere Stadt; die Frage ist aber, ob die Bahn einen Vortheil davon hat, den Strom von der Lichtentrale zu beziehen. Wenn die Bahn nur wenige Hundert Pferdestärken benötigt, so kann wohl in den meisten Fällen diese Frage zu bejahen sein. In Berlin handelt es sich aber um 10000 oder mehr PS und für eine solche Kraftentfaltung wird eigene Stromerzeugung doch wahrscheinlich leistungsvorteilhaft sein. Es ist dabei natürlich nicht nötig, dass die Kraftstationen zur Erzeugung des Bahnstromes in der Stadt selbst liegen; es genügt, wenn an verschiedenen Stellen innerhalb der Stadt Unterstationen errichtet werden, welche ihre Betriebskraft von einigen wenigen an der Peripherie gelegenen grossen Centralen erhalten. Dass eine solche Anlage dem Strom für den Bahnbetrieb billiger gezeugt wird herstellen können, beweist der in Heft 17 S. 258 angeführte Tarif des Elektrizitätswerkes Oberspre. Der Strom soll an Private für 5 Pf. pro Kilowattstunde abgegeben werden; seine Herstellungskosten müssen also geringer als 6 Pf. sein, und wenn man für die Umformung einen Verlust von 10% zulässt, würde der Bahnstrom, einschliesslich einer Tilgungsquote für die Unterstation, nur etwa 6 Pf. pro Kilowattstunde kosten, also weniger als in Hamburg.

Dr. Kallmann spricht in dem neuesten Vortrage von der Umwandlung der Pferdetraktion in elektrische Bahnen. Die Kosten derselben veranschlagt er auf 2 1/2 Millionen ohne die Kosten für Centralstationen und das Speisekabelnetz. Die durch elektrische Betrieb erzielte Ersparnis wird auf 6 1/2 Pf. pro Wagenkilometer taxirt. Bei 33 Millionen Wagenkilometern jährlich, macht es rund 2 1/2 Millionen Mark, ein Betrag, welcher schon Abschreibung und Verzinsung des Anlagekapitals ermöglicht. Fast neun Zehntel der Bahnen können wohl mit Oberleitung ausgeführt und nur circa ein Zehntel muss voraussichtlich auf andere Weise mit Strom versorgt werden. Auf diesen in den besten Straßen der Stadt gelegenen Linien würde entweder mittel- oder Hochspannung verwendet werden müssen oder Akkumulatorenbetrieb durch elektrische Lokomotiven wie in Chicago oder nach dem sogenannten „gemischten“ System, wie es jetzt in Hannover eingeführt ist. Bei einem für solchen kombinierten Betrieb wohl

ausreichenden Gewicht der Akkumulatoren von ca. 1000 kg. einem Anschaffungspreis von ca. 4000 M und einer Lebensdauer von 3 Jahren würde dieser Betrieb auf den wenigen Linien, auf denen er notwendig ist, die Betriebskosten um kaum mehr als 2 Pf. per Wagenkilometer erhöhen, also die Wirtschaftlichkeit der ganzen Anlage nicht wesentlich vermindern. Allerdings ist ein richtiges Mischungsverhältnis zwischen Trolley-strecken und Akkumulatorenstrecken eine unerlässliche Bedingung. Dr. Kallmann spricht jedoch die Ansicht aus, dass gerade in Berlin sich dieses günstigste Mischungsverhältnis erreichen liesse, wenn auch die Regelung des Betriebes komplizierter wird. Durch das Verbot der Oberleitung in einigen wenigen Strassen würde mithin eine Mischung der Oberleitung entweder mit der unterirdischen Stromzuführung oder mit Akkumulatoren notwendig, oder die Anwendung besonderer elektrischer Lokomotiven mit Akkumulatoren, welche die Wagen durch jene Strassen schleppen, in denen Oberleitung nicht gestattet wird.

Neben dem projektierten Umbau der bestehenden Pferdebahnen ist in neuester Zeit ausser vielen kleineren Projekten auch das Projekt der vollständigen Neuanlage eines grossen Netzes elektrischer Strassenbahnen in Berlin aufgetaucht. Die Urheberin dieses Projektes ist die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, welche diesen Gegenstand schon im Jahre 1890 angeregt und vor wenigen Tagen beim Magistrat von Berlin von Neuem eine Konzession für den Bau eines elektrischen Strassenbahnnetzes nachgesucht hat. Aus einer uns über diesen Gegenstand von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft gemachten Mittheilung entnehmen wir Folgendes. Das Netz hat eine Betriebslänge von 120 km und umfasst 9 Linien mit Einschluss einer inneren und äusseren Ringlinie. Von den wichtigsten Strassen sind zu erwähnen die Innenvorsteher, Hinsten, Klopstock, Urban, Lüneburger, Augusta-, Andsacher-, Alexandriner-, Warschauer-, Fallisaden-, Wrangel-, Linden- und Marienburgerstrasse. Die Strassen der inneren Stadt sollen 3-Minuten und die übrigen 6-Minutenverkehr erhalten. Es ist ein einheitlicher 10-Pfennigtarif mit Umstiegberechtigung in Aussicht genommen.

Der Synchronmotor.

Von Ingenieur Giov. Osanna, Graz.

Es ist bekannt, dass die Ansichten weit auseinander gehen, ob man bei einer Kraftübertragung auf Synchronmotoren dem Generator und Motor eine grosse oder eine kleine Selbstinduktion geben soll, damit die Anlage bei Überlastung nicht versage. Herr Gisbert Kapp äussert sich in seinem kürzlich erschienenen Buche über Kraftübertragung wie folgt:

„Die Rückwirkung des Ankers hängt sehr von der Konstruktion der Maschinen ab und kann oft äusserst gering sein. Aber bei Kraftübertragungen muss man den Maschinen immer eine grosse Selbstinduktion geben, damit die Anlage bei einer Überlastung des Motors nicht versagt; infolgedessen darf man die Windungszahl des Ankers nicht zu klein wählen und erhält also eine grosse Anzahl von Ampere-windungen, die das Feld schwächen.“

Ich habe nun versucht, etwas näher zu untersuchen, welchen Einfluss die Selbstinduktion und die Ankerrückwirkung auf die Höhe der Stabilitätsgrenze der Kraftübertragung ausüben.

Bevor ich aber auf mein eigentliches Thema übergehe, will ich in Kurzem die Theorie der Motoren entwickeln, und werde mich dabei sowohl der graphischen, wie auch der analytischen Methode bedienen, wie es Blakeley thut.

Theorie.

Im Folgenden wollen wir annehmen, dass der Selbstinduktionskoeffizient des Motors und des Generators konstant seien und dass keine Ankerrückwirkung auftritt. Dabei werden wir uns folgender Bezeichnungen bedienen:

- E_1 EMK des Generators,
- E_2 EMK des Motors,
- E resultirende EMK aus E_1 und E_2 ,
- J Stromstärke,
- φ Phasenverschiebung zwischen E u. J ,
- w_1, L_1 Widerstand und Selbstinduktionskoeffizient des Generators,
- w_2, L_2 Widerstand und Selbstinduktionskoeffizient der Lule und des Motors,

- $p = 2\pi n$ Winkelgeschwindigkeit,
- $w_1 + w_2 = w$,
- $L_1 + L_2 = L$,
- $\rho = \sqrt{w^2 + p^2 L^2}$ Impedanz,
- $\cos \varphi = \frac{pL}{\rho}$.

- A' vom Generator abgegebene elektrische Energie,
- A vom Motor aufgenommene elektrische Energie,
- $\eta = \frac{A}{A'}$ elektrischer Wirkungsgrad.

(Wenn wir im Folgenden vom Wirkungsgrad sprechen, so ist damit immer der elektrische gemeint.)

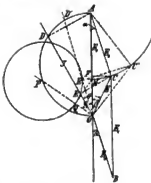


Fig. 1.

Wir wenden uns jetzt zu Fig. 1, tragen \vec{OA} gleich E_1 auf und nehmen an, dass dieser Vektor wie alle anderen im Sinne des Uhrzeigers mit der Winkelgeschwindigkeit p rotire. Der Motor werde in den Stromkreis des Generators damit eingeschaltet, wenn er eine EMK E_2 entwickelt, welche nahezu phasengleich, dabei aber entgegengesetzt jener des Generators ist. Der Motor wird nun im Allgemeinen nur etwas zurückbleiben, und zwar solange, bis er soviel Arbeit aufnimmt, als er eben braucht.

\vec{OB} sei nun gleich E_2 , der Grösse und Richtung nach, \vec{OC} ist dann die resultirende EMK E , die den Strom J erzeugt, welcher hinter \vec{OC} um den Winkel φ , also in der Richtung \vec{OD} , nachtritt.

Wenn wir von C auf \vec{OD} eine Senkrechte CE fallen, so ist:

$$\begin{aligned} EC &= J \cdot pL \\ \vec{OE} &= J \cdot w \\ \vec{OC} &= E = J \cdot \rho \end{aligned}$$

und wir haben einerseits:

$$\begin{aligned} A' &= J \cdot E_1 \cos(J; E_1) = J \cdot OD \\ A' &= \frac{OE}{w} \cdot OD. \end{aligned}$$

andrerseits:

$$\begin{aligned} A &= J \cdot E_2 \cos(J; E_2) = J \cdot DE \\ A &= \frac{OE}{w} \cdot DE. \end{aligned}$$

Aus der Fig. 1 ergibt sich:

$$\begin{aligned} \vec{OE} &= E \cdot \cos \varphi \text{ und } E: E_2 = \sin \alpha : \sin \beta \\ \vec{OE} &= E_2 \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \cdot \cos \varphi \\ \vec{OD} &= E_1 \cdot \cos(\varphi - \beta) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} OD \cdot OE &= E_1 \cdot E_2 \cos(\varphi - \beta) \cos \varphi \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} \\ &= E_1 E_2 \sin \alpha \cdot \cos \varphi \times \\ &\quad [\text{cotang } \beta \cdot \cos \varphi + \sin \varphi] \\ &= E_1 E_2 \cos^2 \varphi \cdot \sin \alpha \cdot \text{cotang } \beta \\ &\quad + E_1 E_2 \sin \varphi \cdot \cos \varphi \cdot \sin \alpha. \end{aligned}$$

Es ist aber:

$$\begin{aligned} \sin \alpha \cdot \text{cotang } \beta &= \frac{CF}{E_2} \cdot \frac{OF}{CF} = \frac{OF}{E_1} \\ &= E_1 \cdot \sqrt{E_2^2 - CF^2} = \frac{E_1}{E_2} \cdot \cos \alpha. \end{aligned}$$

Daher haben wir:

$$\begin{aligned} \vec{OD} \cdot \vec{OE} &= E_1 \cdot E_2 \cos^2 \varphi \left[\frac{E_1}{E_2} \cdot \cos \alpha \right] \\ &\quad + E_1 E_2 \sin \varphi \cos \varphi \cdot \sin \alpha \\ &= E_1 \cos \varphi [E_1 \cos \varphi - E_2 \cos \varphi \cos \alpha \\ &\quad + E_2 \sin \varphi \sin \alpha] \\ &= E_1 \cos \varphi [E_1 \cos \varphi - E_2 \cos(\varphi + \alpha)]. \end{aligned}$$

Dieses Werth führen wir in die Gleichung für A' ein und erhalten:

$$A' = \frac{1}{w} [E_1^2 \cos^2 \varphi - E_1 E_2 \cos \varphi \cos(\varphi + \alpha)] \quad (I)$$

Nennen wir W den für Joule'sche Wärme verbrauchten Effekt, so ist:

$$\begin{aligned} W &= J^2 \cdot w = \frac{OE^2}{w} = \frac{E^2}{w} \cos^2 \varphi \\ &= \frac{\cos^2 \varphi}{w} [E_1^2 + E_2^2 - 2 E_1 E_2 \cos \alpha]. \end{aligned}$$

Und endlich bekommen wir als Ausdruck für die vom Motor aufgenommene Energie:

$$\begin{aligned} A &= A' - W \\ A &= \frac{1}{w} [E_1 E_2 \cos \varphi \cos(\varphi + \alpha) - E_2^2 \cos^2 \varphi] \quad (II) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{A}{A'} = \frac{E_2 E_1 \cos \varphi \cos(\varphi + \alpha) - E_2^2 \cos^2 \varphi}{E_1^2 \cos^2 \varphi - E_1 E_2 \cos \varphi \cos(\varphi + \alpha)} \quad (III) \\ J &= \frac{F}{\sqrt{w^2 + p^2 L^2}} = \frac{E_1^2 + E_2^2 - 2 E_1 E_2 \cos \alpha}{w^2 + p^2 L^2} \quad (IV) \end{aligned}$$

Gleichungen (I) und (II) können auch geschrieben werden:

$$\begin{aligned} A' &= J \cdot E_1 \cos(J; E_1) \quad \dots (I') \\ A &= J \cdot E_2 \cos(J; E_2) \quad \dots (II') \end{aligned}$$

Wenn der Motor nun mehr belastet wird, so verschiebt sich E_2 noch mehr nach rückwärts, der Winkel α vergrössert sich und wir bekommen dann nicht mehr C , sondern weiter rechts einen Punkt C' , der auf dem Kreise, mit E_2 als Radius um A beschrieben, liegt. Da nun auch der Winkel β dabei wächst, so wird der Stromvektor \vec{OD} den Vektor der EMK E_1 genähert, und wenn

wir vom neuen Punkt C' eine Senkrechte auf OD fallen, bekommen wir den Punkt E.

Nun lässt sich beweisen, dass der geometrische Ort aller Punkte E ein Kreis ist, dessen Mittelpunkt sich auf einer Geraden OP befindet, welche man unter einem Winkel φ gegen E₁ legt. Diese Gerade schneidet den Kreis um E₁ als Durchmesser im gesuchten Mittelpunkt P. Machen wir jetzt AM = E₂ und fällen von M die Senkrechte MQ auf OP, so ist dann PQ unser gesuchter Radius.

Die bisherigen Entwicklungen, sowie diese Konstruktion selbst lassen sich von Hakesley angegeben worden; doch glaube ich dieselben zum besseren Verständnis des Späteren wiedergehen zu sollen.

Maximaler Wirkungsgrad.

Wir wollen die Aufgabe so stellen: Man hat A₀ Watt mit einer gegebenen EMK E₁ zu übertragen, und wir nehmen dabei w und pL, also Widerstand und Reaktanz, als bekannt an.

Wir haben dann in der Gleichung (II) für A₀ noch zwei Unbekannte E₂ und α; entscheiden wir uns für eine dieser Größen, so ist uns dadurch auch die zweite gegeben; und wir wollen nun unsere Wahl so treffen, dass der elektrische Wirkungsgrad ein Maximum wird. Dieses wird offenbar am grössten, wenn wir unsere Arbeit A₀ mit der kleinstmöglichen Stromstärke übertragen, da dann die Verluste am kleinsten sind.

Gleichung (II) lautet:

$$A_0 = J(E_1 \cos \varphi; E_2) - Jw.$$

J kann nur ein Minimum werden, wenn der Faktor in der Klammer ein Maximum wird, d. h. wenn $\cos \varphi; E_2 = 1$ und zugleich J am kleinsten ist. Dann ist

$$A_0 = J_{\min}(E_1 - J_{\min} \cdot w). \quad (V)$$

Das ist dieselbe Gleichung, die wir bei einer Kraftübertragung mit Gleichstrom hätten. Also bei der Kraftübertragung mit synchronen Wechselstrommotoren kann man denselben Wirkungsgrad bekommen, wie bei einer Kraftübertragung mit Gleichstrom. Aus Gleichung (V) folgt

$$J_{\min} = \frac{1}{2w} [E_1 - \sqrt{E_1^2 - 4wA_0}]. \quad (VI)$$

wobei das Pluszeichen vor der Wurzelgrösse nicht in Betracht kommt. Dieser Fall ist in Fig. 2 gegeben, und daraus lässt sich E₂ leicht bestimmen

$$E_2 = \sqrt{E_1^2 - J_{\min} \cdot w^2 + p^2 L^2 J_{\min}^2}. \quad (VII)$$



Fig. 2

Wir sind nun im Stande, aus Gleichung (VI) J_{min} zu berechnen, und aus Gleichung (VII) jene EMK E₂, die der Motor haben muss, damit unsere normale Arbeit A₀ mit dem maximalen Wirkungsgrad übertragen werde.

Stabilität.

Wir nehmen im Folgenden also an, dass unser Motor mit der EMK E₂ arbeite, wobei der Wirkungsgrad der Kraftübertragung ein Maximum ist, und fragen jetzt, wie viel Überlastung kann der Motor vertragen, ohne dass er stehen bleibt? Dazu betrachten wir Gleichung (II)

$$A = \frac{E_2 \cos \varphi}{w} [E_1 \cos(\varphi - \alpha) - E_2 \cos \varphi].$$

Wir sehen, dass A um so grösser wird, je mehr sich $\cos(\varphi - \alpha)$ der Einheit nähert, wird also ein Maximum für $\cos(\varphi - \alpha) = 1$ oder $\varphi = \alpha$. Es ist dann

$$A_{\max} = \frac{E_2 \cos \varphi}{w} (E_1 - E_2 \cos \varphi); \quad (VIII)$$

dabei ist die normale Arbeit A₀

$$A_0 = J_{\min}(E_1 - J_{\min} \cdot w).$$

Es ist jetzt begründlich, dass die Kraftübertragung um so verlässlicher sein wird, je grösser das Verhältnis $\frac{A_{\max}}{A_0}$ ist.

Ich bezeichne nun $\frac{A_{\max}}{A_0}$ mit σ und nenne σ den Stabilitätsgrad der Übertragung

$$\sigma = \frac{A_{\max}}{A_0} = \frac{E_2 \cos \varphi (E_1 - E_2 \cos \varphi)}{w \cdot J_{\min}(E_1 - J_{\min} \cdot w)}.$$

Wir betonen, dass dabei E₁, E₂, J_{min} und w als Konstante anzusehen sind, und wollen die Abhängigkeit σ von der Induktanz pL untersuchen. Dazu führen wir E₂ aus Gleichung (VI) ein, und bekommen

$$\sigma = \frac{E_2 \cos \varphi}{w} \left[\frac{E_1 - J_{\min} \cdot w^2 + p^2 L^2 J_{\min}^2}{w \cdot J_{\min}(E_1 - J_{\min} \cdot w)} - \cos^2 \varphi \left(\frac{E_1 - J_{\min} \cdot w^2 + p^2 L^2 J_{\min}^2}{E_1 - J_{\min} \cdot w} \right) \right],$$

$$\sigma = \frac{1}{\varphi} \left[\frac{E_2}{J_{\min}} \sqrt{1 + \frac{p^2 L^2 J_{\min}^2}{(E_1 - J_{\min} \cdot w)^2}} - w \left(\frac{E_1 - J_{\min} \cdot w}{E_1 - J_{\min} \cdot w} + \frac{p^2 L^2 J_{\min}^2}{E_1 - J_{\min} \cdot w} \right) \right],$$

$$\sigma = \frac{1}{\varphi} \left[\frac{E_2}{J_{\min}} \sqrt{1 + \frac{p^2 L^2}{(J_{\min} \cdot w)^2}} - w \cdot pL \left(\frac{E_1 - w}{pL} + \frac{pL}{E_1 - w} \right) \right].$$

Für $\frac{pL}{E_1 - w} = a$ eingesetzt, erhalten wir

$$\sigma = \frac{1}{\varphi} \left[\frac{E_2}{J_{\min}} \sqrt{1 + a^2} - \frac{w}{\varphi} \cdot \frac{pL}{a} (1 + a^2) \right],$$

$$\sigma = \frac{1}{\varphi} \left[1 + a^2 \sqrt{\frac{E_1 - w}{E_2}} - w \cdot \frac{pL}{a} \sqrt{1 + a^2} \right],$$

$$\sigma = \frac{1}{\varphi} \left[1 + a^2 \sqrt{\frac{E_1 - w}{E_2}} - w \left(\frac{E_1 - w}{J_{\min} \cdot w} \right) \sqrt{1 + a^2} \right].$$

Für den Ausdruck unter der Quadratwurzel kann man nun setzen

$$\sqrt{1 + a^2} = \frac{1}{J_{\min} \cdot w} \sqrt{\left(\frac{E_1 - w}{J_{\min} \cdot w} \right)^2 + p^2 L^2},$$

und in die Gleichung für σ eingesetzt

$$\sigma = \frac{w}{E_1 - w} \left[\sqrt{\left(\frac{E_1 - w}{J_{\min} \cdot w} \right)^2 + p^2 L^2} \left[\frac{E_2}{J_{\min} \cdot w} \sqrt{\left(\frac{E_1 - w}{J_{\min} \cdot w} \right)^2 + p^2 L^2} \right] - \left(\frac{E_1 - w}{J_{\min} \cdot w} \right) \sqrt{\left(\frac{E_1 - w}{J_{\min} \cdot w} \right)^2 + p^2 L^2} \right]. \quad (IX)$$

Mit Hilfe dieser Gleichung können wir nun die Frage beantworten, wie der Stabilitätsgrad, den wir natürlich möglichst gross machen wollen, von der Selbstinduktion abhängt. Nachdem wir einmal für unsere Kraftübertragung E₂ und weiters aus wirtschaftlichen Rücksichten den Widerstand

der Linie w [der Widerstand von Generator und Motor ist im allgemeinen klein gegen den der Linie] angenommen haben, so haben wir doch noch einen ziemlich grossen Spielraum in der Konstruktion der Maschine, und können die Induktanz pL so wählen, dass α sich dem Maximum nähert. Wenn wir in der letzten Gleichung den Ausdruck unter der Quadratwurzel mit x bezeichnen, so bekommt unsere Gleichung die Form

$$\sigma = b \cdot x(c - x^2).$$

Bekanntlich wird darin σ ein Maximum für $x = \frac{c}{2}$; und wir bekommen

$$\sigma_{\max} = b \left(\frac{c}{2} \right)^2 = \frac{E_2}{J_{\min}} \frac{w}{w} \left[\frac{E_1}{2w} - w \right]^2,$$

$$\sigma_{\max} = \left(\frac{E_2}{J_{\min}} \right)^2 \cdot \frac{1}{4w \left(\frac{E_1}{J_{\min}} - w \right)} \quad (X)$$

wobei aber

$$\frac{1}{2w \cdot J_{\min}} = \sqrt{\frac{E_1}{J_{\min}^2 - w^2} + p^2 L^2}$$

erfüllt sein muss. Als Resultat unserer bisherigen Betrachtungen erhalten wir somit

$$pL = w \sqrt[4]{\frac{E_2 \cdot J_{\min} \cdot w^2 - E_1^2}{E_1^2 - 4w^2 J_{\min}^2}}. \quad (XI)$$

Zahlenbeispiel.

Herr Gisbert Kapp führt in seinem Buche „Elektrische Kraftübertragung“ folgenden Beispiel an:

$$A_0 = 100 \text{ Kilowatt}, \quad E_1 = 1100 \text{ V}, \quad w = 1 \Omega$$

Damit wir in diesem Falle den grössten

möglichen Wirkungsgrad erreichen, wenden wir einmal Gleichung (VI) an und erhalten:

$$J_{\min} = 100 \text{ A.}$$

Wie man dabei ersieht, hängt J_{min} nur von den drei oben angenommenen Grössen und nicht von der Induktanz ab. Können

wir nun die letztere zwischen weiten Grenzen, z. B. 0 und 10 verändern, so ist es für jeden dieser Werthe von pL möglich, die gewünschte Art und Weise der Übertragung nur müssen wir, um jedesmal den maximalen Wirkungsgrad zu erzielen, E_2 dazu entsprechend verändern.

Berechnen wir uns aus Gleichung (VII) zu jedem pL das zugehörige E_2 , und aus Gleichung (IX) den entsprechenden Stabilitätsgrad α , so bekommen wir folgende Tabelle, wobei der Wirkungsgrad der Kraftübertragung stets konstant und gleich dem Maximalwerthe bleibt:

| pL | E_2 | α |
|-------|-------|----------|
| 0.01 | 1.000 | 1.001 |
| 0.50 | 1.002 | 1.382 |
| 1.00 | 1.005 | 2.777 |
| 1.544 | 1.010 | 3.003 |
| 2.00 | 1.020 | 2.941 |
| 3.00 | 1.044 | 2.554 |
| 4.00 | 1.077 | 2.119 |
| 5.00 | 1.118 | 1.87 |
| 6.00 | 1.166 | 1.74 |
| 8.00 | 1.280 | 1.50 |
| 10.00 | 1.414 | 1.35 |

Gleichungen (X) und (XI) liefern uns dann den maximalen Stabilitätsgrad α_{max} und das zugehörige pL . Gehen wir von den grössten Werthen des pL bis zu 1.544 herab, so wächst dabei die Stabilitätsgrenze, und es wird daher zuverlässig sein, Generator und Motor so zu konstruieren, dass die Induktanz pL diesem Werthe möglichst nahe kommt.

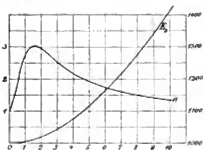


Fig. 3

In Fig. 3 sind die Tabellenwerte graphisch aufgetragen.

(Schluss folgt.)

Verfahren zur Justirung einer Schutzvorrichtung für physikalische Institute gegen elektrische Bahnen.

Von Dr. Max Corapins.

Die Schutzvorrichtung soll bestehen aus einer Anzahl von Drähten, welche Punkte A, B, C, D etc. des den Hauptstrom führenden Leiters (d. h. des Fahrleiters oder der Schienen) mit Punkten A', B', C', D' eines Hilfsleiters verbinden. Der Hilfsleiter kann jede beliebige Gestalt haben und nach Belieben angeordnet werden. Es kann für das ganze Institut ein gemeinsamer oder für jedes Instrument ein besonderer Hilfsleiter angeordnet werden, auch können je zwei Hilfsleiter angebracht werden, von denen der eine mit dem Fahrleiter, der andere mit den Schienen verbunden ist.

Die Justirung soll erfolgen entweder durch Anordnung in der Wahl der Punkte A, B, C, D etc. oder durch Änderung der Widerstände der Leiter, z. B. durch Einfügen von Justirwiderständen oder Nebenschlüsse durch Widerstände zu

den Leitern etc., oder durch beliebige Kombination dieser Widerstandsveränderungen, und mit oder ohne Anordnung der Lage und Art sowie Form, Länge etc. des Hilfsleiters.

Man beobachtet bei der nach praktischem Urtheil bemessenen bzw. sachgemäss angeordneten Einrichtung, eventuell während des normalen Bahnbetriebes, die relativen Einzelwirkungen der Theile A', B', C', D' etc. des Hilfsleiters, gemessen in beliebigem Masse, ferner die Wirkung der Störung auf das zu schützende Galvanometer, ebenfalls in beliebigem Masse. Die Masse werden dann auf gleiches Mass reducirt.

Die Beobachtungen können sowohl Einzelbeobachtungen als auch fortlaufende sein, nur muss immer je ein Satz beobachteter Werthe einem bestimmten, für alle Grössen gleichen Zeitpunkt entsprechen. Es können registrirende Instrumente oder photographische Momentaufnahmen der Ablenkungen etc. benutzt werden, kurz alle bekannten oder beobachtbaren Beobachtungsmethoden.

Die Justirung kann nun Folgendes erreichen: Der Werth jeder Theilwirkung (gemessen in gleichem Masse) x, y, z etc. kann dauernd so verändert werden, dass dieselbe nicht mit dem Betrage x, y, z etc., sondern α, β, γ, z etc. antritt.

Diese Aufgabe lässt sich zu der Hand der genannten Beobachtungssätze nach bekannten mathematisch-physikalischen Grundsätzen in mancherlei Art lösen.

Es bestehen folgende Gleichungen:

Die Theilwirkungen der Störung S und der Hilfsleiter x, y, z etc. addiren sich in jedem Momente zu einer resultirenden Wirkung J .

$$x + y + z + \dots + S = J$$

In den Beobachtungssätzen nehmen x, y, z etc. die Werthe an $x_1, y_1, z_1, \dots, x_2, y_2, z_2, \dots$, S die Werthe S_1, S_2, S_3 etc.

Angabe ist in den Gleichungen

$$\alpha x_1 + \beta y_1 + \gamma z_1 + \dots + S_1 = J_1$$

$$\alpha x_2 + \beta y_2 + \gamma z_2 + \dots + S_2 = J_2$$

.....

diejenigen Werthe $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ zu finden, dass die Wirkung J allgemein möglichst klein wird. (Nach der Methode der kleinsten Quadrate wäre $\sum J^2 = \text{Min}$ zu machen.) Diese Berechnung lässt sich in bekannter Weise durchführen.

In der Praxis kann man so verfahren, dass man die Wirkungen x, y, z der Hilfsleitertheile, z. B. Spulen, vor ihrer Anbringung an ihren definitiven Platz, in einer die Einwirkung auf das Instrument auf lebenden Null machenden Entfernung oder Lage beobachtet. Man kann auch die Ströme, die durch die Leitertheile oder entsprechende Ersatzwiderstände gehen, auf beliebige Art messen. Befindet sich dagegen der Hilfsleiter bei der Beobachtung an seinem definitiven Platz, so beobachtet man im Galvanometer selbst die Gesamtwirkung, welche ein Minimum werden soll, was sculter bequem sein dürfte. Bezüglich der dann zu benutzenden Gleichungen kann auf die üblichen physikalischen Ermittlungsverfahren hingewiesen werden.

Ebenso kann es unterbleiben, die Reduktion der wirklich beobachteten Theilwirkungen auf gleiches Mass (also auch Dimension) zu erörtern, da dies, wie üblich, zu geschehen hat.

Wie man sieht, sind in Bezug auf die Ursache der Störungen oder die Art des der Instrumente etc. keine Voraussetzungen nöthig. Hat man aber die Werthe α, β, γ aus einer beliebig grossen Anzahl

von Beobachtungssätzen ermittelt, so sind die Wirkungen der Theilströme x, y, z etc. durch Justirung in irgend einer bestimmten Weise $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ und so gross zu machen, als sie waren.

Die Werthe $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ können auch ohne Nachtheil negativ anfallen, was ohne Weiteres verständlich ist.

Ermahnt soll noch werden, dass sich die Justirung auf die berechneten Werthe $\alpha, \beta, \gamma, \dots$ besonders bequem so anführen lässt, dass das Instrument $(bzw. Institut)$ wirkungslos sind, und die den Strom, der durch A', B', C', D' etc. geht, auf das α -Theil etc. reduciren. Ist der Widerstand A', B', C', D' etc. (eventuell mehradrige Kupferkabel) klein zu vernachlässigen, im Verhältnis zu A, B, C, D etc., so lässt sich dies sehr einfach ausführen.

Ueber Röntgen-Lampen.

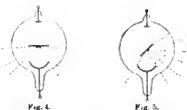
Von Prof. Dr. Walter König.

Docent an Physikalischem Verein zu Frankfurt a. M.

Bei der Beschreibung von Röntgenaufnahmen und der Ankündigung von Vakuumröhren für diesen Zweck findet man stets den grössten Nachdruck auf die Stärke der Wirkung, die Kürze der Expositionszeit gelte. Dass eine gute Röhre dadurch noch die andere Bedingung erfüllen muss, vollkommen scharfe Bilder zu geben, scheint bislang noch wenig beachtet zu werden. Und doch ist dieser Punkt ausserordentlich wichtig, sobald man darangeht, stärkere Objekte zu durchleuchten und Einzeltheile an ihrem Innern, die nicht unmittelbar an der photographischen Platte liegen, sichtbar zu machen. Um Röhren in dieser Beziehung auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen, empfiehlt es sich, etwa ein felmes Drahtgestell abphotographiren. Ich benutze als derartiges Probeobjekt ein Tetraeder, das aus 0.75 mm dickem Messingdraht zusammengeblagen und verflocht ist, von 5 cm Kathodenlänge, wird das Gestell auf ein schwarzes Papier gewickelte Platte gelegt so befindet sich die Spitze des Tetraeders etwa 4 cm von der Platte entfernt. Ein vollkommenes Bild müsste die 6 Drähte des Gestelles alle in gleicher Deutlichkeit auf der Platte projectiren. Die Erfüllung dieser Bedingung ist von vornherein nicht zu erwarten bei solchen Röhrenformen, wie sie als Röntgenlampen meistens in den Handel gebracht werden, bei denen die Kathodenstrahlen von einer grösseren flachen Elektrode ausgehen und einen grösseren Theil der Glaswand beleuchten; denn bei diesen Röhren gehen die Röntgenstrahlen nicht von einem Punkte, sondern von einer Fläche aus. In der That ergeben Röhren dieser Art, in Kugel- oder Flaschenform, ohne Blende, nur stark verwischene Bilder des Tetraeders.

Ein eine punktförmige Lichtquelle zu erhalten, kann man, wie es Herr W. Wien bei seinen für die Aufnahmen des Kriegsministeriums benutzten Röhren gethan hat, die Kathodenstrahlen durch Anwendung einer Hohlpolgelektrode auf einen Punkt der Glaswand koncentriren und, um ein Zerpringen des Glases zu verhüten, ein Blech aus Aluminium vor der bestrahlten Stelle der Wand im Innern der Röhre anbringen. Auf demselben Princip beruht die vorstehende Wirkung derjenigen Röhren, deren ich mich bei den Röntgenaufnahmen im Physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. bereits seit Ende Januar

bedient habe. Es war das diejenige Röhre, die dazu bestimmt ist, das Glühen eines Platinbleches im Brennpunkte der von einer Hohlspiegelkathode ausgehenden Kathodenstrahlen zu zeigen (Fig. 4). Hier konzentriren sich also die Kathodenstrahlen nicht auf der Glaswand, sondern auf dem Platinblech, und dieses wird, wie besondere Versuche feststellen lassen, zum Ausgangspunkte kräftiger Röntgenstrahlen, die sich — nicht durch das Platin hindurch — sondern von der bestrahlten Seite aus nach rückwärts ausbreiten. In England hat man



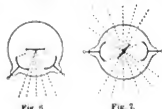
diese Form der Röntgenlampe dadurch zu verbessern gesucht, dass man das Platinblech nicht senkrecht, sondern unter 45° geneigt zu der Achse des Kathodenstrahlenbündels in der Röhre anbrachte (Fig. 5, 6). Das Aussehen einer solchen Röhre könnte zu dem Glauben verleiten, dass es sich dabei um eine direkte Reflexion der Wirkungen handle. — Eine solche ändert jedoch nach meinen Erfahrungen nicht statt. Vielmehr verhalten sich die Röntgenstrahlen von der von der Kathodenstrahlen getroffenen Stelle des Platinbleches aus gleichmäßig nach allen Richtungen; man kann gewissermaßen sagen, das Platinblech flussweise in Röntgenstrahlen unter dem Einflusse der Kathodenstrahlen. Man erkennt das am deutlichsten an der Fluoreszenz der Glaswand der Röhre, die bei diesen Röhren der Hauptsache nach oszillierend durch die von dem Platinblech ausgehenden Strahlen hervorgerufen wird; denn die Ebene des Platinbleches theilt die Röhre ganz scharf in zwei Theile, einen dunklen auf Seite der Anode und einen stark und überall gleichmäßig fluorescirenden auf Seite der Kathode. Die Schrägstellung des Platinbleches gewährt dagegen den Vortheil eines grösseren Gesichtsfeldes; denn der mittlere Strahlungsraum wird nach dem Gesagten begrenzt durch die Elektrode ebensowohl und die Ebene des Platinbleches andererseits.

Es mag übrigens an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass der Brennpunkt der Kathodenstrahlen keineswegs allgemein mit dem Krümmungsmittelpunkte der Hohlspiegel Elektrode zusammenfällt. Nach Goldstein rückt er vielmehr mit abnehmendem Druck erheblich über ihn hinaus.

Röntgenlampen dieser Art sind in Bezug auf die Schärfe der Abbildung ganz vorzüglich; sie geben sehr deutliche Bilder des Tetraeders. Hinsichtlich der Stärke der Wirkung wurden Versuche darüber angestellt, ob die Erregung direkt mit dem Induktorium oder durch einen mit demselben Induktorium betriebenen Tesla-Transformator (in der von Hülststedt beschriebenen Anordnung) vorzuziehen wäre. Dabei ergab sich, dass die kegelförmigen und taschenförmigen Röhren mit dem Induktorium kräftigere Wirkungen geben, als mit dem Tesla Transformator. Röhren mit Platinblech dagegen von der oben beschriebenen Form wurden bei gleicher Anzahl stromgebender Akkumulatoren durch den Tesla-Transformator wesentlich kräftiger erregt, als durch das Induktorium

allein. Doch habe ich den Eindruck, dass bei dieser verschiedenen Art der Erregung die Strahlen sich nicht bloss in ihrer Intensität, sondern auch in ihrer Qualität von einander unterscheiden. Folgende Versuche scheinen mir dafür zu sprechen. Ich erregte die zuletzt genannten Röhren direkt mit dem Induktorium und untersuchte die Durchlässigkeit verschiedener Körper mit dem Fluoreszenzschirm, der müssen aber deutlich wahrnehmbar leuchtete. Ein 0,12 mm dickes Aluminiumblech war einen merklichen Schatten; eine Glasplatte von 1,7 mm Dicke war ganz durchlässig; ein Holzklotz, der um dieken Ende 12 mm dick war, zeigte von der durchsichtigen dünnen Kante aus eine starke Abschwärzung bis zu völliger Undurchsichtigkeit der dickeren Theile. Würde dieselbe Röhre mit Einschaltung eines Tesla-Transformators erregt, so war das Aluminiumblech fast nicht mehr sichtbar, die Glasplatte war deutlich durchlässig und der Holzklotz war einem schwachen Schatten, dessen Abschwärzung nach dem dickeren Ende zu wenig auffällig war, und dieser Anblick der Objekte hiess der gleiche, auch wenn man durch Entfernung von der Röhre die Intensität der Wirkung herabsetzte auf ungefähr den gleichen oder einen noch geringeren Werth, wie er bei der Erregung mit dem Induktorium allein erzielt worden war.

Bei der Erregung mit dem Tesla-Transformator wechseln die Pole bei den schnellen Schwingungen der Entladung. Da also die Kathodenstrahlen hier abwechselnd von dem einen und dem anderen Pole ausgehen, so liegt es nahe, beide Pole in gleicher Weise zur Erzeugung von Röntgenstrahlen zu verwenden. Dieser Ueberlegung entsprang folgende neue Form der Röntgenlampe. Beide Elektroden sind hohlspiegelartig und bestrahlen dieselbe Seite des Platinbleches und so genau wie möglich auch denselben Punkt, unter Winkeln von etwa 45°, während ihre Achsen etwa einen Winkel von 90° mit einander einschliessen. (Fig. 6.) Röhren dieser Art sind sehr dem



11. März im Physikalischen Verein in Frankfurt a. M. in Gebrauch und haben sich bei bestimmtem Grade der Evakuierung als besonders lichtstark bewährt. Den vortheilhaftesten Grad der Luftverdünnung durch allmähliches Auspumpen selber festzustellen, war ich leider noch nicht in der Lage, da ich diese Versuche bislang noch ohne Quecksilberluftpumpe ausgeführt habe. Doch sieben Versuche mit 4 fertig bezogenen Röhren erkennen, dass geringere Verdünnungsgrade vortheilhafter sind als höhere. Würde ein Funkenmikrometer neben die Röhre geschaltet, so bezogen die Funkenstrecken, bei denen die Funken eben anschieben und die Röhre zu leuchten begann,

| | | | | |
|--|----|----|-----|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Für Röhre No. | | | | |
| bei Erregung mit dem Induktorium | 17 | 65 | 165 | 3 mm |
| bei Erregung mit dem Tesla-Transformator | 28 | 44 | 45 | 28 |

Die Bestimmung der photographischen Wirksamkeit dieser Röhren bei Erregung mit dem Tesla-Transformator ergab, dass No. 1 und No. 4 ungefähr gleich stark und

ausserordentlich kräftig waren, No. 2 und 3 ganz erheblich schwächer.

Selbst diese Röhren möglichst vollkommene Bilder geben, so müssen offenbar die beiden Konvergenzpunkte der Kathodenstrahlen auf dem Platinblech zusammenfallen. Diese Bedingung genau zu erfüllen, ist für den Glasbläser ausserordentlich schwer. Man kann aber einen Fehler der Röhren in dieser Richtung leicht mit Hilfe der magnetischen Ablenkbarkeit der Kathodenstrahlen beseitigen. Zu diesem Zwecke erregt man die Röhre mit dem Induktorium, um die Lage des Brennpunktes durch das Glühen des Platinbleches zu kontrollieren bei Erregung mit dem Tesla Transformator glüht das Blech nicht). Verschiebt sich beim Umkehren des Stromes die glühende Stelle auf dem Platin, so befestigt man Magnete in der Nähe der Elektroden und verändert deren Lage so lange, bis sich die beiderseitigen Kathodenstrahlen auf denselben Punkt vereinigen. Prüft man nun die Dunkelheit mit dem Tetraeder, so erhält man ein einfaches Bild und bei Umkehrung der Lage der Magnete und entsprechender Ausmilderung der Konvergenzpunkte ein Doppeltbild der Spitze. Für die meisten Zwecke genügt allerdings die Dunkelheit, welche eine gut gearbeitete Röhre dieser Art ohne Magnete gewährt; sie übertrifft im Allgemeinen diejenige der sonst üblichen Röntgenlampen ganz erheblich. Kommt es aber auf grössere Schärfe an, so ist die Verwendung einer Röhre, in der das Platinblech nur von einer Hohlspiegelkathode bestrahlt wird, zweckmässiger. Um auch hierbei der doppelte Wirkungswise der Kondensatorentladungen gerecht zu werden, empfiehlt es sich, die beiden Elektroden in Hohlspiegelform einander gegenüber zu stellen, das Platinblech in der Mitte zwischen ihnen unter 45° gegen ihre gemeinsamen Achse geneigt (Fig. 7). Dabei addirt sich zwar gleich, wie bei der vorhin beschriebenen Form, die Wirkung der einen Elektrode zu der anderen, da die Strahlen durch das Platinblech nicht merklich hindurchgehen. Aber man kann wenigstens die Röhre nach beiden Seiten hin benutzen und wenn man will, gleich zeitig zwei Aufnahmen mit ihr machen. Beide Typen können als doppelwirkende bezeichnet werden. Um sie von einander zu unterscheiden, möge die erste Form (Fig. 6) doppelwirkende einseitige, die zweite (Fig. 7) doppelwirkende zweiseitige Röntgenlampe genannt werden.¹⁾

Einiges Bemerkenswerthes in Leitungsanlagen ausländischer Fernsprechnetze.

Von J. H. West.

Bei Besichtigungen ausländischer Fernsprechanlagen habe ich öfters recht bemerkenswerthe Konstruktionen gesehen, welche noch nicht allgemein bekannt sind; es mag deshalb gerechtfertigt sein, nachstehend auf einige interessanter Einzelheiten auswärtiger Leitungsanlagen einzugehen, da dieselben eventuell als Vorbild dienen können.

Eisernes und hölzernes Gestänge in Holland.

Die holländischen Hamsbesizer haben vielfach eine grosse Aneignung gegen die Anbringung von Leitungsgerüsten an ihren Hamsdächern bekundet, infolge deren bei-

¹⁾ Auch Herr Prof. Pönggen beschreibt in seiner neuen, erschienenen 2. Mittheilung diese Röhrenform.

²⁾ Unter diesem Namen können die neuen Modelle von Herrn F. O. H. Goette in Leipzig, Lebzage, zu bezogen werden.

spielsweise die Nederlandsche Bell-Telephon Maatschappij in vielen Fällen sehr hohe jährliche Abgaben hat bezahlen müssen, um bezügliches Anbringungsrecht zu erlangen. Dieser Umstand in Verbindung mit den örtlichen Bodenverhältnissen, welche für eine unterirdische Leitungsanlage wenig günstig sind, hat die genannte Gesellschaft, welche mit der Koncession auch das Recht zur freien Benützung der Strassen für ihre Leitungsanlage besitzt, veranlasst, namentlich der Ausbildung von Gestängen für Strassenzüge ihre Aufmerksamkeit zu widmen, um dieselben den besonderen Bedürfnissen und Ansprüchen anzupassen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um zweierlei: einerseits um ein Gestänge für Linienzüge, welche entlang den Strassen zu führen sind, ohne die architektonisch so interessanten Strassen holländischer Städte zu verunstalten — andererseits um ein Gestänge, welches es ermöglicht, die Leitungen über die Häuser hinweg zu ziehen, ohne die Dächer als Stützpunkt zu verwenden. Die von der Nederlandschen Bell-Telephon Maatschappij gegebene Lösung dieser beiden Aufgaben muss als eine befriedigende und nachahmenswerte bezeichnet werden.

der unten in einem viereckigen Flansch *R* (s. Hauptfigur und Schnitt *A—B*) von 65 cm Seitenlänge endigt; die 4 Ecken dieses Fusses sind nach innen rechtwinklig eingedrückt und werden von den aus Winkel-eisen gebildeten Eckständern gerade ausgefüllt, sodass Fuss und Ständer ein Viereck bilden. Die Säulen werden mittels 4 schmiedeeiserner Ringe oder Reifen festgehalten, indem diese wie die Reifen eines Fasses von oben angetrieben werden. Der Hohlraum des Kastens *P* ist mit Beton ausgegossen. Dieses Stück befindet sich in der Erde. Als Fundament dienen 28 cm breite hölzerne Bohlen *H* von 3 m Länge und 18 cm Kantenhöhe. Das Stützgerüst, welches den Arbeitern als Leiter dient, besteht aus breitem und starkem Flacheisen. Die Querträger *T* sind gebildet aus je 2 Flacheisen, von 50 × 5 mm² Querschnitt; zwischen diesen sind eiserne Klötze *K K* befestigt, welche zur Anbringung der Isolatorstützen dienen. Die 4 Spitzen *SS* werden oben durch die gusseiserne Deckplatte *P* zusammengehalten, welche durch einen als Abschluss dienenden Knauf *O* gekrönt ist. Dieser sowie die senkrechten Verbindungsstäbe zwischen den Trägern und die beiden spiralförmigen Seitenstützen dienen

40 cm. Es liessen sich jedoch, ohne die Konstruktion zu verstärken, die Isolatoren näher zusammenrücken, bis auf etwa 15 cm horizontale Entfernung, sodass also ein



Fig. 6.

solcher Pfahl mit 8 Querträgern bequem 150 Leitungen auf aufnehmen können. Ein solcher Gitterständer kostet 800 fl = 560 M. Diese Pfähle werden beispielsweise in

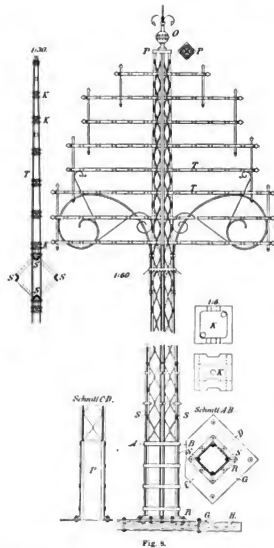


Fig. 8.

Für den erstgenannten Zweck wähle man eiserne Gitterständer von der in Fig. 8 dargestellten Konstruktion. Auf einer eisernen 25 mm starken Grundplatte *G* von 1,20 m im Geviert ist ein gusseiserner, 1,40 m hoher Fuss mittels 8 Holzbohlen festgeschraubt; derselbe besteht aus einem oben und unten offenen Kasten *P* (s. Schnitt *C—D*),

neben der Erhöhung der Stabilität besonders architektonischen Zwecken und verleiht dem Ganzen ein abgeschlossenes, gefälliges Aussehen.

Der Pfahl ist 13 m hoch und, mit 8 Querträgern ausgestattet, für 75 Leitungen bestimmt; die gegenseitige Entfernung dieser letzteren ist horizontal 30 cm und vertikal



Fig. 10.

mehreren Grachten in Amsterdam und in Stadtpromenaden etc. verwendet. Die Abbildung Fig. 9 zeigt einen auf solchen eisernen Pfählen geführten Luicuzug in der Plantage in Rotterdam; es sind nur 6 Querträger vorhanden, welche bei 20 cm horizontaler Entfernung der Isolatoren bis zu 40 Leitungen aufnehmen können. Fig. 10

zeigt einen ausnehmungsweise 16 m hohen Pfahl von etwas stärkerer Konstruktion am Amstel in Amsterdam.

(Fortsetzung folgt)

Das staatliche Fernsprechwesen in Dänemark.

Als Fortsetzung des in den letzten vorhergehenden Jahren angelegten Staats-Telephonnetzes, welches in der „ITZ“ 1895, Heft 18 kurz skizziert wurde, sind im laufenden Finanzjahre in Uebereinstimmung mit dem Finanzgesetz 1894/95 recht bedeutende Arbeiten zur Ausführung gekommen. Inzwischen haben jetzt nahezu den vorgesehenen Abschluss erreicht, sodass die Fernsprechanlagen des Staates einen beträchtlichen Schritt vorwärts gelangt sind.

Die Linie Kopenhagen-Odense, welche im vorigen Jahre ausgeführt worden ist, wurde bis Kolding in Jütland fortgesetzt, und von dieser Station gehen folgende Hauptlinien aus: Kolding-Aarhus mit Zwischenstationen in Frederik, Vejle und Horsens; Kolding-Esbjerg und Kolding-Deutschland. Weiter ist eine Linie gebohrt worden von Kopenhagen über Roskilde und Næstved nach Nykøbing auf Falster.

Die Verlängerung der Linie von Odense nach Kolding und die kurze Strecke von Kolding nach Taps an der deutschen Grenze sind aus 4 m starkem, die übrigen Leitungen aus 3 und 2,5 mm starkem Kupferdraht von 92% Leitungsfähigkeit und ca. 50 kg Bruchfestigkeit pro Quadratmillimeter Querschnitt hergestellt. Die Leitungen haben besondere Vorzüge und folgen fast ausschließlich den Eisenbahnen, indem sie an der einen von Telegraphenleitungen freien Seite derselben entlang geführt sind, was hauptsächlich zu dem Zweck geschieht, um bei der Antuschung von entstandenen Fehlern den Ueberblick zu erleichtern.



Fig. 11.

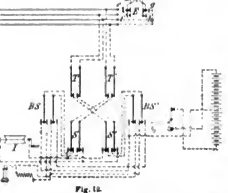


Fig. 12.

Auf allen Strecken sind die Leitungen gedreht geführt worden und um einen gleichmäßigen gegenseitigen Abstand zwischen den Drähten eines Paares zu sichern, werden die Isolatorstützen, wie in Fig. 11 dargestellt, an zwei horizontalen Trägern aus Winkelisen angeschraubt, welche durch ein angewinkeltes Einstreben in der normalen Lage festgehalten werden. Die beiden Träger sind in ablicher Weise mittels je eines Bügels an der Stange angeschraubt.

Um an entstandene Fehler schnell lokalisieren und beseitigen zu können, sind die Leitungen zwischen den Stationen in Zwischenräumen von etwa 15–20 km Entfernung in kleine Pflanzstränge eingeteilt, welche gewöhnlich an den Eisenbahnstationen errichtet sind; von hier aus kann bei notwendigen Reparaturen die Linie mittels eines transportablen Messapparates schnell und leicht nach beiden Seiten abgetastet werden.

Der Kleine Belt zwischen Fünen und Jütland wird mittels eines gewöhnlichen 4drädrigen Hauptseilkabels von 112 km Länge überstrichen. Die Fernleitungen sind mit Gutschreibenden Pflanzsträngen die folgenden:

| | |
|-------------------------------------|--------|
| Kopenhagen-Kolding | 246 km |
| Kopenhagen-Esbjerg | 81 km |
| Kopenhagen-Aarhus | 876 km |
| davon ca. 22 km Seekabel; | |
| Nykøbing (Falster)-Aarhus | 526 km |
| davon ca. 26 km Seekabel. | |

Der Betrieb zwischen den beiden letztgenannten ist streng-einrichet, obgleich auf dieser Strecke außer den örtlichen Centralämtern weitere 9 Zwischenstationen eingeschaltet sind, deren Anruffapparat während der Sprechzeiten den genannten Endstationen alle in Bruckschaltung im Stromkreise liegen. Bei angelegten Versuchen hat es sich herausgestellt, dass der Sprechbetrieb gleich vortrefflich ist, ob die genannten Zwischenstationen eingeschaltet oder ganz aus der Linie ausgeschaltet sind, ja noch weit mehr scheint es, als bei der Sprache im erstgenannten Falle besser ist, als wenn der Anruffapparat der Zwischenstationen ausgeschaltet sind. Ebenso sind versuchsweise Gespräche geführt worden zwischen allen Stationen auf einmal und zwar mit ausgezeichnetem Resultat.

Zwischen Aarhus und Malmo ist der Betrieb ausgezeichnet, und sehr gut gelungene Gespräche sind zwischen Aarhus und schwedischen Stationen geführt worden, welche 400–400 km über Malmo hinauslagen, beispielsweise zwischen Aarhus und Näsjo, wovon Entfernung im Ganzen 770 km beträgt, darunter 260 km Seekabel von 1 km Länge und beträchtlicher Ladungskapazität.

Um die schädliche Einwirkung der Ladung zu verringern, hat man sowohl im Sund (auf der Insel Sprague) in der Mitte des trodden Sees (S) Selbstinduktionsrollen eingeschaltet, deren Selbstinduktionscoefficient und Widerstand nach der Sprache, welche nach Kolding nach Widerstand des Kabels bemessen waren. Diese Anordnung hat sich sehr zweckmässig erwiesen, besonders für den Verkehr zwischen Kolding und Aarhus, welche den Kabeln zuzuhilfen liegen und für welche der Vortheil der natürlichen Entladung über die Landleitungen sich geltend machen kann; aber auch für die Landleitungen von dem Kabeln weit entfernt liegen, hat die Sprache durch diese Anordnung an Deutlichkeit gewonnen. Die kräftige Uebertragung der Sprache und die erzielte Reinheit der Sprache ist nicht am wenigsten zu danken auf die gut konstruirten Kohlenkörnermikrophone zurückzuführen, welche ausschliesslich verwendet werden, und auch die unentbehrliche geringere Einschaltung der Zwischenstationen trägt zu dem guten Resultat bei.

Die Aemter in den Provinzstädten sind auf den Telegraphenämtern eingerichtet, wo für diese Zwecke unmittelbar neben dem Apparate des Zentrums als Fernsprechanlage verwendet wird. Da der telephonische Verkehr auf den meisten Zwischenstationen gewöhnlich nicht so gross ist, dass er die fortwährende Anwesenheit eines Beamten am Umschalter erheischt, so ist die Anordnung getroffen, dass der Beamte aus dem Telegraphenlokal gerufen wird, wenn das Signal eines Aemtes gegeben wird. Zu dem Zweck erfolgt die Einschaltung der Zwischenämter nach dem in Fig. 13 dargestellten Schema.

L_1 und L_2 (die einkommende und ausgehende Leitung) sind durch die gegenüberliegende Doppelstange S_1 und S_2 mit einander verbunden über die Federn a und b und c des Sprechtrahes E ; der letztere ist in der Zeichnung dargestellt. Das Signal wird zwischen den beiden Leitungen der Linie liegen hinter einander die Schlussklappe SS mit einem Widerstand von 600–700 Ω , und das Relais R mit 1000 Ω Widerstand. Die Relais des letzteren liegen in dem Lokaltromkreise eines Klopfers, der in dem Raum aufgestellt ist, von wo der Beamte gerufen werden soll. Der Gesamtwiderstand vor dem Relais und Schlussklappe (ca. 1700 Ω) und die Selbstinduktion beider Apparate bewirken, dass die Abschwächung des Sprechstromes über diese Abzweigung unbedeutend ist.

Die einkommenden Werkeströme betätigen in gewöhnlicher Weise das Relais, indem sie das Schließen des Lokaltromkreises des Klopfers bewirken. Das Signal wird in gewöhnlichen Morsezeichen gegeben.

Bei den Niederdrücken des Sprechtrahes E werden die Federn a und b und ebenso c und d einander berühren und gegen die gegenüberstehenden Kontakte y g h gleitet, wodurch über die Unterbrechungsstellen T und T' , die Induktoren S und S' und die Batterieströme B und B' im Sprechtrahen E einbleiben hergestellt wird; der letztere ist, wie ersichtlich, ebenfalls in der Brücke eingeschaltet.

Mittels dieser Anordnung kann nach jeder Seite hin ein signalhaft und signalfrei mit dem Man kann ausserdem, ohne irgend welche

Störung zu verursachen, einfach durch Niederdrücken des Sprechtrahes E abhören, ob auf der Linie gesprochen wird; so geschieht dies jedesmal, ehe ein Anruf gegeben wird. Die Signale werden nach Niederdrücken des zu dem betreffenden Linienabschnitt gehörigen Batteriedrucks mittels eines Morsechlüssels für Wechselströme gegeben.

Ausser den an allen Aemtern bestehenden öffentlichen Sprechstellen errichtet der Staat an Verlangen und gegen eine jährliche Gebühr direkte Verbindungen zwischen den staatlichen Aemtern und den Büreaus und Wohnungen von Privatpersonen; diese Gebühr beträgt in Kopenhagen 48 Kronen bei Entfernungen von weniger als 1 km und 84 Kronen mehr für jede weitere angelegene Kilometer.

Die privaten Telegraphengesellschaften, deren Zahl noch bis vor Kurzem etwa 60 betrug, haben sich in der jüngsten Zeit zu grösseren Aktiengesellschaften zusammengeschlossen; so haben alle Gesellschaften auf Fünen sich unter dem Namen „Det fynske Telefon Selskab“ vereinigt, und auch der grössere Theil der in Jütland bestehenden Gesellschaften hat sich unter dem Namen „Det Jydske Telefon Selskab“ mit Aarhus als Mittelpunkt zusammengeschlossen. Eine kleine Anzahl im südlichen Jütland ist im Begriff, zu einer besonderen Gesellschaft zusammenzutreten und seit längerer Zeit gepflogene Unterhandlungen zwischen der Kopenhagener und den übrigen seeländischen Gesellschaften haben dazu geführt, dass die ersagtenen Gesellschaft jetzt schon fast alle übrigen Netze an Aarhus aufgekauft hat, sodass voraussichtlich in kürzester Zeit nur 5 grössere private Telegraphengesellschaften in Dänemark bestehen werden.

Welche Ausdehnung das internationale Fernsprechwesen in Dänemark schon aufweist, erkennt man aus der Karte Fig. 14, welche die Verbindungsleitungen in Jütland zeigt; es dürfte schwer sein, ein zweites Netz von gleicher Ausdehnung und Dichte zu finden.



Fig. 13.

Die Telegraphenverwaltung hat an die privaten Gesellschaften Auerbietung gemacht, durch welche ein Ueberblicken betreffend Zusammengehören erzielt worden ist, dass diejenigen Gesellschaften unterzeichnet wurde, deren Gebiet von den Anlagen des Staates berührt wird. Das Ueberblicken, welches von jeder Seite gekündigt werden kann, gestattet den Theilnehmern der Gesellschaften, welche bisher ausschliesslich Privatleitungen haben, unter näher bestimmten Bedingungen von ihren Apparaten aus die Benutzung aller Fernsprechanlagen des Staates. Die Gebühren für solche Gespräche werden von der Staats-telegraphenverwaltung eintrifft bei den Theilnehmern ohne Intervall von der Gesellschaften, ebenso kann das Publikum von den öffentlichen Sprechstellen der Gesellschaften aus interurbane Gespräche führen. Das Ueberblicken besteht sich aus zwei interurbane Verbindungsleitungen der Gesellschaften

nach anderen Städten, sofern diese aus Doppelleitungen bestehen und im Uebrigen einigen von der Telegraphenverwaltung auszuführenden Bedingungen entsprechen. Eine weitere Bestimmung erfordert die Anwendung von Kohlenkornmikrophonen und kräftigen Mikrophonbatterien. Diejenigen Abnehmer der Gesellschaft, welche über die Linie des Staates korrespondieren wollen, müssen eine allgemeine Erklärung unterschreiben, welche in der Hauptsache darauf ausgeht, dass sich verpflichten, die von der Staats-telegraphenverwaltung festgesetzten Bestimmungen für die Benutzung des staatlichen Fernsprechnetzes zu beachten und ferner die Gespräche zu bezahlen, welche von ihrer Apparatur aus über die Linie des Staates geführt werden.

Für die Zulassung zum Verkehr mit Schweden wird in allen Fällen für die Teilnehmer Doppelleitungsanschluss verlangt; von solchen ist zur Zeit nur eine geringe Anzahl vorhanden und zwar in Kopenhagen 150 und in den Provinzstädten ca. 50. Es steht fest zu erwarten, dass die Gesellschaften mehr und mehr zu Doppelleitungsanschlüssen für die Teilnehmer übergehen werden. Mit dem in nächster Zeit beendigten Aufbau des Centralnetzes der Kopenhagener Telephon-A. G. und mit der Auslegung eines grosseren Kabelnetzes etc. wird die genannte Zahl, soweit Kopenhagen in Betracht kommt, beträchtlich erhöht werden. Inwiefern geht der Verkehr in der Regel auch bei Anschluss von Teilnehmerzweitzentralen gut von Station, indem ein grosserer Theil der eventuell auftretenden Inkonkordien durch die Transformatorverbindung mit den Stationenleitung niedergedrückt wird.

Der Verkehr auf dem Fernnetz des Staates ist in seinem Uebersichtlichen und hat sich schon recht bedeutend entwickelt, besonders zwischen Kopenhagen und den Städten auf Fünen, sodass es sich als notwendig herausgestellt hat, recht bald die Zahl der Leitungen zwischen Kopenhagen und Kolding zu vermehren. O. H.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Horton's Relais für Übertragungsstationen. Amerikanische Fachliteratur zufolge hat der Telegrapheningenieur J. H. Horton in New York Reading R. E. Co. Mr. L. Horton die Schaltung für Übertragungsstationen angegeben, bei der er ein von ihm konstruirtes, inzwischens Relais verwendet. Die Anordnung ist bereits von mehreren Eisenbahngesellschaften angenommen und u. A. ein solches jetzt auf Linien der Western Union Tel. Co. und der American Telegraph and Telephone Co. im Betrieb.

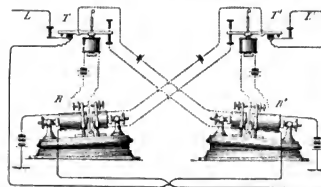


Fig. 14

Fig. 14 zeigt das Schaltungsdiagramm und zugleich die Konstruktion des Horton'schen Relais; letzteres besteht aus zwei Elektromagneten, einem längeren, Arbeitselektromagneten, einem kürzeren, Arbeitsrelaismagneten; der letztere ersetzt die Arbeitsrelaismechanik des Relais. Beide Elektromagnete können dem gemeinschaftlichen Auker mittels der in der Figur sichtbaren Justirschrauben festgelegt überführt werden. Die in der Figur sichtbare Schlagstrombrücke für den Aukerhebel befindet sich dort, um zu zeigen, dass der Hebel bei Stromlosen Spielraum unter der Einwirkung der Schwere besitzt, welche sich gegen die Federkraft auslegt, in welcher Stellung der Lokalkontrollkreis des zugehörigen Senders geschlossen ist. Diese Lage behält der Aukerhebel auch, wenn beide Relais-Elektromagnete erzeugt sind, indem ihre

Einwirkung auf den Auker durch Annäheren oder Entfernen entsprechend reguliert ist.

Die Batterien zum Betrieb der beiden durch die Übertragungsstation mit einander verbundenen Linien L und L' befinden sich auf der genannten Station (O) der Figur neben dem zugehörigen Relais R und R', während die beiden am entgegengesetzten Ende von L und L' liegenden Endstationen nur Taster und Empfänger enthalten. Fig. 14 zeigt die Lage der Kontaktschrauben, welche die Leitungsströme geschlossen sind; in diesem Falle sind beide Elektromagnete der beiden Relais L und R erzeugt, die zugehörigen Aukerhebel liegen gegen die Kontaktschrauben an, sodass auch die Elektromagnete der beiden Sender, welche die zugehörigen Linien schliessen oder unterbrechen sollen, erzeugt sind. Der Betrieb gestaltet sich nun folgendermassen:

Wird auf der Endstation rechts von der Übertragungsstation die Linie L' unterbrochen, so wird der Arbeitselektromagnet von R, durch den Lokalkreis des Senders T, wird unterbrochen, sodass dessen Auker abfällt, wobei erst der Lokalkreis des Arbeitselektromagneten von R, durch die Durchbiegung der Kontaktschrauben etwas später der Leitungsstromkreis L unterbrochen wird; dadurch werden dann beide Elektromagnete von R unterbrochen, erst der Arbeits-, nachher der Arbeitsrelaismagnet, welches ohne Einfluss auf die Stellung des Aukerhebel bleibt. Wird darauf der Leitungsstromkreis L' am anderen Ende geschlossen, so stellt sich dieser Vorgang in umgekehrter Reihenfolge.

Telephonie.

Fernsprechnetze Paris-London. Die französische Landtelegraph Paris-Bankerne der notwendig gewordenen neuen Linie Paris-London ist am 4. Mai fertiggestellt und dem Betriebe übergeben worden.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrisch beleuchtete Nachkommisse in Berlin. Alex. Andriate, Potsdamerstrasse 10 (Ecke Billowstrasse) Nachdienst eingerichtet. Zunächst fahren sechs Wagen von 10^h bis 2^h 1^h in Zwischenräumen von je 15' und von 2 bis 5 Uhr in Zwischenräumen von 30'. In diesen Nachkommisse sollen dem Berl. Tagesblatt zufolge noch im Laufe des Sommers mit Akkumulatoren versehen und elektrisch beleuchtet und betrieben werden.

Rothenburg a. T. Nachdem auf die Umfrage bezüglich der Beschaffung an der Stromabnahme aus einem hier selbst zu errichtenden Elektrizitätswerke 1700 Glühlampen à 16 NK, 13 Bogenslampen und 35 Motoren mit 83 PS angenommen worden sind, wurde die Errichtung einer elektrischen Centrale für Gleichstrom mit

Benutzung von jährlich 600 Stunden mit dem bezugsfertigsten Preise von 4 Kreuzer pro Hektowattstunde, im Preise von 1000 Thaler, zum Verbrauches, welcher die durchschnittliche Benutzung von jährlich 600 Stunden überschreitet, mit bloss 25 Kreuzer pro Hektowattstunde verrechnet. Es ergeben sich bei längerer Benutzung die wirklichen Kosten des Stromverbrauches als der Mäthelwert zwischen diesen beiden Preisen wie folgt:

Ein Konsumant mit durchschnittlich 800 Brennstunden pro Lampe wird die ersten 600 Stunden mit 4 Kreuzer pro Hektowattstunde und die anderen 200 Stunden mit 25 Kreuzer pro Hektowattstunde bezahlen, weil die Durchschnittsrechnung einen Preis von 6,25 pro Hektowattstunde ergibt. Ein Konsumant, welcher etwa eine durchschnittliche Brenndauer von jährlich 2000 Stunden in Anspruch nimmt, die ersten 600 Stunden mit 4 Kreuzer, den gesamten Ueberschuss von 1400 Stunden mit 25 Kreuzer pro Hektowattstunde, sodass er thatsächlich für die Hektowattstunde nicht mehr als 2,38 Kreuzer bezahlt hat.

Die Tarifherabsetzung der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft wird die elektrische Beleuchtung in immer weitere Kreise dringen lassen. So werden von nun ab selbst kleinere Wohnungen mit Tischleuchte von der elektrischen Beleuchtung im Vortheil benutzbar gemacht werden, was zu einer Befriedigung aufgenommen werden wird. Sch7.

Elektrische Beleuchtung in Massachusetts. Dem 21. annual report of the board of gas and electric light commissioners of the Commonwealth of Massachusetts, Boston 1896, entnehmen das „Journ. L. Gabel“ bezüglich der elektrischen Beleuchtung in diesem Staat folgende Notizen:

Es sind 83 Gesellschaften für elektrische Beleuchtung genannt, von denen 60 über ein Gesamtkapital von 9217 400 Doll. verfügen; bei den übrigen sind lediglich die obigen Zahlen angegeben. Die finanziellen Ergebnisse der Gesellschaften im Geschäftsjahr 1894-95 (endgültig mit dem 30. Juni 1895) sind folgendermassen zusammengestellt. Die folgende Tabelle gibt einen Uebersicht über die Einnahmen und Ausgaben in diesen beiden Jahren:

| | | |
|--|--------------|--------------|
| | 1894-95 | 1894-95 |
| | Doll. | Doll. |
| Einnahmen | 3 619 457,13 | 3 822 196,16 |
| Ausgaben für Stromerzeugung, Gehälter etc. | 2 469-9-20 | 2 542 133,61 |
| Ueberschuss | 1 156 474,43 | 1 280 062,55 |

Hierzu entfällt auf die Gasgesellschaften für die elektrische Beleuchtung . . . 181 105,57 204 127,82
Auf die Elektrizitätsgesellschaften . . . 1 012 368,96 1 076 035,08
Hierzu Nebeneinnahmen . . . 71 677,94 154 778,98
Im Ganzen 1 630 945,90 1 297 600,31

Demgegenüber sind die Werke selbst an Zinsen und Dividenden Entwerfung, Diversen 1 088 720,35 1 410 008,16
Es ergibt einen Ueberschuss von . . . 61 275,06
und ein Deficit von . . . 182 248,85

6 Gesellschaften haben nicht die Selbstkosten eingestanden und 33 andere nicht genau, um eine Uebersicht gewähren zu können. An Zinsen zahlten die Gesellschaften zusammen ca. 147 000 Doll. Von 80 Gesellschaften ist die gezahlte Dividende mit zusammen 487 150 Doll. = ca. 65% des Kapitals angegeben.

Die Anlagen sind zum Theil sehr klein; eine Gesellschaft versorgt z. B. nur 8000 Bogenslampen, eine andere nur 1000. Die General Electric Company bei Weston am stärksten vertreten. Die Anlagen vertheilen sich wie folgt:

Thomson-Houston 58%, Westinghouse 23%, Edison or Swanwick 4%, Brush 4%, General Electric Comp. 9%, sonstige Gesellschaften 12%.

Sehr sehr verbreitet sind die oberirdischen Leitungen. Vergleichsweise sind die Anlagen auf 1 m mit Kabeln belegter Strassen kommen 23 in Strassen mit oberirdischer Leitung.

Bezüglich der Berechnung der Stromverbrauches, welche die in dem Zusammenhang gebräuchlich sind, Pauschalverträge abzuschliessen, als dies bei den Fall ist. In Deutschland schliessen z. B. die Elektrizitäts-

Akkumulatoren nach dem Projekt des Herrn O. A. Müller vom Magistrat beschlossen.

Verbilligung des elektrischen Lichtes in Wien. Mit dem 1. Mai l. J. liess die Interkommunale elektrische Gesellschaft in Wien eine beträchtliche Ermässigung des Tarifes für elektrische Beleuchtung eintreten, was durch die grosse Zunahme der Ausschüsse (die Zahl der angeschlossenen Glühlampen à 16 NK beträgt zur Zeit über 130 000) ermöglicht wurde. Der Grundpreis, der bisher 45 Kreuzer pro 100 Watt und Stunde betragen hat, wird auf 30 Kreuzer herabgesetzt, überdies wird bei längerer Benützung noch eine weitere Verbilligung eintreten.

Nach dem neuen Tarife wird nämlich der Stromkonsum bis zu der durchschnittlichen

werke Goika, Heilbronn und Fürstendruck auch Pauschalverträge ab, die jedoch alle auf dem Prinzip beruhen, einen bestimmten Betrag pro installirte Lampe zu erheben, die Konsumenten aber dabei keine Beschränkungen im Gebrauch seiner Anlagen auferlegen. In Mauthausen aber findet sich A. folgender Text: „Lampen bei ...
 7 1/2 Hkr. bis 12 Doll. pro Lampe und Jahr.
 20/2 „ „ 15 „ „ „ „
 11 1/2 „ „ 18 „ „ „ „
 oder z. B.:

Eine 10-K Lampen, welche 3 Nächte in der Woche brennt, pro Jahr 2 Doll. für jede Lampe in der Woche mehr, erhöhen sich die Kosten um 1 Doll. im Jahr.

Ein einziger Obrenn in Sommer ein geretzter, im Winter ein überflüssiger, im Sommer findet sich bei Bogenlampen auch die Berechnung des Stromes nach verbrauchten Kohlen, z. B. 30 Cents für einen Sitz neuer Kohlen. Man ist bei derartigen Verrechnungsweisen entschieden auf die Ehrlichkeit des Konsumenten angewiesen, denn man kann ebenso wenig unterscheiden, wie lange einzelne Lampen über Ablauf brennen, als die Konsumenten nicht irgend welcher Bogenleuchten hohessehen.

Eine öffentliche Beleuchtung wird die Glück lampen mit 14 30, die Bogenlampen mit 60 bis 80 Doll. pro Jahr berechnet.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahnen am Rhein. Zur Anlage einer Kleinbahn mit elektrischem Betriebe werden Bewill. bei Bonn und Niederrhein, ebenso für Anschlussstrecken in die Seitenhälften ist der „Köln. Zig.“ zufolge die behördliche Genehmigung erteilt worden. Auch die Verwirklichung der Kaldenzer Strassenbahngesellschaft hat die Kommission zum Bau und Betriebe einer elektrischen Bahn von neuen Hauptbahnhöfen nach Köln und zum Bahnhöfen Ehrenfeld unter Benützung der Pfaffenfurter Eisenbahnbrücke erhalten.

Elektrische Strassenbahn Nürnberg-Fürth. Am 2. Mai wurden die von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft für den elektrischen Betrieb umgebauten Läden Maxfeld Fürth, Maxfeld unterhalb der Nürnberg-Fürther Strassenbahngesellschaft dem Verkehr übergeben. Die Gesamtlänge Läden beträgt 12,37 km. Der Oberbau besteht aus Hartsteinmann-Schienen und hat Normalspur. Die Fahrgeschwindigkeit ist im Mittel 12 km pro Stunde und die Wagenlänge ist der Promille der einzelnen Läden entsprechend 10 resp. 5 Minuten.

Die Stromerzeugung geschieht nach dem System der Eigenkraft, die Electricitätsgesellschaft durch eine oberirdische Arbeitsleitung. Die Rosetten und Mast sind dem allmählichen Charakter der Stadt Nürnberg entsprechend angeordnet und dort es dadurch gelungen, auch in dieser Stadt die Oberleitung in die Strassen einzubauen, dass ihre Anordnung das sogenannte Strassenbild nicht beeinträchtigt. So ist besonders die Einführung der Lorenzwerke zu erwähnen, an der die Spundröhre ebenfalls an Rosettenkasten angebracht sind, sowie die Bahrführung eines-Stütztores von nur 2,75 m Höhe.

In der Kraftstation sind vorläufig 2 Compound-Dampfmaschinen aufgestellt von je 300 PS. Derselben arbeiten mit Kondensations- und dazu erdölbrennender Dampfmaschinen, die einen an der Pignitz gelegenen Tiefbrunnen entnehmen, der ca. 200 m von der Kraftstation entfernt ist. Eine elektrische angetriebene Ventilatorpumpe fördert in einem 200 m hohen Pumpenhaus das Wasser nach der Kraftstation.

Der Dampf wird von 3 Höhrdampfmaschinen von je 151 m² wassererhitzer Heizfläche geliefert. Die Compounddampfmaschinen leisten zusammen 452 Kilowatt.

Im Ganzen sind 25 Motorenwagen mit je 22 Sitzen und 12 Halbtouristen mit 6 Motorenwagen mit je 16 Sitze, und 12 Spitzwagen vorhanden. Die grossen Wagen sind mit 2 Motoren von je 25 PS, die kleineren Wagen mit je 1 Motor derselben Leistung ausgestattet. Die Wagen sind in die mit der Kraftstation und dem gemeinsamen Grundstück errichteten Depot in der Fürtherstrasse aufgestellt. F. M. g.

Elektrische Untergrundbahn in Budapest. Mit der Eröffnung der Mülldeponie verbunden wurde auch die elektrische Untergrundbahn programmgemäss dem Verkehr zur das grosse Publikum übergeben. Früher die Entwicklung der ersten Untergrundbahn, die sich auf den Blüthen der folgenden Nachbarn: Wie voranzusuchen war, genügt den niedrigen Ansprüche gegenüber die zunächst in Dienst genommene zehn Wagen mit je Budapest, die sofort die Mobilisierung des ganzen Wagenparks und in weiterer Folge auch ein Ver-

mehrung desselben in Aussicht genommen werden musste. Über das neue Verkehrsmittel ist man im Publikum soll des Lobes. Die Wagen sind bequem, leicht zu betriebs, schwindigkeit ist behaibe doppelt so gross, wie auf dem Niveau der Strassen verkehrenden elektrischen Strassenbahnen, und dabei merkt man keinen Unterschied zwischen dem Betrieb der Erde befindet — so rein und leicht ist die Luft dort unten. Nach der Premiere zu urtheilen, unterliegt es keinem Zweifel, dass auch die elektrische Erleuchtung der Untergrundbahn durchwegbedeuten sein werde; das Minimum von 7000 Fahrgästen täglich, das der Vorführung zugrunde gelegt worden ist, wird unter allen Umständen erreicht werden. Mehr.

Elektrische Kraftübertragung.

Anwendung der Electricität in der Landwirtschaft. Auf der Staatsdomäne Sillim bei Homburg im Harz soll auch der „Frank. Zig.“ ein Versuch gemacht werden, auf der Anwendung der Electricität im landwirthschaftlichen Betriebe. Auf der Herrschaft, am Finnschen Netze ist eine Turbinenanlage errichtet, die aus einer oberirdische Leitung nach der 4 km entfernten Lomäne führt, wo mit Electricität ein Brunnen und ein Benzen- und Säge-Apparate betrieben und etwa 60 Lampen gespeist werden. Diese Anlagen fungirten beim Probebetrieb ganz vorzüglich. Heunast soll auch mit Electricität beauftragt werden.

Die elektrische Ausrüstung des Küsterschiffes „Badapest.“ Am 27. April d. J. kam auf der Werft des Stabilimento-tenico triestino zu San Rocco bei Triest die lehrreiche Taufe und die elektrische Ausrüstung des Küsterschiffes „Badapest“ statt.

Mit diesen nach dem modernsten Princip der Schiffsbauartikur erhaltenen Schiffe wurde das dritte der drei vorliegenden und gelehrte-kritischen Typ der österreichischen Küstenerleuchtungs angedingten Schiffe in die k. und k. Flotte aufgenommen und kann sich dasselbe bei derartigen Schiffen als ein Musterwerk der „Bauart“ und „Wien“ würdig an die Seite stellen. Eine starke Armatur, bedeutende Fahrgeschwindigkeit, ausreichender Schutz der Besatzung, ein reiches Schiffs- und Interieur, ein Grad von Unversehrbarkeit sind die hervorragenden Eigenschaften dieses neuen Schiffes, das ausserhalb des inländischen Material die besten Leistungen der Arbeitkraft auf lehrreicher Wert erstanden ist.

Die Hauptmaschinen des Schiffes sind: Länge zwischen den Perpendikeln 83,3 m, grösste Breite 12,5 m, Konstruktionsgeschwindigkeit 17 m, Displacement 5550 t.

Das Gewicht der gesamten Panzerung beträgt 30% des Displacement oder über 1700 t. Die Panzerung wird von zwei kesselförmigen dreifeldrigen Maschinen mit dreifacher Expansion auf die beiden Schiffsschrauben übertragen. Die Leistung beider Maschinen zusammen genommen beträgt nahezu 6000 und bei Anwendung des künstlichen Zuges 8500 ISt.

Die Hauptarmatur dieses Schiffes bilden vier Krupp sch 24 cm Kanonen paarweise in zwei Turmstellungen, von zwei kesselförmigen, von 215 kg schweren Geschoss eine Anfangsgeschwindigkeit von 700 m, wonit eine totale Energie von 538000 Meterkilogramm und ein Durchdringungsvorgang von ca. 300 mm Eisen erreicht wird. Als Belegschüsse dient eine Batterie von sechs Krupp schon 15 cm Schnellkanonen, und verordnungslos zwei 7 cm Urdartkanonen, von welchen 4 cm Schnell- und 3 cm zweiteschicklicher Mittelrällen die artille-riische Armatur.

Die Umrüstung der Geschützbänne zur Feuerleitung, die Feuerleitung, das Erheben der Höhenrichtung sowie die Zielrichtung der Munition erfolgt durch elektrische Kraftübertragung. Wie überhaupt die Electricität auf den drei neuen Schiffen vornehmlich bei den Hilfsapparaten und Mechanismen in ausgedehnter Masse zur Verwendung kommt.

Zur Beförderung der elektrischen Einrichtungen werden auf jedem der drei neuen Schiffe 6 Dampfmaschinen aufgestellt. Jede dieser Dampfmaschinenanlagen besteht aus einer mit 10000 Watt Leistung versehenen Maschine des Systems Ganz & Co., welche mit einer vertikalen 70 PS Compounddampfmaschine direkt gekuppelt ist. Die Dynamomasschinen sind mit einem Wasserpumpenwerk ausgestattet, sodass die elektrische Energie sowohl in Form von Telegraphen als auch von Drei-

strom entnommen werden kann. Der Gleichstrom dient für Beleuchtungszwecke, während der Drehstrom zum Zwecke der elektrischen Kraftübertragung mittelbar gewonnen werden kann. Die elektrischen Maschinen und Ventilatoren entstammen der Fabrik der A. G. Ganz & Co., Budapest. Wien, deren gemeinsam mit der I. Brünnner Maschinenfabrik-Gesellschaft konstruirte Dampfmaschinen bei den Konstruktionen am besten entsprechen hat.

Der neue Bau muss mit seinen vorzüglichen inneren Einrichtungen als ein Musterwerk der Industrie Oesterreichs angesehen werden. Mehr.

Verschiedenes.

Drehstromprozess. Zu unserer Notiz auf S. 265 geht uns von betrreffender Seite die Mittheilung zu, dass es sich in dem Prozess nicht um ein Resultat sondern um ein Uebel, U. R. E. No. 8346 von Zeprowsky handelt.

Wirtsebergsche Anstellung für Elektrotechnik und Kunstgewerbe, Stuttgart 1896. Die Anstellungskommission versetzt gegenwärtig zu dem Ende, dass die Anstellung für die Einbringung der Ausstellungsgegenstände, dessen genaue Beachtung nicht nur die Arbeit der Installation wesentlich erleichtert, sondern vor allem auch im ständigen Interesse der Aussteller selbst liegt. Die Abtheilung der Waren und Ausstellungschränke hat für die elektrotechnische Abtheilung in der Zeit vom 10 bis 30. Mai in der Ausstellung die Anstellung der kunstgewerbliche Abtheilung in der Zeit vom 18 bis 21. Mai im K. Landesgewerbemuseum, Kanndstrasse, zu geschehen. Für solche verschiebbar, die Anstellung der Anstalt Annahme beiderseitig werden. Je nachdem die Sonntagen für die elektrotechnische oder kunstgewerbliche Abtheilung bestimmt sind, sollen verschiedene Anträge adressen benutzet werden, welche dem Reglement in genügender Anzahl beige-gelesen sind. Sämtliche Güter werden sofort nach Ankunft auf Bestätigung der Anstellung gegen Einsendegeld versichert. Auch hierfür sind Formulare beiliegend. Werthgegenstände der einzelnen Güter sind zur Bequemlichkeit der Aussteller vorgesehen.

Was die Arbeiten zur Herstellung der Gebäude etc. betrifft, so ist mit Sicherheit zu erwarten, dass das Electricitätswesen sowie die nahezu vollendete grosse Maschinenhalle rechtzeitig fertiggestellt sein werden. Der 40 m hohe Dampfkanal, von dessen Krone 4 grosse elektrische Lampen erstrahlen werden, wird in einigen Tagen aufgemauert sein.

St. Johann a. d. Saar. Im Anschluss an eine im genannten Orte stattfindende Versammlung der Handwerker des Regierungsbezirks Trier zur Behandlung der in Angelegenheit des Kleinhandwerkes schwebenden sozialen Fragen beschloss die städtische Electricitätswerk die Vorführung von Werkzeugmaschinen mit elektrischem Antrieb auf einer im diesem Zweck dienenden kleinen Ausstellung. Dieselbe wird in der Zeit vom 20. — 28. Juni d. J. stattfinden und sind bereits zahlreiche Anmeldungen für die Anstellung von Motoren und gewerblichen Maschinen eingegangen. Da neben den im Bau befindlichen Centralen von St. Johann und von Saarbrücken in einer gemeinsamen Halle in nächster Umgebung folgenden Städte: Neun Krielen, Otterdorf, St. Wendel, Kreuznach, Wischelskirchen, Sarrloren, Trier die Erstellung solcher Centralen ins Auge gefasst ist, gewinnt die genannte Ausstellung eine grosse Bedeutung.

Neue Wandstüpselkontakte. The Electrical Installation Company hat zwei neue Typen von Stüpselkontakten konstruirt, welche in ihrem Uebel zu dem Markt gebracht werden. Bei dem einen in der Fig. 15 dargestellt wird der Stüpsel horizontal, bei dem andern vertikal eingesetzt. Als Vortheile



Fig. 15

der Konstruktion werden in „The Electrician“ hervorgehoben, dass der Abschleudtrah beim Abschleiden nicht an den entgegengeetzten Ende fallen und sich nicht abheben können. Der Schlüssel hervorbringend und dass auch durch Einstecken des Stüpsels kein Kurzschluss entstehen kann. Ein solcher kann nur abschließen, wenn die Kontakte nicht richtig eingesteckt werden. Der ganze Kontakt ragt nur etwa 28 mm aus der Wand hervor und kann auch wegen

der seitlichen Anordnung des Stöpsels hinter Bücherechrücken oder andern Möbeln angebracht werden.

Neuer elektrischer Umschalter. Der in Fig. 16 im Vertikalschnitt und in Fig. 17 im Horizontalschnitt dargestellte Schaltapparat kann sowohl als gewöhnlicher Umschalter wie auch als automatische Vorrichtung zur Verhütung des Übertritts eines zu hohen Stromes in einen besonderen Theil des Stromkreises benutzt werden. Die Grundplatte, welche aus

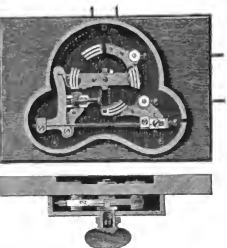


Fig. 16 u. 17.

isolirendem Material besteht, besitzt Durchbohrungen zur Aufnahme der elektrischen Verbindungen, während die Arbeittheile durch einen Deckel abgeschlossen sind. Ein aus der Grundplatte hervorragender Stülz trägt einen von einer Feder beschützten Schalthebel, in welchen ein Sperrhaken eingreift, während eine Feder den letzteren aus dem Eingriff mit dem Schalthebel herauszuschieben sucht. Ein stromführender Draht hält für gewöhnlich den Sperrhaken in Eingriff mit dem Schalthebel, giebt denselben aber frei, sobald der durch den Draht hindurchgehende Strom zu hoch wird und der Draht infolge der dadurch erzeugten Hitze sich ausbeugt. Ein den Sperrhaken gabelförmig umfassender Schlüssel trägt ausserhalb des Deckels ein Drahtstück, durch welches der Schlüsselhebel von dem Sperrhaken losgemacht und mit der Hand gedreht werden kann. Die Figuren sind der Zeitschrift "Scientific American" entnommen.

Normalröhre für Röntgenstrahlen. Auf S. 303 berichtet Herr Prof. König über eine Konstruktion der Röhre, durch welche eine Verstärkung der Wirkung der Röntgenstrahlen herbeigeführt werden soll. Eine ähnliche Form wird von Herrn Ellis Thomson in einer kurzen Notiz in "Electr. Review N.Y." vom 15. April beschrieben. Wir geben die betreffende Mittheilung nachstehend in wortgetreuer Uebersetzung wieder:

Die bisher bezüglich der Quelle der Röntgenstrahlen gemachten Beobachtungen zeigen, dass die Kathodenstrahlen eine gewisse Fläche treffen müssen, welche dann die Quelle für die Röntgenstrahlen wird. Meine eigenen Beob-

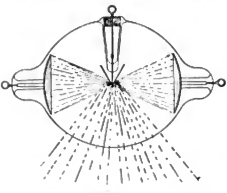


Fig. 18.

achtungen lassen mich vermuthen, dass wenn die getroffene Fläche aus einem so dichten Metall wie Platin — welches nicht flüchtig ist — besteht, die Strahlen viel energiereicher wirken würden. Gestützt auf diese Beobachtungen

und weil es wünschenswerth erscheint, Crookes'sche Röhren von einer Normalform zu besitzen, welche sich zur Verwendung bei hochfrequente Ströme erzeugenden Apparaten, Rühmkorkförmigen Spritzen mit oscillirenden oder pulsirenden Entladung oder mit Wilmshurst'schen oder Holtz'schen Einflussmaschinen eignen, habe ich die in Fig. 19 abgebildete Normalform einer Röhre, die sich als besonders geeignet für eine Röhre, an deren gegenüberliegenden Enden konkave Aluminiumschalen, welche von in das Glas eingekitteten Drähten gehalten sind, anschauen lässt. Die Zweckursache dieser konkaven Elektroden fallen nahezu mit dem Mittelpunkte der Röhre zusammen, woselbst sich ein V-förmiges Blech aus Aluminium, Eisen, kleinem Iridium oder andern Metallestück befindet. Das letztere kann in irgend einer passenden Weise befestigt werden, es empfiehlt sich jedoch, es an einer dritten oder mittleren Elektrode anzuhängen, sodass dieselbe als Anode dienen kann. Bei der Benutzung dieser Röhre für hochfrequente Ströme werden die beiden kappenförmigen Elektroden mit der Stromquelle verbunden. Diese Elektroden werden daher während der Entladung abwechselnd Kathoden und bewirken, dass die Röntgenstrahlen von der Spitze des Platinspiegels oder von der Oberfläche des in dem gemeinsamen Brennpunkt befindlichen Metallstückes ausgesandt werden. Bei den mittels einer Rühmkorkförmigen Spritze erzeugten hochfrequenten Strömen können dieselben Verbindungen benutzt werden. Auch bei Entladungen einer und derselben Richtung bleibt die Röhre wirksam, wenn die eine der beiden kappenförmigen Elektroden als Kathode benutzt wird; in diesem Falle aber nimmt man besser die mittlere Elektrode zur Anode und die beiden andern Elektroden als doppelte Kathode, indem durch die Kathodenfläche am grössten, während die von der Entladung zu durchdringende Strecke nur kurz ist. Uebrigens bleibt die Conträrstrahl-Benutzung, und daher die mittels der Röntgenstrahlen erreichbare Schärfe unbeeinträchtigt. Ist das Vakuum in einer solchen Röhre zu niedrig, so kann man es rasch erhöhen, indem man die mittlere Elektrode eine Zeit lang zur Kathode macht, in welchem Falle dann das von derselben sich lösende Metall an den Wänden der Röhre sich ablagert und ein genügendes Gas liefert, das das übriggebliebene Gas schnell absorbiert. Wird während des Arbeitens der Röhre das Vakuum zu hoch, so kann dasselbe zuweilen durch starke Erhitzung der Röhre reduziert werden."

Wettbewerb auf elektrotechnischem Gebiet. In dem Randsache des Hefes 1 dieses Jahrganges hoben wir hervor, wie kurzweilig und unklar bei der gegenwärtig gestellten Nachfrage nach Erzeugnissen unserer Industriezweige das Herabdrücken der Preise durch das gegenseitige Unterbieten der konkurrirenden Firmen sei. Der Bedarf an elektrotechnischen Produkten ist zur Zeit gross genug, um allen löhnende Beschäftigung zu gewähren. Unsere damaligen Ausführungen haben in den Kreisen der Elektrotechnik Anklang gefunden und erfreulicher Weise ist ein weiteres Herabdrücken der Preise seitdem nur vereinzelt aufgetreten. Eine bedauerliche Ausnahme bildete das Vorgehen einiger neuer Firmen, welche das den Keilung zugehörige, stützende Unterbieten jedesjähriger erspriesslicher Thätigkeit zu Seite stehende Remondate zu ersetzen suchen durch niedrige Preise, um durch Anwendung dieses Mittels die Konkurrenz zu vernichten. Als Mittel. A tout prix Fuss zu fassen. Eine solche Ausnahme scheint die projektierte elektrische Strassenbahn in Bamberg bilden zu sollen; der „Praktische Kurier“ berichtet, dass die Firma Singer & Co. in Berlin die Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin, mit der die Bamberger Gemeindeverwaltung über Erbauung einer elektrischen Strassenbahn abgeschlossen wollte, um ins Gesicht zu kommen, im letzten Augenblick vor Ertheilung des Zuschlags durch unterbieten zurückzutreten erklärte. In dem Bedachte der Union zu übernehmen, statt der von der Union in Aussicht gestellten Sicherleistung von 20.000 M eine solche von 70.000 M biete und in Aussicht nehme, dass die Gemeindeverwaltung den Zuschlag für das Angebot abgelehne. Begründet wurde das Angebot damit, dass Bamberg die erste Stadt sei, welche dieser Firma den Bau einer Strassenbahn in Deutschland überlassen hat. Die Gemeindeverwaltung schloss daran, die Verhandlungen anzusetzen, genehmigte aber grundsätzlich die Erleuchtung einer Strassenbahn nach den von der Firma Singer & Co. angebotenen Bedingungen.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 30. April 1896.)

- Kl. 12. T. 4710. Elektrischer Apparat zur Darstellung von Galvanometern — Armin Teasner, Schönberg bei Berlin, Stubenrauchstr. 1. 6. 11. 95.
- Kl. 47. V. 11 889. Elektrisch betriebene Umstellvorrichtung mit Druckwasserbetrieb und Schwingstromunterbrechung: 2. Zus. z. Pat. 68 732 — Kuno Wollenhaupt, Berlin SW, Zoosenstr. 31. 21. 11. 95.
- Kl. 98. W. 11 691. Stromschlüsselvorrichtung für elektrische Fendeleuchten — Jakob Wiesner, Heidenheim a. Brenz. 16. 1. 96.
- (Reichsanzeiger vom 4. Mai 1896.)
- Kl. 29. J. 8749. Sicherstellungsvorrichtung für Wechselstromwerk mit elektrischem Betrieb. — Max Judek & Co., Braunschweig. 16. 9. 95.
- U. 1115. Zangenweiche für elektrische Bahnen mit Schlitzarm. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW, Hohlmannstr. 82. 29. 2. 96.
- Kl. 21. H. 16 738. Messvorrichtung zur Bestimmung der EMK von Strommaschinen. — Robert Doppelert, Hagen i. W. 7. 12. 95.
- R. 10 057. Betriebsvorrichtung für Schmelzöfen. — J. Remmen, Lackenwalde, Anhaltstr. 12. 8. 2. 96.
- W. 11 017. Einrichtung von Thermoströmen als Heizröhre für Dampfkessel; Zus. z. Ann. W. 11 014. — Alfred Wunderlich, Elm a. D., Grüner Hof A 8. 21. 6. 95.
- W. 11 201. Einrichtung zum Anzeigen des Bestandes von Leitungen in Fernsprech-Büroen. — Gebrüder Naglo, Berlin SO, Köpenicker Landstr. 2. 9. 95.
- Kl. 51. P. 18 175. Vorrichtung zum Öffnen und Schließen des Stromes bei elektrisch betriebenen mechanischen Musikwerken. — Max Gotthard Becker, Leipzig, Turnerstr. 27. 3. 10. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 87 151. Elektrische Wagenbeleuchtungsanlage. — W. Biddle, 2007 Chaucey Street, Brooklyn, V. St. A.; Vertr.: Carl Heinrich Knop, Dresden. Vom 1. 8. 95 ab.
- Kl. 21. 87 152. Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler. — Electricitätswerke Trieb, C. Meißner & Co., Kommanditgesellschaft, Trieb i. Boden. Vom 8. 95 ab.
- 87 154. Auswechselbarer Halter für Fernsprech-Gehör und -Empfänger. — N. L. Burchell, 1109 Vermont Ave. North West, Washington, D. C., V. St. A.; Vertr.: Carl Heinrich Knop, Dresden. Vom 20. 2. 95 ab.
- 87 209. Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Ströme von gleichbleibender Schwingenzahl. — N. Tesla, 43 West 27. Str., New York, V. St. A.; Vertr.: Robert R. Schmidt, Berlin W, Potsdamerstr. 141. Vom 29. 8. 95 ab.
- Kl. 42. 87 240. Vorrichtung zur elektrischen Uebersetzung der Angaben eines Doppel-Telegraphen. — Gajardo, 15 Calle Tra, Valparaiso, Staat Chile; Vertr.: Robert R. Schmidt und Henry E. Schmidt, Berlin W, Potsdamerstr. 141. Vom 3. 2. 95 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 72 094. 76 159. 76 444. 85 586.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 85 067 vom 16. December 1891.

Bernhard Hoffmann in Wien und Paris. — Typendrucktelegraph.

Auf einen gemeinsamen mit einem Uhrwerk bewegten Wellen sind ein Typendruck, ein von einem Elektromagneten mit polarisiertem Anker bewegtes Steigrad, sowie eine Bürste, welche auf einer Ausläufer von kreisförmig angeordneten Stromschlüsseln gleitet, angeordnet. Das Steigrad führt zu arbeiten und stellt die auf der Welle angeordneten Mechanismen fest, wenn der Geber zwei auf einander folgende Stromstöße oder Stromunterbrechungen durch den Elektromagneten eines Relais schiebt, welcher sodann in den Elektromagneten des Steigrades zwei von kreisförmig angeordneten folgende Stromstöße in der einen oder der anderen Richtung schiebt. Hierbei hält der zweite Stromstoss den Anker in der Stellung fest, in welcher die erste Stromstöße gebracht hat, sodass der schwingende Anker des Steigrades festgesetzt wird.

No. 85221 vom 24. August 1895.
Felten & Gullicaume, Carlswerk, in Mülheim a. Rh. — Kabel mit dehnbarem Isolirung.

Die dehnbare Isolirung besteht aus einem oder mehreren Isolirstritten e mit unter und über denselben gestickelten Fäden oder Bändern b, welche dert angeordnet sind, dass die äusseren Fäden in die von den inneren Fäden gebildeten Zwischenräume eingreifen, sodass der Isolirstoff den Leiter a wellenförmig umgibt.

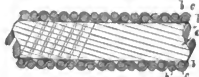


Fig. 18.

Die Herstellung geschieht dadurch, dass die inneren Fäden, der Isolirstoff und die äusseren Fäden mit der gleichen Tischwindigkeit an dem Leiter gewickelt werden, mit welcher dieser selbst hergestellt wird.

No. 85180 vom 21. April 1895.
Robert Wende, Driesener Elektrotechnikerwerk in Driesen. Zeitmesser für Stromverbrauch.

Mit dem Stromschlüssel ist in bekannter Weise ein Excenter oder dergl. in Verbindung gebracht, durch welches der Zeitmesser ein- bzw. ausgetrickt wird. Hier ist nun ein Sperrwerk ik hinzugefügt, um ein absichtliches Stillsetzen der Uhr bei Stromentnahme zu verhindern. Das Vierkant a besitzt zwei leitende und zwei mit Kantschlupf belegte Kanten, auf

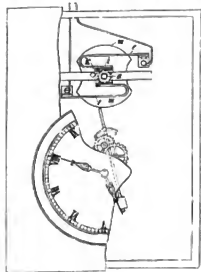


Fig. 19.

denen die Schließfedern e aufliegen. Die Scheibe s mit Anschlüssen beeinflusst das Umpendeln darrat, dass letzteres arretirt ist, wenn die Schließfedern e auf die nichtleitenden Kanten von a aufliegen. Da es indessen denkbar erscheint, dass man bei Stromentnahme, d. h. wenn die Federn e auf den leitenden Kanten aufliegen, bei vorsichtigem Drehen in der Uhrzeigerichtung die Uhr zum Stehen bringen und dann durch langsames Zurückdrehen den Strom wieder schliessen könnte, so ist hier die Sperrung ik angebracht, welche ein Drehen im umgekehrten Sinne des Uhrzeigers ausschliesst.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

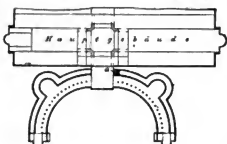
Mittheilung an die Mitglieder.

Auf das Preisanschreiben betreffend un-
verwechselbare Abschreibensrichtungen, welches in der Verbandszeitschrift 1896 S. 697 veröffentlicht wurde, sind von 20 Bewerbern Lösungen eingekandt worden. Diese Einwendungen, bestehend aus Beschriftungen, Zeichnungen und

zum Zheil Musterstücken, wurden von den Berliner Mitgliedern der Kommission geaufit und einer vorläufigen Prüfung unterzogen, um dieses Material für die demnachst stattfindende Sitzung der ganzen Kommission vorzubereiten. Ueber das Ergebnis der Prüfung wird die Kommission auf dem diesjährigen Verbandstage berichten.

Der Generalsekretär
des Verbandes Deutscher Elektrotechniker
Gisbert Kapp.

Berliner Gewerbeausstellung 1896.



a Zimmer des
Vereines Deutscher Ingenieure,
Verbandes Deutscher Elektrotechniker,
Elektrotechnischen Vereines.

Fig. 21.

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbands Deutscher Elektrotechniker und dem Elektrotechnischen Verein, Berlin, auf der Berliner Gewerbeausstellung ein Sprechzimmer eingerichtet, welches den Mitgliedern der genannten Vereine als ungestörter Aufenthaltsort zur Erledigung nothwendiger Briefe, zum Lesen von Zeitschriften, Katalogen und dergl. dienen soll. Das Zimmer ist, wie obenstehende Skizze zeigt, im Rundgang des Hauptgebäudes gelegen und zwar unmittelbar neben dem Haupteingang.

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.)

[Anwendung der Induktionspule im Fernsprechbetriebe.

In Heft 11 ihrer werthen Zeitschrift ist auf Seite 173 in der Besprechung des Lehrbuches für Post- und Telegraphenbau von Karschl, Poststrath O. Uanter wörtlich Folgendes zu lesen:

... auf S. 10 ist Berliner statt Edison als Urheber der Induktionspule im Fernsprechbetriebe angeführt.

Vorstehender Satz enthält eine Unrichtigkeit, da die Erste war, welcher eine Induktionspule in Verbindung mit einem Mikrophon und einer Lokalbatterie anwandte.

Das mir für diese Erfindung ertheilte, inzwischen bereits abgelaufene amerikanische Patent No. 190141 wurde von mir eingereicht am 16. Oktober 1877 und veröffentlicht am 15. Januar 1878.

Der Anspruch § dieses Patentes hat im Original folgenden Wortlaut:

§. A combination of two induction apparatus with two separate battery-circuits, one of each passing through one of the primary coils, the secondaries of which are combined into one closed circuit with the iron cores, for the purpose described;

in deutscher Uebersetzung:

Eine Kombination von zwei Induktionsapparaten mit zwei getrennten Batteriestromkreisen, von denen jeder eine der primären Windungen einschliesst, während die sekundären Windungen in einem geschlossenen Stromkreis verbunden sind. . . .

Der Anspruch § dieses Patentes hat im Original folgenden Wortlaut:

§. The telephone receiving-instrument situated within a continued galvanic circuit, in which inductions are produced by the

inductive undulatory currents of another electric circuit;

in deutscher Uebersetzung:

Die Einschaltung des Telefonempängers in einen geschlossenen Stromkreis, in welchem Stromschwankungen erzeugt werden durch die inducierenden Stromschwankungen eines anderen elektrischen Stromkreises.

Weitern erwähnen wir den amerikanischen Patenteinteil im Jahre 1890 eine „Reisouss“ (vervollständigte Neuausgabe) meines Patentes No. 190141 gestattet. Dieses Reissou Letters Patent trägt die No. 9420 und ist mir eingereicht am 23. Oktober 1890 und veröffentlicht am 14. December 1890. Ausser den fünf Ansprüchen des Originalpatentes No. 190141 enthält die Reissou zwei weitere Patentansprüche, von denen der Anspruch 6 folgenden Wortlaut hat:

6. A telephone transmitter which operates to vary the resistance of the circuit in which it is placed without interrupting it, in combination with a local battery, a short primary circuit of an inductorium which includes both, and a secondary circuit of said inductorium proceeding toward the distant station.

in deutscher Uebersetzung:

Die Verbindung eines telephonischen Transmitters, welcher wirkt, indem er den Widerstand des Stromkreises, in welchem er eingeschaltet ist, verändert, ohne ihn zu unterbrechen, mit einer Lokalbatterie und dem kurzen primären Stromkreise eines Induktorkiums, welcher beide O. U. Transmitter und Lokalbatterie einschliesst, während der sekundäre Stromkreis des betreffenden Induktorkiums nach der entfernten Station fortgeführt wird.

Vorstehend erwähnte Patente sind die ältesten und einzigen, welche die Anwendung der Induktionspule für telephonische Zwecke in fundamentaler Weise decken.

Diese Patente haben sich in dem nach 17-jährigen Bestehen ertheilten gesetzlichen Ablauf zu Recht bestanden.

Die Einsichtnahme in die mir vorliegenden Patentschriften steht Ihnen jederzeit gern freil.
Hannover, d. 4. 96.

Für Emilie Berliner, Elektriker,
Washington, D. C.,
in Generalvollmacht:
J. Berliner,
Telephonfabrikant.

Bemerkung des Recensenten! Auf Vorstehendes habe ich Folgendes zu erwidern:

In meinen Bemerkungen zu dem im Heft 16 veröffentlichten Brief des Herrn Poststrath O. Uanter habe ich um eine Ausräumung bezügl. des erwähnten Patentprocesses Berliner-Edison betreffend die Priorität auf die Anwendung eines Induktorkiums für telephonische Zwecke, Herr Poststrath Uanter ist mir eine solche Angabe schuldig geblieben — ich kann hinzufügen, dass der behauptete Patentprocess weder im Jahre 1886 noch sonst überhaupt stattgefunden hat.

Was die Sache selbst betrifft, so stützt sich meine Behauptung, dass Edison und nicht Berliner der Urheber der Induktionspule im Fernsprechbetriebe sei, auf sämtliche mit bekannten Lehrbücher des Fernsprechwesens. Von den Werken, die ich zur Hand habe, führe ich die folgenden an:

Der Versuchsteller am Maler und Preece, Ferdinand Enke, Stuttgart 1890, Seite 28: „Mit grosser Geschicklichkeit hat Edison diese Schwierigkeit umgangen, indem er sich schon im Jahre 1874 von einer Ausräumung in musikalischen Telephon angewandten Verfahren einschng. Anstatt den Strom von Ueber direkt in die Leitung zu senden, bediente sich Edison, wie schon oben erwähnt, einer Induktionspule etc.“

The Practical Telephone Handbook von J. Poole. 2nd Edition. Whitaker & Co., London, 1895. — Seite 48 lautet: „Induction Coils. Edison still further augmented the power of the instrument, especially when used over long distances, by using an induction coil in conjunction with his transmitter. The carbon and battery were included in primary wire circuit, and the line and receivers in the secondary circuit of fine wire.“

Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie von Emilie Berliner, an. Seite 10 u. 11: „Im Jahre 1876, als sich Edison mit der Konstruktion eines multiplextelegraphen beschäftigte, dessen Grundlage die Wiedergabe von Tönen bildet, wurde er durch eine Beschreibung des Reissou'schen Apparates auf die Idee der Benutzung eines veränderlichen Kontaktes zur Hervorbringung von Stromänderungen hingelenkt.“

Bei seinen Versuchen, in dieser Richtung angestellten Versuchen benutzte Edison die nach seiner Angabe von ihm schon 1873 gemeldete Thatsache, dass besonders zehrfache Kohle die Eigenwärme habe, welche die Luft durch den Widerstand zu ändern. Diese Eigenschaft der Kohle gab dem Anlass zur Konstruktion des in nachfolgender Fig. 37 dargestellten magneto-elektrischen Apparates, bestehend aus Edison's Mikrophon.

In dem Stromkreis der Batterie wird die primäre Rolle eines kleinen Vaku-Induktionsapparates eingenommen, welche die Leyden Flasche (sekundäre) des Apparates einerseits mit der Erde, andererseits mit der Leitung verbunden ist.

The Telephone, the Microphone and the Photograph of von Count Du Moncel (englische Uebersetzung) New York 1879, enthält auf Seite 76 die Stelle: „When Mr. Edison had ascertained, as indeed Mr. Edison has done before him, that induced currents are more favourable to telephonic transmissions than vital currents, he transformed the currents from the battery which passed through the wire into induced currents by making them pass through the primary circuit of a carefully insulated induction coil; the line wire was then put into the communication with the secondary wire of the coil.“

Alle diese Citate geben Edison als Erfinder der Anwendung der Induktionsspile im Fernsprechbetriebe an. Demgegenüber sind die Patente im Original zu verstehen, welche das Prioritätsrecht für Emil Berliner in Anspruch nimmt. Die Firma J. Berliner hatte die Lebenswürdigkeit, auf dem 25. Oktober 1890 Patente im Original zu übernehmen, die beiden citirten Patente No. 89141, eingereicht am 16. Oktober 1877, und das Reissend Letters Patent No. 4165, welches am 25. Oktober 1890 eingereicht wurde, schätzen die Anwendung eines Induktions in Verbindung mit dem Berliner'schen Sender und Empfänger, wie derselbe in einem internationalen Patentanmeldung vom 11. April 1877 — inhaltlich nach dem Original in der „TZ“ 1895, S. 606 wiederzugeben erklärt worden ist. Ob die erste öffentliche Mittheilung Edison's, welche die Verwendung des Induktions in der von ihm angegebenen allgemein gedruckten Weise an den älteren oder jüngeren Datum ist, habe ich in Augenblick nicht kontrolliren können; das deutsche Patent Edison's No. 14308 datirt vom 21. Januar 1878 und beschreibt in Fig. 19 die Anwendung eines Induktions in der üblichen Weise zum Erheben als Empfänger und einem Mikrophon als Sender.

Inwiefern wäre es möglich, das die Angaben der oben citirten Werke unzutreffend sind und dass Berliner tatsächlich der erste Erfinder der Anwendung der Induktionsspile für telephonische Zwecke ist; bis ich Gelegenheit habe, dies durch Zurückgehen auf die fundamentalen amerikanischen Patente von Edison eingehender zu prüfen, muss ich die Richtigkeit der bezüglichen Behauptung des vorstehenden Briefes indessen bezweifeln, denn außer den oben genannten Verfassern gibt noch Friedrich Lax Webh, welcher, ebenso wie Berliner, Ingenieur der American Bell Telephone Company ist, in seinem „Telephone Handbook“, Chicago 1896, die Angabe, dass die Induktionsspile auf er schreibt auf S. 16 des genannten Werkes:

„In the course of Edison's experiments with carbon transmitters he found that the coil's variable carbon resistance part of a primary circuit, including a battery and a coil of thick wire, and sending this coil to induce currents in a secondary coil of thin wire, one end of which were connected to the line, he got very much better effects than with the battery and variable resistance in the main circuit.“

Wenn Berliner der erste Erfinder wäre, so würde er jedenfalls Herrn Webh veranlassen haben, die in diesem Falle unrichtige Angabe anderer Werke richtig zu stellen. Da er dies nicht gethan hat, so muss ich mich zu dem annehmen, dass die vorstehend citirte Angabe Webh's und anderer Verfasser richtig, d. h. dass Edison und nicht Berliner der Erfinder der Induktionsspile für telephonische Zwecke ist.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 9. Mai 1898.

Nach einer ziemlich heissen Eröffnung verlor die Börse in der Breiteverkehrs bald

wieder ziemlich erheblich. Zu der Ungewissheit über den Einfluss, welchen das neue Börsengesetz auf das Geschäft haben wird (man sprach sich dahin aus, dass das Gesetz bereits ein Jahr in Kraft treten soll, kann noch eine Versteigerung des Geldmarktes, sodass ängstliche Gemüther bereits mit einer Erhöhung des Diskontsatzes der Reichsbank rechnen zu müssen. Diese Befürchtung scheint indessen geringfügig zu sein, da der Privatdiskont, der sich bis 2 7/8 % stellt hat, wieder bis 2 1/2 % nachgab. Die Wertschätzung der Börsenwerte wird durch die Bemerkenswerth ist noch die Festigkeit in italienischen und türkischen Werthen.

Auf dem Industriemarkt hat die Kaufkraft des Publikums fortgesetzt in lebhafter Weise an:

Akkumulatoren-Fabrik A. G., Hagen. Altes Geschäft zu 166.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Fest bis 244.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls fest bis 217,50.

Deutsche Gas-Grünlicht-Gesellschaft, Bis 941 gefragt auf Dividendensatz.

Swartkopfsort. Etwas schwächer bis 275,25.

Elektrizitäts-A. G. von. Schuckert & Co., Nach 204,50 bis auf 207,80.

Central Electric Co. Der-Marktenkurs halbnut, etwas schwächer.

Westinghouse Electric Light Co. Diese Gesellschaft: 53 58 1/2.

Metalle: Kupfer: Fest.

Urbährs: Lstr. 46. 16. 3. per 3 Monate.

Blei: Still.

Spanisches: Lstr. II. 1. 3. p. t. J.

A. G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co., Dresden-Niedersdorf. Wie wir der „Frankl. Ztg.“ entnehmen, hat die Gesellschaft nun abschließend Geschäftsbücher auf 91,800 Mk. (L. V. 17,807 Mk.) regulären Abschreibungen sowie nach 26,800 Mk. Rückstellungen einen Reinertrag von 182,844 Mk. (L. V. 66,841 Mk.) und 1,500,000 Mk. (L. V. 476,723 Mk.) vererbt. Auch werden diese Vermögensgegenstände nicht unrichtig, Angesichts der im laufenden Jahre bisher vorliegenden Arbeiten, die mehr als das Dreifache der im Vorjahre ausgeführt wurden, sondern sich löhrende Preise erzielen, hauptsächlich infolge glücklicher Beschaffung der Rohmaterialien und Verbesserungen in der Fabrikationsweise. Die Arbeiten für die von der bayerischen Staatsregierung auf 99 Jahre concessionsweise Vollbau hat Abzug-Vordrängen haben begonnen, Concessionsbedingungen aber bereits in Aussicht. Die nicht erhebliche Inanspruchnahme des Bankkredits infolge starker Vergrößerung des Geschäftes ist zu dem Antrage auf Erhöhung des Grundkapitals um 1 Million geführt.

A. G. für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden. Im Anschluss an die vorstehende

Notiz bringen wir noch einige Bemerkungen aus dem geschäftlichen Bericht der genannten Gesellschaft. Platz finden, welche betreffen mit der A. G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. in engen Beziehungen steht. Es bezieht sich auf die Concessionsbedingungen. Unsere erste Concession zur Errichtung einer Stadtcentralen erhielten wir zunächst in Meyrahe, Sachsen, der bald die Städte Glinneken, Löwenberg, Gersdorf, Gersdorf, Augustin, Lötzen bei Worms und das Nordböhmer Werk auf Fohr folgten. Die Ausführung dieser umfangreichen Bauten hat die uns nachstehende A. G. Elektrizitätswerke vorm. O. L. Kummer & Co. vertragsmäßig übernommen. In Meyrahe werden von uns zur Zeit eingehende Verträge angefertigt, die dahin zielen, der genannten Gesellschaft dort concessionsweise übernehmend, durch Elektromotoren betriebene Werkstätte an Stelle der jetzigen Handwerksbühne zur Verfügung zu stellen, welche die gesammte Heizkraft des Werkes zu dem Zwecke des elektrischen Verlustes der Arbeiter liefern dürfte.

Der Magistrat der Stadt Meerane hat hierzu selbst die ersten Anregungen gegeben und unterstützt uns nicht nur bei der Durchführung des Projekts, für das sich auch bereits anderwärts viele Kräfte zu interessieren begannen.

Der Stadt Glauchau hat aus dem Baue des Werkes für städtische Rechnung übertragen und handelt es sich hier zunächst um eine Einrichtung von 600 HP, welche wohl in nächster Zeit fertig zu werden beginnt. Die Errichtung eines elektrischen Strassenlichts ist gleichfalls in Aussicht genommen und sind die nöthigen Kredite hierfür in der städtischen Sitzung vom 14. März 1898 bereits bewilligt.

Eine Reihe unserer Stadterweiterungen dürfte auch in diesem Jahre dem Betriebe übergeben werden und beschließen die auch erdungs-günstiger Ueborgabe die Fortführung des Betriebes besonderen Aktiengesellschaften zu überlassen, welche zu diesem Zwecke von uns ins Leben gerufen werden und bei denen wir uns finanziell betheiligen.

Die Aussichten auf Erlangung weiterer für uns vorthellhafter Concessionen, sowie Kasse-geschäftlich, sind in Folge der oben erwähnten Artzige, das wir hoffen dürfen, unseren Aktien-nären pro 1898 bereits, trotz unseres jungen, zu seiner vollen Entwicklung Jahre bedürfenden Unternehmens, ein befriedigendes Resultat vorzuweisen zu können.

Zur Deckung der Organisationskosten und für die Gewährung einer Zinszuschuldung von 2 1/2 % pro 1898 sind 220,000 Mk. von uns der Gesellschaft von den Begünstigten derselben ein Betrag von 90,000 Mk. überwiesen. Der Reinertrag stellt sich auf 457,631 Mk., von welchem 100,000 Mk. Dividende pro anno für das letzte Quartal 1898 vertheilt, ferner 109,745 Mk. = 5 % von 219,571 Mk. Zinsen dem ordentlichen Reverschöpfung zugewahrt und 17,745 Mk. als neue Rechnung vorgetragen vertheilt werden sollen.

Hamburg-Altonaer Verkehrsgesellschaft. Die am 1. April 1898 eingeleitete Verwaltungsver-sammlung beschloss, wie der „Voss. Ztg.“ mitgetheilt wird, die Einführung des elektrischen Betriebes mit zwecks Schaffung der Mittel die Annahme von 2 Millionen Mk. durch die Gesellschaft Schuckert-Nürnberg einge-brachten Antrages auf Vergrößerung des Aktienkapitals von 1 1/2 Mill. auf 3 1/2 Mill. durch Ausgab von (nach Erfordernis) bis zu 3000 Indemerkationen zu 1000 Mk. nicht unter pari und Aufnahme einer zweiten Prioritätsanleihe bis zum Maximum von 1,500,000 Mk.

Saalfelder Elektrizitätswerk. Das Elek-trizitätswerk in Saalfeld, schreibt das „Journ. für Gasbel.“ hat in den letzten Jahren öfter die Aufmerksamkeit namentlich in hiesigen Kreisen auf sich gezogen und wurde deshalb für 1896 einige Zahlen mitzuteilen. Die Bilanz zeigt folgende Zahlen: Aktiva: Fabrik und Eisenbahnkonto 1,519,019,88 fl., Mobilien 585,85 fl., Bestand 320,019 fl., Anlagensubventionen 290,000 fl., Effekten 200,000 fl., Torfzweig 46,029,27 fl., Installation 6341 fl., Debitoren 129,453,25 fl., Kasse 115,44 fl., zusammen 2,741,807,07 fl. — Passiva: Aktienkapital 200,000 fl., Hypotheken 255,192,69 fl., Reservereserve 13,895,41 fl., Erneuerung 129,656,26 fl., Sinnereserve 10,846,42 fl., Sinneres & Hünke 220,362,61 fl., Rücklagen 1,752,275,26 fl., zusammen 2,741,807,07 fl. — Gewinn und Verlustkonto: Sinnereservekonto 892,812 fl., Güterkonto 81,250 fl., Gewinnkonto 20,232,25 fl., zusammen 103,865,28 fl. Haben: Saldovertrag 727,116 fl., Installationskonto 815,407 fl., Betrieb 49,309,41 fl., Anlagenskonto 585,85 fl., Hotel 20,072,40 fl., Kasse 115,44 fl., zusammen 103,865,28 fl. — Verwendung des Reinge-winnes: Abschreibungen auf Fabrik und Ge-bäude 5000 fl., auf Mobilien 2000 fl., 5 % Zinsen 10,846,42 fl., Sinnereserve 20,232,25 %, auf den Erneuerungsfonds 347,696 fl., 5 %, auf dem Reserve- und Erneuerungsfonds in zusammen 103,865,28 fl., Vortrag auf neue Rechnung 727,116 fl., Sinnereserve 815,407 fl., Hotel 20,072,40 fl., Kasse 115,44 fl., zusammen 1,465,714,07 fl. — Verwendung des Betriebes: das citirte Blatt, kaum behauptet werden, dass ein Reserve- und Erneuerungsfonds in zusammen 103,865,28 fl. für ein Aktienkapital von 2 Millionen Mk. ausreichte. Und bei dem das citirte Blatt, kaum behauptet werden, dass ein Reserve- und Erneuerungsfonds in zusammen 103,865,28 fl. für ein Aktienkapital von 1 Million Mk. vertheilt werden, so sind wir gezwungen, welche Dividende der diesjährige Abschluss bei einem doppelten Aktienkapital ergeben wird.

Schluss der Redaktion: 9. Mai 1898

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 J. H. West.
Expedition: nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 6.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem *Blätter in München* — in 12 Bänden, bestehend aus 48 Hefen, unter-
stützt von den hervorragendsten Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität be-
treffendes Vorkommnisse, Patentberichte etc. in Original-
berichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den
Mittelpunkten der Wissenschaft, der Technik und des
Verkehres, in Auszügen aus den in Betracht kommenden
fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKELN werden gern honorirt und wie
alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen
erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Monbijouplatz 6.
Fernsprechnummer: III. 120.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhändler, die Post (Post-Zeitungs-
Preisliste Nr. 5198) oder auch von der unterzeichneten
Verlagshandlung zum Preise von Mk. 30.— (M. P. — bei
portofreier Versendung nach dem Ausland) für das Jahr-
gang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlag-
handlung, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften
zum Preise von 40 Pf. für die jeweilige Zeile an-
genommen.

Bei 6 12 18 24 30 36 42malige Aufgabe
kostet die Zeile 90 180 270 360 450 540 Pf.

Stilleschwerwerden 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 be-
treffen, sind ausschließlich zu richten an die
Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin.
N. 24. Monbijouplatz 6.
Fernsprechnummer: III. 120. Telephonische Adresse: Springer-Berlin-Mittheilung.

- Inhalt:**
- Rundschau.** S. 311.
 - Der Synchrosynchron.** Von Glav. Oszann. (Schluss von S. 302). S. 312
 - Einige Herkennungszeichen in Leitungsaufgaben ausländischer Fernsprechnetze.** Von Jul. H. West. (Fortsetzung von S. 30). S. 313
 - Asynchroner Stromauslass für hochspannten Wechselstrom.** System Probat. R. 824.
 - Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten.** Von Ernst Reichenow. (Fortsetzung von S. 284). S. 315.
 - Versuchsreihe der Fälsch.** R. 837. Einige Bemerkungen über die Natur der Versuche. — Experimenteller Nachweise über die Einwirkung der Berührungsgleichheit. — Fehler die Verwendung des Telefons zur Bestimmung von Elektricitätsintensität leitend- und nicht leitend.
 - Literatur.** S. 316. Handbuch der Elektrotechnik. Von Dr. Felix B. Ahrens. — Vorlesungen über Gastheorie. Von Ludwig Boltzmann.
 - Kleiner Mittheilungen.** S. 318
 - Telegraphia.** S. 318. Internationale Telegraphenkonferenzen in Budapest.
 - Telephonie.** S. 319. Fernsprechnetze in Württemberg.
 - Elektrische Beleuchtung.** R. 840. Növinger. — Normallicht. — Fälschung. — M. — Inndruck. — Brinn. — Elektricitätsnetz. Zug. — Neue elektrische Centralen in Nordamerika.
 - Elektrische Anlagen.** R. 840. Elektrischer Stromauslass in Berlin. — Elektrische Hochbahn in England. Elektrischer Stromauslass an der Übergangsstelle bei Berlin. — Elektrischer Stromauslass in Kiel.
 - Verschiedenes.** S. 321. Zum deutsch-japanischen Handelsvertrag. — Versand der Elektromotoren von Ito in Hamburg.
 - Patente.** S. 321. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erhaltung. — Verzug.
 - Veranstaltungen.** S. 322. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. Mittheilung an die Mitglieder. — Berliner Gewerbeausstellung 1896. — Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.
 - Briefe an die Redaktion.** S. 323
 - Manuscripte und geschäftliche Nachrichten.** S. 326. Börsen- und Wechselnotiz. — Elektrische Beleuchtung. — Dank für elektrische Untersuchungen in Zürich. — Lottre Weiler & Co., Angolano.

RUNDSCHAU.

Dass Ausstellungen am Eröffnungstage nie ganz fertig sind, ist eine Regel, von welcher auch die Berliner Gewerbeausstellung 1896 keine Ausnahme macht. Bisher hat man den unfertigen Zustand von Ausstellungen bei deren Eröffnung als etwas Unvermeidliches ruhig in Kauf genommen, ohne denselben dem einen oder anderen Industriezweig besonders zur Last zu legen. Eine gewisse Toleranz in dieser Beziehung war somit auch Regel. Diese scheint jedoch nimmermehr durch eine Abnahme gekennzeichnet werden zu sollen, indem koste ichen Blättern der Tagespresse die Elektrotechnik ganz besonders als der Stündenbock für den unfertigen Zustand der Beleuchtungs- und Kraftanlagen dem Publikum vorgehalten wird. Eine solche Anschuldigung braucht schwerlich keine Begründung; das Publikum sieht, dass von den vielen installirten Lampen nur wenige brennen und kommt kurzer Hand zu dem Schluss, dass die Elektrotechnik es selbst verschuldet hat, wenn ihre Anlagen nicht rechtzeitig fertig geworden sind. Trotzdem ist der Schluss nicht nothwendigweise gerechtfertigt, denn die Elektrotechnik hat nur einen Theil der Anlagen auszuführen gehabt, nämlich von den Generatoren ab bis zu den Lampen. Die Betriebskraft dürfte sie nicht liefern, weil der Arbeitsschuss darauf bestand, dass Kessel und Dampfmaschinen Ausstellungsobjekte des Berliner Maschinenbaues sein müssen. Ferner hat sich der Arbeitsschuss verpflichtet, die Fundamente zu liefern, die Masten für die Hogenlichtbeleuchtung des Neuen Sees aufzustellen und die Räume zur Installation der Leitungen und Lampen dem Syndikat der Elektrotechniker rechtzeitig zur Verfügung zu stellen. Wo Arbeit nicht rechtzeitig gefördert werden müssen, ist eine Verzögerung hier und da nicht zu vermeiden. Es ist durchaus nicht unsere Absicht, die Beschuldigung wegen der verspäteten Fertigstellung einfach auf den Arbeitsschuss und den Berliner Maschinenbau abzuwälzen; beide haben, besonders in den letzten Wochen vor Eröffnung der Ausstellung die Arbeiten mit einer stammswerthen Energie gefördert. Andererseits ist es aber ungerecht, wenn, wie oben erwähnt, in den Tagesblättern jetzt der Versuch gemacht wird, die Elektrotechnik für die Verzögerung verantwortlich zu machen; und damit wenigstens unsere Leser über die Sachlage aufgeklärt werden, wollen wir den Thatsbestand hier kurz erläutern.

Der ursprüngliche Absicht nach sollte das Syndikat die Fundamentezeichnungen dem Arbeitsschuss bis spätestens am 31. Oktober liefern, und die ganze Anlage innerhalb von 4 Monaten nach dem Tage, an welchem die Fundamente für die Maschinen und die Räumlichkeiten für die Installationen zur Verfügung gestellt werden, fertig machen. Die Kessel und Dampfmaschinen sollten dem Syndikat bis spätestens den 1. März betriebsfähig zur Verfügung gestellt werden. Wenn es möglich gewesen wäre, dieses Programm einzuhalten, so wäre die ganze elektrische Anlage noch einige Wochen vor der Eröffnung der Ausstellung fertig geworden. Nun war aber die Einhaltung des Programms, wenigstens der Zeit nach, durch die Unsicherheit des Arbeitsschusses über die Frage, wieviel von der Ausstellung überhaupt beleuchtet werden sollte, von vorn herein unmöglich gemacht. Der Beschluss, das Hauptgebäude zu beleuchten, ist so spät gefasst worden, dass der Arbeitsschuss erst am 18. November dem Syndikat den Auftrag für die

gesamte Beleuchtungsanlage geben konnte. Die Fundamentezeichnungen konnten also erst nach diesem Termin hergestellt werden und wurden nicht am 31. Oktober, sondern erst gegen Weihnachten dem Arbeitsschuss übergeben. Wenn man bedenkt, dass die endgültigen Bestimmungen über die Generatoren und deren Gruppierung mit den von den Berliner Maschinenbauern angebotenen Dampfmaschinen erst erfolgen konnte, nachdem der Umfang der Anlage durch die Bestellung vom 18. November festgestellt worden war, so wird man zu begreifen müssen, dass die Fundamentezeichnungen ohne weitere Zeiterwässerung geliefert worden sind. Thatsächlich wurden die Fundamente jedoch erst im Februar angefangen und das letzte derselben im April beendet. Damit war also die Frist, welche das Syndikat sich zur Fertigstellung der Anlage ausbedungen hatte, schon erheblich eingeschränkt worden. Zudem kann noch, dass die seitens der Berliner Maschinenbauerei für die Fertigstellung der Dampfmaschinen angegebenen Termine zwischen dem 10. April und Mitte Mai liegen, nicht nicht am 1. März, wie ursprünglich vom Syndikat gefordert wurde. Was schliesslich die Kesselanlage betrifft, so war am 11. Mal, als wir die Ausstellung zur Ermittlung der oben angegebenen Thatsachen besuchten, nur etwa die Hälfte für den Betrieb fertig. Die Naglo'sche Bahn war schon vor diesem Datum in Betrieb genommen worden, wobei die Stromlieferung von der Naglo'schen Fabrik aus erfolgte. Als aber der Versuch gemacht wurde, die in der Maschinenhalle aufgestellte Dampfmaschine für diesen Zweck in Betrieb zu nehmen, missglückte dies wegen einer eigenthümlichen Unfälle. Das Publikum wird natürlich sofort den Schluss ziehen, dass die Elektrotechnik die Betriebsunterbrechung verschuldet hat. Das ist jedoch nicht der Fall. Der Unfall hat mit dem elektrischen Theil der Anlage nichts zu thun und ist so eigenartig und interessant, dass wir ihn hier kurz anführen wollen. Das Auspuffrohr der Dampfmaschine, welche die zwei Generatoren für die Bahn treibt, wurde nämlich kurz nach dem Anlassen der Maschine vom äusseren Luftdruck eingedrückt. Nach Auswechslung des beschädigten Stückes wiederholte sich dieser Unfall noch einmal. Das Rohr besteht aus dünnem Kupferblech und ist also gegen äusseren Ueberdruck nicht widerstandsfähig. Da sein oberes Ende über dem Dach der Maschinenhalle liegt, hat das Rohr eine beträchtliche Länge, und obwohl es oben offen ist, kann es infolge der langen Luftläufe kommen, dass beim ersten Einlassen von Dampf dieser condensirt wird und ein Vakuum bildet, welches die Eindrückung des Rohrs durch die äussere Luft ermöglicht. Wäre das Rohr angewärmt worden, oder hätte man es aus Gussblech hergestellt, so wäre dieser Unfall jedenfalls nicht entstanden.

Die Beleuchtung in der Hand-Industriehalle war zur Zeit unseres Besuches nur für den vorderen, halbrunden Theil durchgeführt; es liegt also daran, dass bei dem schnellen Fortschreiten der Einrichtungsarbeiten die Leitungen wieder durch die Anstifter zugebaut wurden, dass seitens der Ausstellung selbst Variationen zur Ueberspannung der Oberleitung angebracht wurden, welche eine besondere Isolirung der Leitungen nöthig machen, dass ferner in einzelnen Abtheilungen noch Banarbeiten direkt an oder über den Leitungen vorgenommen werden, sodass es nur erst dann stattfinden wird, dass gesammte Leitungsnetz mit Strom zu versetzen, wenn die betreffenden Stellen der Leitungen besondere Isolirung erhalten haben werden. Die Be-

lenkung des vorderen Theiles ist dadurch ermöglicht, dass die Speiseleitungen über die Dächer der Halle geführt sind, und dieser Theil der Leitungsanlage von dem Gesamtnetz getrennt werden konnte. Von der Parkbeleuchtung sind noch kleine Theile für die Beleuchtung der Wege im Rückstand, doch erlangt auch dort nur noch im Wesentlichen die Aufhängung der Bogenlampen selbst. Die Beleuchtung um den neuen See hätte schon früher in Betrieb genommen werden können, wenn schon der Anstellung die dazu erforderlichen Masten, welche erst in der letzten Woche vor Eröffnung der Ausstellung zur Anstellung gelangen, früher geliefert worden wären. Noch jetzt fehlen dort die Sockel, unter denen die Schaltvorrichtungen und Widerstände Schutz finden sollen, sodass sich, sei es durch Unvorsichtigkeit oder Böswilligkeit seitens des Publikums, empfindliche Störungen in dieser Anlage bereits bemerkbar gemacht haben.

Das sind jedoch Kinderkrankheiten, die bei der energischen Weisheit, wie die Arbeit selbst von der Anstellung sowohl als dem Berliner Maschinenbauern und dem Syndikat der Elektrotechniker gefördert wird, bald verschwinden werden.

Der Synchronmotor.

Von Ingenieur Giov. Ossanna, Graz.

(Schluss von S. 302.)

Mittel zur Vergrößerung des Stabilitätsgrades.

Nehmen wir jedoch einmal eine Maschine als vorhanden an, so können wir pL nicht mehr ändern, um dadurch den Stabilitätsgrad zu erhöhen, sondern wir müssen anders vorgehen, und betrachten dazu wieder die Gleichung (VII) für die maximale Arbeit, die lautet:

$$A_{max} = \frac{E_1 E_2 \sin \varphi}{\omega} (E_1 - E_2 \cos \varphi).$$

Nach unserer Annahme sind in dieser Gleichung $\cos \varphi$ und ω unveränderlich und müssen wir trachten, durch Änderung von E_1 oder E_2 oder von beiden zusammen A_{max} zu vergrößern.

Wir nehmen zuerst an, E_2 sei unveränderlich und nur E_1 veränderlich, und tragen A_{max} als Funktion von E_1 auf, so erhalten wir eine Gerade (Fig. 1) mit der Steigung θ_1 , wobei $\operatorname{tg} \theta_1 = \frac{E_2 \sin \varphi}{\omega}$ ist. Wir sehen daraus, dass zwischen A_{max} und E_1 Proportionalität besteht, und somit eine Erhöhung von E_1 ein gutes Mittel ist, A_{max} zu vergrößern.

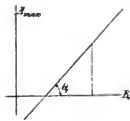


Fig. 1

Nun nehmen wir aber jetzt E_1 als konstant an, ändern E_2 und tragen wiederum A_{max} auf, aber diesmal als Funktion von E_2 ; auf diese Weise bekommen wir eine Parabel. A_{max} wächst dann mit zunehmendem E_2 so lange, bis $E_2 \cos \varphi = \frac{E_1}{2}$ und

nimmt dann bei weiterer Zunahme von E_2 ab, wobei die Geschwindigkeit der Zunahme beträgt:

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{d A_{max}}{d E_2} = \frac{E_1 \cos \varphi}{\omega} - 2 E_2 \cos^2 \varphi$$

$\frac{d A_{max}}{d E_2}$ ist ein Maximum für $E_2 = 0$

$$\left(\frac{d A_{max}}{d E_2} \right)_{E_2=0} = \frac{E_1 \cos \varphi}{\omega} = \operatorname{tg} \theta_2 \quad (\text{Fig. 2})$$

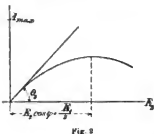


Fig. 2

Wenn man nun diese Gleichung für θ_2 mit der früheren für θ_1 vergleicht und bedenkt, dass θ für alle vorkommenden Werthe von E_2 bedeutend kleiner ist als θ_2 und θ_1 , so sieht man, dass eine kleine Erhöhung von E_1 viel mehr beitragen wird zum Wachstum von A_{max} , als eine solche von E_2 ; Bedingung ist dabei nur, dass

$$E_2 \cos \varphi < \frac{E_1}{2}$$

sonst schadet eine Vergrößerung von E_1 . Wir gehen mithin zu folgenden Ergebnissen: Will man den Stabilitätsgrad der Kraftübertragung erhöhen, so soll das vorthellbarerweise immer nur durch Vergrößerung der EMK des Generators, aber nie des Motors geschehen. Nun erhöhen wir zwar durch Vergrößen der EMK des Generators unser A_{max} , verschlechtern aber dabei den Wirkungsgrad der Uebertragung, oder machen ihn wenigstens nicht so gut, wie er sein könnte, da jetzt der Strom, wenn die normale Arbeit geleistet wird, nicht mehr mit E_1 phasengleich sein wird. Wollen wir daher gleichzeitig den bestmöglichen Wirkungsgrad erreichen, so müssen wir wieder Phasengleichheit des Stromes mit E_2 durch Änderung von E_2 , und zwar durch Erhöhung, herstellen, wobei folgende Verhältnisse eintreten.

Jedenfalls bedingt eine Vergrößerung von E_1 eine Abnahme von J_{min} (da ja die Verhältnisse in unserem Falle, der Phasengleichheit zwischen E_1 und J_{min} , wie bei Gleichstrom liegen, was auch eine einfache Differentiation der Gleichung (IV) ergibt), folglich nimmt auch, wie ein Blick auf Fig. 3 zeigt, E_2 zu $-E_2 \cos \varphi < \frac{E_1}{2}$ vorausgesetzt, was nur günstig sein kann, nachdem unter obiger Bedingung eine Erhöhung von E_2 eine Vergrößerung von A_{max} mit sich bringt.



Fig. 3

Natürlich ist immer dabei vorausgesetzt, dass man E_1 und E_2 verändern kann und dass keine Ankerreaktion auftritt.

Zahlenbeispiel.

Nehmen wir wiederum den früher beschriebenen Motor von Kapp an. Um 100 Kilowatt damit zu übertragen, hätten wir $pL = 4$, so $\omega = 1$, und berechnen die anderen Größen wie folgt:

$$\begin{aligned} &\text{aus Gleichung (VI) } J_{min}, \\ &\text{" " (VII) } E_2, \\ &\text{" " (IX) } \sigma, \end{aligned}$$

und dann noch η aus der Gleichung

$$\eta = \frac{100000}{100000 + J_{min}^2 \omega^2}$$

dann erhalten wir folgende Tabelle:

| E_1 | J_{min} | E_2 | $\sigma = \frac{A_{max}}{A_0}$ | η |
|-------|-----------|-------|--------------------------------|--------|
| 632.5 | 316.5 | 1303 | 1,000 | 50.0 |
| 700 | 300 | 943 | 1,076 | 71.4 |
| 800 | 155 | 894 | 1,366 | 80.6 |
| 900 | 180 | 929 | 1,518 | 85.5 |
| 1000 | 112.5 | 966 | 1,580 | 88.7 |
| 1100 | 100 | 1077 | 2,19 | 91.0 |
| 1150 | 95 | 1121 | 2,384 | 91.7 |
| 1200 | 90 | 1167 | 2,607 | 92.5 |
| 1300 | 82 | 1261 | 3,04 | 93.7 |
| 1500 | 70 | 1466 | 4,05 | 95.3 |

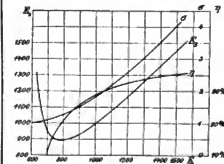


Fig. 4

In Fig. 4 sind dann die Werthe dieser Tabelle graphisch dargestellt.

Ankerückwirkung.

Bis jetzt wurde immer von der EMK des Generators und Motors gesprochen, ohne dabei zu beachten, dass die Ankerückwirkung die beiden elektromotorischen Kräfte bedeutend verändern kann, wie Kapp in seinen oben erwähnten Buehe über Kraftübertragung zeigt; wir können den Leser darauf verweisen, ohne uns in die Berechnung der Ankerückwirkung näher einzulassen. Wir wollen hier nur nach Kapp feststellen:

„Ist der Strom gegen die EMK vergrößert, so schwächt er das Feld des Generators, verstärkt aber das des Motors. Eilt der Strom der EMK voraus, so verstärkt er das Feld des Generators und schwächt das des Motors.“

Unsere früheren Gleichungen behalten natürlich ihre Gültigkeit, wenn wir in derselben unter E_1 und E_2 die elektromotorischen Kräfte sehen mit Rücksicht auf die Ankerückwirkung verstehen.

Wir nehmen, wie immer, an, der Motor sei so erregt, dass der Strom ein Minimum ist; dann sind EMK des Generators und Strom phasengleich, d. h. der Strom verstärkt wieder noch schwächt er das Feld des Generators; er schwächt aber, wenn auch nicht viel, jenes des Motors, weil er der EMK E_2 vorreilt. Wir müssen deswegen den Motor etwas stärker erregen, als es notwendig wäre, wenn keine Ankerückwirkung stände. An der Hand unseres früheren Zahlenbeispiels, wo

$$E_1 = 1100, \quad E_2 = 1077, \quad A_0 = 100000, \\ J_{min} = 100, \quad \omega = 1, \quad pL = 4$$

ist, wollen wir diese Wirkung studieren.

Wir tragen diese Grössen in Fig 5 ein, und um zu unteruchen, was für eine Wirkung die Ankerreaktion auf E_1 und E_2 bei steigender Belastung haben wird, zeichnen wir den Kreis, dessen Mittelpunkt der geometrische Ort oder Punkte E ist; steigt nun die Belastung, so rückt Punkt E_2 auf denselben nach links, der Strom wird hinter der EMK E_1 verzögert, also das Feld des Generators schwächen, und wir werden nicht mehr E_1 als EMK haben, sondern ($E_1 - e_1$). Dabei eilt aber der Strom im

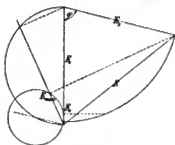


Fig. 5.

Motor der EMK E_2 voraus, und da dadurch das Feld des Motors ebenfalls geschwächt wird, so bekommen wir statt E_2 nur mehr ($E_2 - e_2$). Dann ist

$$A_{max} = \frac{(E_1 - e_1) \cos \varphi + (E_2 - e_2) \cos \varphi}{\omega}$$

A_{max} wird also bedeutend reduziert, und damit auch die Sicherheit der Uebertragung. Die Grösse der Abnahme von A_{max} kann je nach der Erregung und dem Bau der Maschinen verschieden sein; im Allgemeinen wird die Ankerückwirkung um so bedeutender ausfallen, je grösser die Reaktanz pL ist. Um nun diese nachteilige Ankerückwirkung zu vermindern, müssen wir trachten, die Reaktanz pL zu verkleinern, was ausserdem noch einen günstigen Einfluss auf die Höhe der Stabilitätsgrenze σ ausübt, die, wie wir früher (Fig. 3 S. 302) gesehen haben, bei $pL = 1.544$ im Wachsen begriffen ist. Ja noch mehr: in diesem Falle kann die Ankerückwirkung sogar günstig sein.

Um das zu sehen, nehmen wir an, es sei $pL = 2$ statt 4, und tragen dann folgende Grössen auf (Fig. 6):

$$E_1 = 1100, J_{min} = 100, E_2 = 1020, pL = 2, \omega = 1.$$

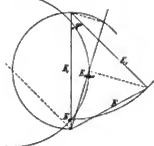


Fig. 6.

Es wird jetzt der Strom bei der maximalen Arbeit nicht mehr um so viel hinter E_1 nachellen als früher, und daher die Ankerreaktion aus zwei Gründen geringer sein: erstens haben wir auf dem Generator und Motor weniger Drähte und sind deswegen die entmagnetisierenden Amperewindungen kleiner, zweitens ist der Strom weniger verzögert, und wird daher in geringerem Masse rückwirken. Dabei ist die theoretische Stabilitätsgrenze von 2.19 auf 2.93 gestiegen.

Können wir die Reaktanz pL noch kleiner machen, etwa gleich 1, so ist (Fig. 7) $E_1 = 1100, J_{min} = 100, E_2 = 1035, pL = 1, \omega = 1$.

Jetzt würde der Strom bei einer stärkeren Belastung der EMK des Generators sogar vorellen und somit E_1 verstärken, was die

Stabilität nur erhöhen kann. Gleichzeitig wird E_2 je immer, vom Strom geschwächt; eine Schwächung von E_2 bedeutet aber in

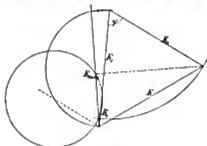


Fig. 7.

diesem Falle nicht mehr eine Verkleinerung von A_{max} sondern eine Vergrösserung; denn führen wir in unsere Gleichung (VIII)

$$\cos \varphi = \cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$A_{max} = \frac{E_1}{\omega \cdot \sqrt{2}} (E_1 - E_2)$$

und sehen, dass

$$E_2 \cos \varphi = \frac{E_2}{\sqrt{2}} > \frac{E_1}{2}$$

ist, und hat jetzt, wie wir früher an der Hand der Fig. 2 nachwies, eine Verkleinerung von E_2 ein Wachsen von A_{max} zur Folge. Es wird also E_1 verstärkt und E_2 geschwächt, beides trägt aber zur Erhöhung der Stabilitätsgrenze bei.

Einiges Bemerkenswerthes in Leitungsanlagen ausländischer Fernsprechnetze.

Von Jul. H. West.

(Fortsetzung von S. 305.)

Eiserne Gitterständer, wie die im vorigen Heft besprochenen, werden für Lindenzüge, welche den Strassen entlang laufen, verwendet. Sollen dagegen die Leitungen über die Häuserdächer hinweggeführt werden, so verwendet man vielfach hölzerne Pflöhe von 18 bis 28 m Höhe; ein solcher ist im Hintergrunde der Fig. 10 S. 304 sichtbar. Fig. 8 zeigt die Bauart und architektonische Ausschmückung des oberen Theiles einer solchen Stange mit 10 Querträgern von 3.1 m Länge, in $\frac{1}{2}$ der natürlichen Grösse; die Isolatoren sitzen hier in einer gegen-sitzigen Entfernung von 25 cm, bei neueren Stangen ist der Abstand indessen auf 15 cm verringert worden, sodass jeder Träger für 30 Isolatoren Raum hat und somit die Stange 200 Leitungen fassen kann; bei Anwendung grösserer und mehr Querträger würden die grösseren Stangen, welche eine entsprechende Vermehrung der Belastung zulassen, für die Anbringung von 400 Drähten ausreichen.

Die Stangen sind aus amerikanischer Pitch Pine hergestellt, die kleinen Durchmesser aus einem Stück, die grösseren dagegen, wegen der geringeren Herstellungs-kosten, meist aus zwei Stücken bestehend. Der Querschnitt ist ein reguläres Achteck, wie aus Fig. 9 ersichtlich, welche die Befestigungsweise der in die Stange eingelassenen Träger zeigt. Bei zusammengesetzten Stangen gehen die zwei Stücke glatt in einander über; die ineinandergreifenden Enden der beiden Abschnitte werden mittels Bolzen und eiserner Bänder zusammengehalten. An 2 von den 8 Seitenflächen der Stangen laufen, anfangend in einer Höhe von etwa 5 m über dem Erdboden, Stacheln entlang; dieselben bestehen aus Handboisen, welches in gewissen Zwischenräumen dreieckförmig von der Stange herausgebogen

ist derart, dass die obere Seite der Dreiecke horizontale, etwa 11 cm lange Sprossen bildet. Das untere Ende der Stange ragt etwa 3 m in die Erde hinein. $\frac{1}{4}$ m oberhalb und ein kürzeres Stück unterhalb der Erde ist die Stange von einem vier oder achteckigen verziereten, hölzernen Sockelkasten umgeben. Der Raum zwischen diesem Kasten und der Stange ist mit festgestampftem Sand ausgefüllt. Diese Anordnung bezweckt, die Stange in der Nähe der Erdoberfläche, wo sie am meisten der Zerstörung ausgesetzt ist, zu schützen, indem nur der Kasten, der leicht und ohne grosse Kosten ersetzt werden kann, der Zerstörung an der Erdoberfläche ausgesetzt ist. Ausserdem dient der Kasten, der oben durch einen feinfacilen Deckel abgeschlossen ist, dazu, dem Ganzen ein geälligeres Aussehen zu verleihen.

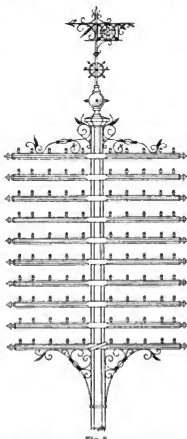


Fig. 8.

Man findet diese Stangen zumeist in ganz engen Seitengassen oder auf Hofen; durch ihre Anwendung wird die Anbringung von Dachständern vermieden. Da für das Recht, grössere Dachständer anzubringen, die holländischen Hausbesitzer häufig recht hohe Abgaben fordern, die bis zu 1 fl. pro



Fig. 9.

Leitung und Jahr betragen, so ist die Anwendung solcher Stangen für Lindenzüge mit vielen Leitungen vorthellhaft. Indem die Stangen zumeist für denselben Betrag hergestellt werden können, der sonst im Laufe von etwa 2-3 Jahren als Abgabe pro Dachständer zu bezahlen wäre.

Der Innendurchmesser der Stange ist bei 18 m Länge etwa 2 m², bei 25 m Länge etwa 6 m²; bei letzterer Länge ist der Durchmesser am Zapf 28-30 cm, am unteren Ende 60-70 cm. Der Preis von fehlerfreier Pitch Pine beträgt 40-50 fl. pro m³, die Kosten für einen Mast von 25 m Länge, bestimmt für eine Belastung bis zu 200

Drähte bei mittlerer Spannweite, stellen sich bei 3 m³ Inhalt folgendermaßen:

| | |
|---|---------|
| Ankauf | 150 fl. |
| Für Bearbeitung | 40 " |
| 10 Querarme mit je 20 Isolatorcn und Befestigungshügeln | 25 " |
| Schmiedeeiserne Verzierung mit Windfahne | 40 " |
| 2 Streifen Stangeisen | 30 " |
| Sockelkasten am unteren Ende | 15 " |
| Anfertigung des Pfahles | 25 " |
| zus. | 315 fl. |

= 585,50 M.

Diese Stangen werden mehrfach als Aufhängungspunkte für Kabel verwendet. Wie schon erwähnt, sind die örtlichen Verhältnisse einer unterirdischen Anlage nicht günstig; immerhin weist Amsterdam circa



Fig. 10.

18 km Kabel auf, welche in hölzernen, mit Kresoot bestrichenen und mit Sand ausgefüllten Kanälen liegen. Die Verbindung der zusammenstossenden Enden der einzelnen Kabelabschnitte erfolgt stets in kleinen oberirdischen Holzbohlen, welche zumeist in den städtischen Anlagen aufgestellt sind. In jede Verbindungsstelle sowie am Ende des letzten Kabels, d. h. an dem Aufhängungsmast, ist in jede Leitung eine Blitzsicherung eingeschaltet, welche im Princip der von der Württembergischen Telegraphenverwaltung verwendeten (siehe „ETZ“ 1895 S. 340 Fig. 15 und 16) ähnelt, in der konstruktiven Ausführung jedoch von derselben abweicht; erstens ist der Plattenblitzableiter bei der holländischen Ausführung nicht vorhanden; zweitens ist in der oben erwähnten Fig. 15 und 16 mit x bezeichnete Draht, welcher die beiden Klemmen, die Kabelklemme und Inlettingklemme, mit einander verbindet, nicht glatt über die Erdschleife (d) gespannt, sondern in einer Anzahl von Windungen am einen, von der Erdschleife senkrecht zum Grundriß heranstehenden Messingstift von 25 mm Länge und 6 mm Durchmesser gelegt. Ein solcher

Stift ist für zwei Klemmenpaare gemeinschaftlich; die Verbindungsdrähte nehmen je eine Hälfte des Stiftes in Anspruch und sind durch 3 aufgesteckte Gummiringe, je einen oben, in der Mitte und unten, begründet. Der Zweck dieser Anordnung ist der, den Verbindungsdraht, der aus 0,2 mm „doppelt mit Seide besponnenem Kupferdraht“ besteht, auf einem möglichst langen Stück mit der Erdschleife in nahe Berührung zu bringen.

Für Linienzüge mit wenigen Leitungen werden an bevorzugten Stellen fast durchweg gusseiserne Rohrpfähle in 2 Typen von 7 und 8 m Höhe verwendet; dieselben bestehen, wie Fig. 10 erkennen lässt, aus 2 teleskopartig in einander gesteckten gusseisernen Röhren, welche bei dem kleineren Typus die nachstehend angegebenen Dimensionen aufweisen. Auf einer gusseisernen Grundplatte von 0,5 m Seitenlänge — g , Fig. 11 — wird das untere 3,5 m lange Rohr r , welches nach unten in einem 4-eckigen Flansch von 22 cm Seitendicke endigt, mittels 4 starker Bolzen mit 4 eckigen Zapfen festgeschraubt. Die leichte Weite des Rohres ist durchweg 90 mm, die Wandstärke beträgt am oberen Ende 10, am unteren Ende 15 mm. Nach oben endigt das Rohr in einem dicken Walz w , Fig. 12; etwa 300 mm unterhalb desselben verjüngt sich das Rohr, wie in der Figur dargestellt, inwendig bis auf 65 mm leichte Weite. Das obere Rohr o hat 75 cm äusseren Durchmesser; beim Einstecken in das untere Rohr wird es durch seine eigene Schwere in der vorerwähnten Verjüngung festgehalten, worauf der Zwischenraum zwischen beiden mit Eisencement ausgegossen wird.



Fig. 11.



Fig. 12.

Die Isolatoren werden entweder, wie in Fig. 10 dargestellt, mittels doppelten, in Rohrbohlen ansaulaufenden Hügelstützen befestigt, oder zu 4 an eisernen Querträgern mit geraden Stützen angeordnet.

Der von der Niederländische Bell-Telephon Maatschappij eingeschlagene Weg, dem Gestänge für urbane Linienzüge ein gefälliges Aussehen zu geben, dürfte ein geeignetes Mittel sein, um die recht häufig auftretende Abneigung gegen oberirdische Linienzüge zu überwinden. Die Zulassung solcher in den Strassen ist ein Opfer, welches man dem Verkehr bringen muss; welcher Ansicht nach jetzt jedoch die Duldung solcher Leitungsgestänge, wie die in Fig. 10 S. 304 abgebildeten, dem ästhetischen Gefühl ein geringeres Opfer auf, als die in Vordergrund sichtbaren, zur Veranschaulichung aufgestellten Fässer und Hallen.

(Fortsetzung folgt.)

Ausschaltbarer Hausanschluss für hochgespannten Wechselstrom, System Probst.

Hausschlüsse an konzentrischen Kabeln eines hochgespannten Wechselstrom führenden Leitungssetzes werden gewöhnlich in der folgenden Art hergestellt. Es werden die beiden Leiter des Anschlusskabels mit jenen des Strassenkabels starr und ohne Blitzsicherungen verbunden; sodann wird die Verbindungsstelle in eine gusseiserne Muffe gesetzt und diese letztere mit Isolierungsmasse gefüllt. Darauf wird die ganze Vorrichtung im Strassengrunde eingetretet und zugeseilt.

Diese Anordnung hat aber zahlreiche und wesentliche Nachteile. Das Anschlusskabel — da es mit dem Strassenkabel starr verbunden ist — kann für sich allein nicht stromlos gemacht werden; vielmehr kann dies immer nur mit dem Strassenkabel zusammen bewirkt werden. Ferner ist das Anschlusskabel selbst durch keine Sicherung geschützt. Die Sicherungen im Haupt- oder Strassenkabel haben vor Allem die Aufgabe, die sämtlichen in den gleichen Kästen mündenden Strassenkabel und nur nebenher auch die Anschlusskabel zu sichern. Dass aber ein solcher konduktiver Schutz den gegebenen Verhältnissen nicht genügt, beweist der Umstand, dass in jedem einzelnen Falle, in welchem aus irgend einer Ursache an einem Hausanschlusskabel Arbeiten vorgenommen werden müssen, bisher mit dem Hausanschlusskabel notwendig auch das Strassenkabel ausgeschaltet und stromlos gemacht werden musste und damit auch alle anderen Hausanschlussleitungen des gleichen Strassenkabels.

Es ist nun Herrn Franz Probst, Oberingenieur und Vorstand des Kabelbüreaus der Internationalen Electricitäts-Gesellschaft in Wien, gelungen, eine Konstruktion zu finden, welche die vorbezeichneten Mängel beseitigt. Herr Probst hat nämlich Abzweigungskästen für Hausanschlüsse konstruiert, welche ausschaltbar sind und mit Blitzsicherungen versehen werden. Die Form und Bauart dieser Kästen ist nahezu die gleiche geblieben, wie sie die bisherigen starren Abzweigungsmuffen besitzen. Hingegen werden in die beiden Leiter des Anschlusskabels Sicherungen eingeschaltet.

Wie die Abbildung Fig. 13 zeigt, ist das Anschlusskabel durch zwei mit Federn versehene Backenpaare unterbrochen. Diese letzteren sind auf einer Grundplatte aus Porzellan montiert. In jeder Federung ist eine Sicherung System Bláthy eingeklemmt. Die beiden in Ebenhöhen steehenden Sicherungen sind untereinander starr verbunden und in dem zylindrischen Hohlraum, welchen die Muffe darstellt, vertikal beweglich. Die Muffe wird bis zu dem erwählten Klemmfeder mit Isolierung ausgegossen, sodass nur die Federn und die in denselben steckenden Sicherungen herausragen. Der Hohlzylinder wird dann durch einen Deckel mit Gummidichtung verschlossen, aus welchem der Führungstab hervortritt, mittels dessen die Sicherungen zwischen die Klemmen gedrückt oder von ihnen abgehoben werden können. Zur Handhabung dient ein Schlüssel, der am oberen Ende des Führungstabes angebracht wird. Wird dieser Schlüssel nach aufwärts gezogen, so gleiten die Blitzsicherungen in dem zylindrischen Hohlraum in die Höhe, um in dieser gehobenen Lage durch eine Feder festgehalten zu werden. Damit ist die Stromführung in dem Anschlusskabel unterbrochen. Drückt man den

Schlüssel nach abwärts, so gleiten die Bielesicherungen wieder in die ursprüngliche Lage zurück und die Stromverbindung für das Anschlusskabel ist wieder hergestellt. Zu bemerken ist noch, dass über dem Abschlussdeckel ein Aufsatz in glockenartiger Form aufgeschraubt ist, welcher zum Abdichten der Öffnung des Führungstabes dient. Ueber der Vorrichtung, welche im Strassengrunde eingebettet liegt, ist in der Höhe des Strassenpflasters eine kleine gusseiserne Platte befestigt, welche gehoben wird, sobald man den Anschlusskasten zugänglich machen will. Fig. 14 giebt eine Ansicht des geschlossenen Kastens.

gegeben haben. Hierzu rechne ich die unterirdischen Stromzuführungssysteme für elektrische Strassenbahnen. In den Vereinigten Staaten sind in den letzten Jahren über tausend solcher „Systeme“ patentirt, und kaum mehr als 5 ausgeführt worden. Ich erwähnte schon früher, dass das Bedürfnis nach versteckter Stromzuführung sich in hohem Masse vergrößert hat. Nur wenige Städte widersetzen sich der Einführung der Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung, und für diese Fälle hatte man in den Seilbahnen ein genügendes Verkehrsmittel — oder giebt es zu haben. Wer in New York den ersten Mal den imposanten Kabelbahnbetrieb sieht, dessen endlosen Reihen anschlängelnder Wagen, die in dichter Aufeinanderfolge den gewaltigen Verkehr zwischen „Up-town“ und „Down-town“ zu bewältigen haben, der glaubt, das Traktionssystem der Zukunft

techniker mehr wie je zuvor auf das Problem der elektrischen Strassenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung gelenkt haben, indem sie Versuchslinien zu bauen und zu betreiben begannen, zunächst wohl im Hinblick auf neu konzeptionelle Strecken ansehnlicher der Stadt und mit geringererem Verkehr.

Von den bis jetzt ausgeführten Strecken mit unterirdischer Leitung kommen in Betracht:

1. Die Probestrecke der Metropolitan Traction Co. in Lenox Avenue, New York.
2. Die Linie der Metropolitan Railroad Co. in Washington.
3. Die im Bau befindliche Probestrecke der Third Avenue Railroad in Amsterdam Avenue, New York.

Diese 3 Linien haben sämtlich in unterirdischen Kanälen verlegte Stromleiter, die dau-

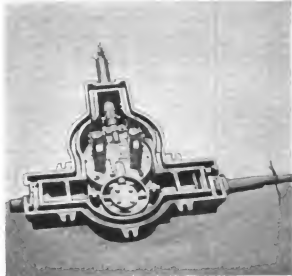


Fig. 13.

Bei Anwendung dieses Systems werden die primitiven Sicherungen des Transformators überflüssig. Dies bedeutet, dass mit diesen Apparaten kein einziger Bestandteil, welcher hochgespannten Strom führt, blossgelegt bleibt, sodass jede Handhabung an dem Transformator, auch die Untersuchung und das Reinigen desselben, gefahrlos wird. Ferner kann zu jeder Zeit der Anschluss für sich und gesondert stromlos gemacht werden. Diese Möglichkeit spielt eine wichtige Rolle in solchen Fällen, wo es z. B. infolge eines Brandes unerlässlich ist, innerhalb des bedrohten Objekts die Stromzuführung auszuschalten. Endlich hat diese Anordnung den Vortheil, dass bei Fehlern in der Anschlussleitung nur ihre eigene Sicherung, nicht aber die des Strassenkabels abschmilzt.

Dieses vom Ingenieur Probst konstruirten Abzweigungskasten werden von der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien verwendet und haben sich vollkommen bewährt. Sch.

Technische Skizzen aus den Vereinigten Staaten.

Von Erich Rathenau.

(Fortsetzung von S. 244.)

V.

Elektrische Strassenbahnen mit unterirdischer Stromzuführung.

Es giebt in der Elektrotechnik einige Erfindungen, die ich nicht angehe, etwa in Verrath gekommen sind, weil sich die Erfinder zu viel, und die Konstrukteure zu wenig mit ihnen ab-

darin zuerbleiben. Seine technische und kommerzielle Lebensfähigkeit haben die New Yorker Gesellschaften in mehrjähriger Praxis bewiesen. Ihre Kraftstationen gehören zu den schönsten, und ihre Dividenden zu den höchsten in den Vereinigten Staaten.

Und trotzdem haben die negativen Resultate in anderen Städten gelehrt, dass die praktische Anwendbarkeit des Seilbetriebes für Strassenbahnen beschränkt ist. Er mag in Betracht gezogen werden bei Läden mit wenig oder gar keiner Richtungsänderung, die entweder besonders starken Verkehr oder besonders starke Steigungen haben. Ersteres ist der Fall in New York, letzteres in St. Francisco, der Vaterstadt der Seilbahnen, die schon vor 20 Jahren ihre erste Linie in Betrieb setzte. — Aber selbst in diesen Fällen sind die bedeutendsten Nachteile des Kabelbetriebes fühlbar genug. Die Geschwindigkeit ist durch die Bewegung des Seiles gegeben und daher nicht regulirbar, Rückwärtsbewegung ist ebensowenig möglich, das Anfahren geschieht nicht anders, als rückwärts. Dazu kommen die hohen Anlagekosten (von 250—400 000 M pro km) und die hohen Betriebskosten (35—40 Pf. pro Wagenkilometer). Die letzteren sind zum grossen Theil der starken Abnutzung des Drahtseiles zuzuschreiben, das nicht länger als 100—200 Tage vorhält. Es ist bekannt, dass gelegentlich die Mitnehmer der Seilbahnen, vor allem beim Bruch einer Kabelitze, nicht mehr ausgerückt werden können, sodass der Wagen solange ununtersetzbar vorgetrieben wird, bis die Station benachrichtigt, und das Seil zum Stillstand gebracht ist. Solche wildgewordenen Wagen plägen dann Lawinen von umgestürzten Fuhrwerken und Pferden mit sich zu reissen. Ein Fall, der vor wenigen Wochen erst wieder in New York sich ereignete. — Die Folge aller dieser Nachteile ist, dass seit 1880, wo etwa 1000 km in Betrieb waren, mit einer Ausnahme in New York keine neue Kabelbahnen mehr gebaut wurden, und neuerdings fallen selbst in St. Francisco die Seilbahngesellschaften an, raide zum elektrischen Betrieb überzugehen. Ihre Kollegen in New York sind es, die im vergangenen Jahre die Aufmerksamkeit der Elektro-

ernd unter Spannung stehen, und von denen der Strom mittels Trolley oder Gleitschienen abgenommen wird. Sie unterscheiden sich mithin von den Trolleybahnen im Prinzip nur dadurch, dass die Arbeitssituation unterhalb, anstatt oberhalb des Wagens angeordnet ist. Ich nehme sie der Kürze wegen im Folgenden unter Kontaktbahnen.

Die Linie der Metropolitan Traction Co. erstreckt sich von der 106. bis zur 146. Strasse und durchläuft die hier noch ziemlich spärlich bebauten Manhattan und Lenox Avenue. Die Bahn wurde von der General Electric Company gebaut. Sie ist zweigleisig; ihre Länge annähernd 4 km. Die Kraftstation ist provisorisch und bietet kein besonderes Interesse. Zwei Babcock und Wilcox-Kessel liefern den Dampf für die beiden von Allis gebaueten, liegenden Compoundmaschinen an, die Leistung von 650 PS jede. Die 400 Kilowatt-Dynamos sind direkt gekuppelt und liegen zwischen den Arben von Hoch- und Niederdruckturbinen. Die Spannung beträgt nur 250 V anstatt der üblichen 500. An Einbelegung der Leitung in Sektionen hat man verzichtet. Auch Freiler sind nicht vorhanden. Die Stromschienen werden nur von dem einen Endpunkt der Bahn aus gespannt. Die Folge davon ist, wenn alle Wagen in Betrieb sind, ein Spannungsabfall von 30%. Der Kanalvermesser, Jochkonstruktion und Seiltriebsverlebung sind aus Fig. 15 ersichtlich. Der Kanal weicht in keiner Hinsicht von dem für Seilbetrieb benutzten ab, selbst die Gruben für die Führungsrollen sind vorgefertigt; das Gesewoh, um bei einem etwaigen Missgeschick ohne Weiteres Seilbetrieb einführen zu können. Der Kanal ist in sehr ganzer Länge mit Eisenblechen ausgelegt, die in den Jochen gehalten werden und von Cement umgeben sind. Der Schlitz wird durch zwei „Schielen“ gebildet, die mit dem Joch verschränkt sind und die Isolatoren, an denen die Stromschienen aufgelagert sind, tragen. Die Details der Konstruktion des Isolators sind aus Fig. 16 zu entnehmen. Er besteht im Wesentlichen aus einem gusseisernen Topf, in dem ein Bolzen durch Mutter gehalten wird. Die Verbindung zwischen Topf und Bolzen sind mit Isoliermasse ausgefüllt. Die Stromschienen,



Fig. 14.

von denen die eine Hülse, die andere Rückleitung bildet, sind aus 2 Eisen und 75 mm aus der Bahnhöhe heraus seitlich vcrückt, um vor an den Schutzkanten abtropfenden Regenwasser geschützt zu sein. Sie sind durch angeheftete Kupferränder elektrisch mit einander verbunden, haben eine Länge von rund 9 m, eine Breite von 10 cm und sind an den Enden und in der Mitte angehängt. Die Endanhängerungen sind bei Reparaturen und Beschädigungen von Mannlöchern aus, die in der Mitte durch Handbohrer zugänglich. Fig. 17 zeigt eine auf einer kurzen

die Isolatoren führten zu Unzulänglichkeiten. Kurzschlüsse waren häufig und schwer zu entdecken. Die neuen Konstruktionen sind wesentlich schwerer. Der eigentliche Isolator besteht aus einer starken Porzellanasse, aussen und

unmöglich erhöht wurden, betragen mehr als das Doppelte.

Die Interkontaktabahn der Metropolitan R. R. in Washington wurde im August vorigen Jahres in Betrieb gesetzt, nachdem auf Beschluss des Kongresses, dem der District von Columbia unmittelbar untersteht, die Gesellschaft angewiesen worden war, den Pferdebetrieb in mechanischen, unter Ausschluss des oberirdischen Traktions-Systems umzuwandeln. Ein vorübergehender Versuch mit Akkumulatorenbetrieb war missglückt.

Die Bahn wurde von der Gesellschaft nach eigener Entwurf unter eigener Regie ausgeführt. Die Konstruktion ist der vorher beschriebenen ähnlich. In mehreren Punkten konnten die Erfahrungen, die man in Lenox Avenue gemacht hatte, berücksichtigt werden. So trennte man die Isolatoren von den Jochen, wie bei der späteren Anordnung der General Electric Co. sie sind, wie aus der Zeichnung Fig. 18 ersichtlich, von oben in besondere Rahmen, die zwischen den Jochen angeordnet sind, eingesehraut. Je ein Paar gegenüberliegender

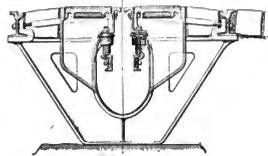


Fig. 15.

Strecke angewandte Anordnung dieser Konstruktion. Die Stromschienen sind hier nicht an Joch aufgehängt, sondern an steinernen Säulen mittels gusseiserner Köpfe befestigt. Die Säulen ruhen in gusseisernen Untersätzen, die in den Mannlöchern verankert sind.

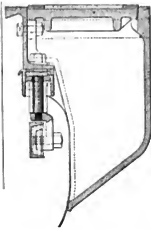


Fig. 16.

Innen mit Rillen versehen, die mit Cement in den gusseisernen Topf eingegossen ist. Das Ganze ist schließlich nicht mehr an Joch, sondern zur Erreichung besserer Isolation an gusseisernen Flügeln befestigt, die zwischen den Jochen im Cement eingebettet sind.

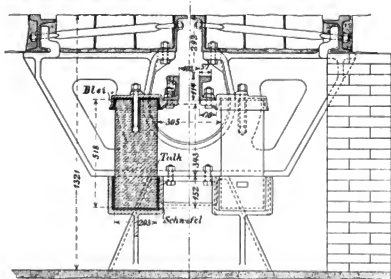


Fig. 17.

Diese Gruben sind auf Betonfundamenten aufgemauert und mit den Strasskanalverbindungen. Der Bahnkant hat nach den Gruben zu zum Zweck der Entwässerung etwas Gefälle. Der Gleitschlitten besteht aus zwei Stahlblechen, die durch 2 Fibroplatten von einander isoliert sind. Die schließenden Theile sind aus Eisen, mullentförmig hergestellt und in Scharniren nach aussen federnd aufgehängt. Die Stromleitung geschieht durch isolierte Drähte, die zwischen den Fibroplatten nach oben geführt sind. Der Schlitten ist an einem Längsträger des Trues aufgehängt.

Die Konstruktion, die sich im Grossen und Ganzen bewährt hat, zeigt in einigen Punkten noch wesentliche Mängel. Man hatte anfänglich angenommen, dass man beim Betrieb der neuen Bahn, die im Frühjahr 1896 fertig geworden war, vor Eintritt der Winterfröste keinen Schwierigkeiten begegnen werde; bald aber machte man die überraschende Entdeckung, dass die kritische Zeit in die heissen Sommermonate fiel. Der Grund hierfür ist der folgende: man hatte bei der Konstruktion übersehen, die Ausdehnung der Stromschienen zu berücksichtigen, die namentlich ebenso sehr in Betracht kommt, als die der Laubschienen. Die Folge davon war, dass an heissen Tagen Infolge der Ausdehnung Torsionen in den U-Schienen auftraten, die zahlreiche Isolatorköpfe veranlassen. Man hat deshalb für die in Aussicht genommenen Erweiterungen anstatt der hachen Stromschienen Röhren, ähnlich den Gasröhren, unter entsprechender Umformung der Gleitschlitten in Aussicht genommen (Fig. 19). Auch

Die Anlagekosten pro Kilometer eingeleiteter Bahn wurden auf etwa 80000 M angegeben.

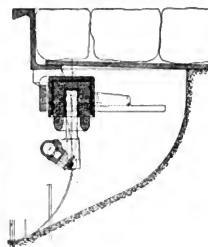


Fig. 18.

Hierin sind Drainageanlagen nicht inbegriffen. Die Gesamtkosten im vorliegenden Fall, die allerdings durch Herstellung des Scilbahnkanaals

Isolatoren sind von einem Mannloch aus zugänglich. Der Abstand der Mannlöcher ist 8,94 m, der der Isolatoren 4,19 m. Die Konstruktion derselben ist fast identisch mit der vorhergehenden in Lenox Avenue. Sie bestehen ebenfalls aus Porzellan, das mit Blei in gusseisernen Töpfen eingegossen ist, und zeichnen sich durch besondere mechanische Festigkeit aus. Die Stromschienen sind aus weichen Stahl und haben T-Querschnitt. Ihre Verbindung mit den Isolatoren ist aus der Zeichnung ersichtlich. Sie werden erst ganz ansetzt nach Fertigstellung des Kanals eingebrochen, an welchem Zweck in Abständen von 125 m geeignete Öffnungen gelassen werden. Der Kanal ist aus Cement unter Anwendung von Holzarmen und Fortsetzung der Eisenbekleidung hergestellt, eine Konstruktion, die jedenfalls den Vorzug grösserer Haltbarkeit besitzt.

Die Kräftstation befindet sich in sehr unglücklicher Lage am Südeude der Bahn in der Nähe des Potomac River, dem das Kondensationswasser entnommen wird. Sie enthält 3 von der Providence Steam Co. gebaute horizontale 500 PS Tandem-Compoundmaschinen mit der beliebigen Green'schen Steuerung. Diese sind direkt gekuppelt mit 8 Gussstahlmaschinen der General Electric Co. Klasse 8 900 91, d. h. 8-polig, 300 Kilowatt, 91 U. p. M. Die Spannung beträgt 450 V, bei Vollbelastung 500 V. Das Schaltbrett enthält die üblichen Apparate, Maximalschalter der General Electric Co., ein registrierendes Watt- und Voltmeter von Weston und die bekannten Momentaumschalter der General Electric Co. Zur Zeit meiner Anwesenheit betrug die Belastung der Station 390-500 A bei 500 V Spannung.

Die Stromschienen sind in 8 isolierte Sektionen eingetheilt, von denen eine direkt, die 4 anderen mit betrieblernen Federn, die zwischen oder neben den Gleisen verlegt sind, gespeist werden. Die Länge der Bahn beträgt etwa 8 km, 18 weitere Kilometer sind im Bau. Die Anlagekosten pro Meile betragen nach den Angaben des hiedortigen Ingenieurs, Mr. Connett, 25000 Doll. (90000 M pro km), worin Entwässerungsanlagen, Speisekabel, besondere Konstruktionen, wie sie bei Niveaustreckenungen mit Voll- und Kabellebahnen notwendig wurden, nicht inbegriffen sind. Es sind 94 Züge gleichzeitig in Betrieb, jeder bestehend aus einem offenen Motor und geschlossenen Anhängerwagen. Die gesammten Betriebskosten pro Motorwagenkilometer ausschliesslich Verzinsung und Amortisation betragen im Monat November 22 Pl. pro Motorwagenkilometer und 11,6 Pl. pro Wagenkilometer. Charakteristisch für amerikanische Verhältnisse ist, dass 60% hiervon allein auf Löhne für das laufende Personal entfallen.

Während die eben beschriebenen Bahnen Erstlingswerke ihrer Erbauer sind, wird die Interkontaktabahn der Third Avenue R. R., die zur Zeit ihrer Vollendung entgegengerichtet, von einer Gesellschaft angeführt, die schon mancherlei Erfahrung hinter sich hat. Die Love Electric Traction Co. baute ihre erste

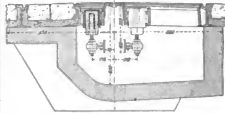


Fig. 19.

2,4 km lange Strecke im Winter 1891/92 für die North Chicago Street Railroad. Der Betrieb wurde im Frühjahr 1892 eröffnet, aber nach zahlreichen Untersuchungen im Jahre 1894 wieder eingestellt. Auf die Gründe dieses Misserfolges hier einzugehen, würde zu weit führen. Ein zweiter Versuch auf einer etwa gleich langen Strecke der Rock Creek Electric Ry in Washington war glücklicher. Die Bahn ist seit dem Frühjahr 1893 in Betrieb. Das war die letzte Anlage, die von der Love Co. ausgeführt wurde. Sie hat seitdem nicht mehr von sich hören lassen, bis sie im vergangenen Jahre in neuem Gewande und mit neuen Prospekten vor Publikum trat. Die Gesellschaft, hies es, habe die letzten zwei Jahre zur Verbesserung und Durcharbeitung ihres Systems benutzt und sei nun bereit zu neuer Thätigkeit. Gleichzeitig war der Verwaltungsrath durch einige bekannte Handwerker ergänzt worden.

Das Love-System ist bekannt. Es unterscheidet sich in wenigen Punkten von den vorherigen. Anstatt des Gleitschlittens werden zwei Trolleyräder zur Stromabnahme benutzt, die in jeder Fahrtrichtung festsitzend und deshalb bei Aenderung derselben nicht umgestellt zu werden brauchen. Die Stromschienen sind aus gezogenem Kupfer und runden rund umgeben. (Fig. 30). Sie überlappen sich an den Enden

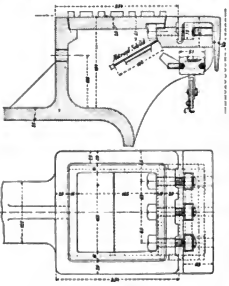


Fig. 31.

und sind mit Platten verbleit, die durch einen Bolzen fest mit einander gehalten werden. Die Bolzenlöcher sind länglich und gestatten so eine durch Längenveränderungen verursachte Verschiebung der Schienen gegen einander. Die Schienen, deren Länge 4,5 m beträgt, sind an den angeleiteten Platten zugleich auch aufgehängt. Die Letzteren werden zu dem Zweck von einer bronzenen Gabel umfaßt, die in einen prismenförmigen Isolator aus Compoundmasse eingezogen ist. Dieser ruht auf zwei horizontalen Bolzen, die von Joch getragen werden, derart, dass er in der Richtung der Bahnachse etwas beweglich ist. Die Schienen nur an den Enden, d. h. alle 4,5 m aufgehängt sind, die Joch aber in 1,5 m Abstand sich befinden, so ist jedes dritte Joch zur Befestigung der Isolatoren besonders gut mit Handloch versehen. Sämtliche Joch ruhen auf einer Unterlage aus Beton. Der Schlitz wird von 2 G-Schienen gebildet, die mit dem Joch verbleit sind. Die Schienen sind wesentlich länger, als bei den anderen Konstruktionen, um bei Seitenbewegungen des Wagens die Drucke des Trolleyhalters anzunehmen und so die weit schwächer angelegte Stromleitung zu entlasten.

Die Leitung ist im Kanal möglichst hoch angebracht, einmal, um durch die Schlitzwände vor atmosphärischem Wasser geschützt zu sein und ferner, um von Schmutz und Wasser im Kanal so lange wie möglich unbehelligt zu bleiben. Der Kanal ist, wie in Lenox Avenue, mit Eisenblech ausgekleidet. Entwässerungsgruben sind in etwa 20 m Abstand angebracht. Die Länge der Bahn beträgt 700 m.

Bezüglich aller drei Bahnen ist zu bemerken, dass die Straßen, die sie durchziehen, durchweg breit, selbst für amerikanische Verhältnisse und wenig verkehrsreich sind. Das Klima ist in Washington günstiger, als in New York, scheint aber bei genügenden Drainage-Angelegenheiten von Einfluss zu sein, so zu zunehmen genügt sein könnte. Der Isolations-

widerstand bei starken Regengüssen geht zwar auf etwa die Hälfte herunter, aber die Kraftverluste hieraus sind unbedeutend und werden auszuwogen, durch die Stromersparnis im Bereich der Wagen. Wegen langjähriger geschlossener Kontakte zwischen Gleitschlitten und den leuchtenden Stromschienen. Gefährlicher wäre voraussichtlich plötzlicher auf Niederschläge folgender Ausfall infolge der aussergewöhnlich hohen Witterung der letzten Monate nicht vor.

Es versteht sich von selbst, dass bei Weichen und Kreuzungen die Stromschienen durch elektrische Isolatoren miteinander verbunden werden müssen. Diese Punkte müssen die Wagen durch ihre Trägheit passieren. Als geeignete, praktisch möglichste Schlitzbreite wurde 30 mm festgesetzt.

Es sei mir gestattet, die bisherigen Erfahrungen amerikanischer Konstrukteure im Bau von Unterkontaktbahnen, soweit sie mir zugänglich waren, in folgenden Sätzen zusammenzufassen:

1. Man baue Unterkontaktbahnen nur da, wo Bahnen mit oberirdischer Trolley ausgeschlossen sind.

2. Man erwarte einen kommerziellen Erfolg nur dann, wenn der Personenverkehr den 2 bis 3 mal so hohen Anlagekosten entspricht.

3. Man vermeide, wo möglich, schmale schmutzige Straßen mit starkem Wagenverkehr.

4. Man gebe dem Kanal genügende Tiefe und sei für zweckentsprechende Entwässerung.

5. Man achte auf starke Konstruktion und gute Bettung der Jochs, sowie auf feste Verbindung zwischen diesen und den Lauf- und Schlitzschienen.

6. Man berücksichtige die Anordnung der Stromschienen, sowohl bei den Stoverbindungen, wie bei den Verbindungen mit dem Isolator.

7. Man konstruiere die Isolatoren nicht nur elektrisch, sondern auch mechanisch genügend stark, damit sie den Seitendruck des Wagens Widerstand leisten können, vor Allem da, wo die Führung des Stromabnehmers im Schlitz die Leitung nicht völlig entlastet.

8. Man konstruiere die Isolatoren möglichst derart, dass Kurzschlüsse auch äusserlich sichtbar sind.

9. Bei Anwendung von Compound-Isolatoren lasse man eingezogene Eisentheile, da diese erfahrungsmässig wohl unter der Einwirkung von Säuren — bald locker werden und dann infolge der kontinuierlichen Erschütterungen, denen sie ausgesetzt sind, erschüttern. Man verwende vielmehr Eisen in Verbindung mit Porzellanisolatoren unter Anwendung von Blei oder Cement als Bindemittel (Lenox Avenue) oder Bronze in Verbindung mit Compoundmasse (Love).

10. Man trenne zur Erzielung besserer Isolation die Isolatoren von den Jochs, die ihrerseits mit den Laubschienen und der eisernen Kanalanleitung metallisch verbunden sind.

11. Bei Gleichstromkonstruktionen setze man dafür, dass, wenn ein Isolator ausreißt oder zerbricht, die Stromschiene an dem betreffenden Ende nicht herabfällt, oder wenn es es thut, der Stromabnehmer nicht auf ihrer Oberkante entlang gleiten und auf die Weelseite folgenden Isolatoren zerstören kann. Dies ist verschiedentlich in Lenox Avenue und Washington vorgekommen.

Ich habe im Vorbergehenden die Strassenbahnsysteme mit elektromagnetischer Kontakt-auslösung, wie sie von Johnson Luendel, Westinghouse und von E. M. Traction Co. in Philadelphia allerdings ausgebildet worden sind, unberücksichtigt gelassen. In praktische Verwendung (abgesehen von den für den internen Betrieb innerhalb der Washingtoner Werke bestimmten Bahnen) ist bisher in den Vereinigten Staaten keines von diesen Systemen gekommen; die schweren Bedenken, die man gegen sie geltend gemacht hat, sind beinahe für alle Fälle der geringen Anlagekosten und dem Fehlen des Schlitzes. Ich behalte mir vor, in einem späteren Aufsatz hierauf näher einzugehen.

(Schluss folgt)

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Einige Bemerkungen über die Natur der X-Strahlen.

Von D. A. Toldhammer. (Vorgetragen in der Phys.-math. Ges., Univ. Kasan, 4. Febr. 1896.)

Röntgen führt folgende Eigenschaften an, wodurch sich seine Strahlen von den anderen bekannten unterscheidet: a) sie durchdringen selbst beim Uebergang aus Luft in Wasser, Schmelzkohlenstoff, Aluminium, Steinmalz, Glas, Zink, etc. keine merkliche Brechung erleiden können; b) dass dieselben von einem genauen Körper nicht merklich regelmäßig reflektirt werden können; c) dass dieselben somit durch die sonst gebräuchlichen Mittel nicht polarisirt werden können; d) dass die Absorption derselben von keiner anderen Eigenschaft der Körper so beeinflusst wird, als von ihrer Dichte. Der Verfasser behandelt nun die Frage: Lassen sich diese Eigenschaften erklären, wenn man annimmt, die X-Strahlen seien ultraviolettes Licht von ausserst kleinen Wellenlängen, welche uns bisher unzugänglich waren?

Hauptsächlich derart, dass merklich regelmässige Reflexion der X-Strahlen ist sofort klar, dass die betreffenden Wellenlängen im Vergleich mit den Unbeherrschten der gewöhnlicher Wellenlängen gegen alle klein sind; natürlich können solche Flächen auch nicht als ein Polarisationsapparat für die neuen Strahlen dienen. Damit schienen dem Verfasser die Eigenschaften a) bis c) erklärt.

Dass die Absorption der X-Strahlen in erster Linie von der Dichte beeinflusst wird, hat sein Analogon in dem Verhalten von Fuchsin, Anilin u. d. d. Lösungen gegen ultraviolettes Licht. Bei den Fuchsinlösungen ist z. B. die Absorption ceteris paribus der Konzentration proportional. Die Stoffmoleküle wirken im Uebrigen gleichartig auf X-Strahlen von derselben Weise, wie es das Fuchsinmolekül im Wasser u. dergl. in Bezug auf die gewöhnlichen Lichtstrahlen that. Prinzipien aus Fuchsinlösung gehen nicht annehmbar an, wenn sollen die von Röntgen untersuchten Körper nicht auch eine anomale Dispersion zeigen können?

In alle Fälle einer anomalen Dispersion nimmt der Brechungsexponent n mit abnehmender Wellenlänge λ ab. Dies haben Wernicke für Fuchsin, dann de Bois und Rubens an Prismen aus Quarz, Pyrit, Zinn, etc. festgestellt. n geht nicht absurd, wenn für sehr kleine Wellenlängen n nahe ∞ angenommen wird; nach den meisten Dispersionstheorien ist übrigens für alle Körper n bei $\lambda = 0$.

Damit wären auch die Punkte a) und d) erledigt und der Verfasser glaubt deshalb schliessen zu dürfen: Die X-Strahlen sind gewöhnliche transversale Äthererschwingungen, deren Wellenlänge viel kleiner ist, als diejenige der uns bisher bekannten ultravioletten Strahlen. Sie finden sich deshalb vielleicht (wenn auch nicht notwendig) im Spektrum des Boglichtes, der Platin- und Bleidämpfe. G. M.

Experimenteller Nachweis über die Erzeugung der Berthollin-Galvanoelektrolyt.

Von C. Christiansen. (Wiedem. Ann., Bd. 57, 1896, S. 682).

In seiner ersten Mittheilung hat der Verfasser gezeigt, dass die Herstellung der Potentialdifferenz zwischen Zink, Cadmium, Bismut und Zinnamalgalam auf der einen, reinem Quecksilber auf der anderen Seite, die Gegenwart von Sauerstoff bedingend ist. Er hat dabei eine Verbindung zwischen den genannten Metallen mit Sauerstoff gebildet, wobei allerdings nicht als eine einfache Oxydation der angeführten Metalle angesehen werden darf, die hier auftretende Polarisation ist vielmehr der an Platin und mehreren edlen Metallen beobachtenden Polarisation analog, die ebenfalls auf chemische Transaktionen beruht. Die sich dabei ergebende chemische Verbindung zurückgeführt werden muss.

Die vorliegende zweite Abhandlung befasst sich mit dem Verhalten der oben angeführten Amalgame gegenüber reinem Quecksilber bei Anwesenheit von Chlorwasserstoff, schwefeliger Säure, Schwefelwasserstoff und Stickstoffoxyd. Ausser bei Sauerstoff, der durch Verfasser nur bei Chlorwasserstoff für sämtliche Amalgame eine merkliche Polarisation. Schweflige Säure übt eine entscheidende polarisirende Wirkung auf Zinkamalgalam aus, während die auf ein unimamalgam und scheinbar keine auf Kupferamalgalam aus. Keine Polarisation bewirken: H₂N₂CO, SH₂, NH₃ und H₂SO₄. Die Ursache dieser Potentialdifferenz, die bei der Berührung zweier Metalle durch eine chemische

Wirkung bedingt; welcher Art dieselbe aber sei, ist noch nicht klar, scheint aber auf dem von dem Verfasser eingeschlagenen Wege aufgeklärt werden zu können. G. M.

Ueber die Verwendung des Telephons zur Bestimmung von Dielektricitätskonstanten leitender Körper.

Von Adoll Heydewiller. (Wiedem. Ann., Bd. 57, 1896, S. 604).

In jüngster Zeit haben, namentlich durch Herrn Nernst's Bemühungen, Telephon und Induktium vielfache Verwendung bei der Vergleichung von Kapazitäten bzw. Dielektricitätskonstanten wässriger und alkoholischer Lösungen in der Wheatstone'schen Brücke nach einer im Princip von de Saury herrührenden Methode gefunden. Der Verfasser will nun die Grenzen angeben, welche diesem Verfahren gesteckt sind.

Aus seinen theoretischen Betrachtungen folgert er, dass das Leitungsvorgang λ mindestens nach die Bedingungen erfüllen muss:

$$K = \frac{N \cdot d}{26 \cdot 10^{10}} \quad (\text{C.G.S.-Einheit}) \\ = 0.4 N \cdot d^2 \quad \text{bezogen auf } Hg, \\ = 36 \cdot 10^{14} \quad \text{bezogen auf } Hg,$$

wobei d die Dielektricitätskonstante und N eine Grösse bedeutet, die von der Frequenz und der Amplitude der Schwingungen, sowie den Widerständen, Kapazitäten und Induktiven der Brückenzweige abhängt.

Der Werth von N lässt sich experimentell in der Weise bestimmen, dass man einen nichtleitenden Kondensator mit nebenschaltem Widerstand verwendet und nach Herstellen des Gleichgewichtes in der Brücke durch abwechselnde Aenderung (Veränderung und Verminderung) von Kapazität c und Widerstand w die Gröszen d und d^2 misst, die ein eben merkliches Erlöschen des Telephons hervorbringen. Es ergibt sich dann N aus der Gleichung:

$$N = \frac{1}{w^2} \cdot \frac{dc}{d}$$

Bei verschiedenen Versuchen ergaben sich für N Werthe zwischen 3000 und 16000. Ein Dascapitel von kleinem Widerstande liefert unter sonst gleichen Umständen erheblich merklichen Werth für N , als ein Erlichson'sches Telephon von 125 Ohm. Das letztere ist für die vorliegenden Bestimmungen das geeignetere, wie auch Herr Nernst schon fand. Induktoren verschiedener Grösse ergaben unter sonst gleichen Verhältnissen nur wenig verschiedene Zahlen. Auch Schaltung einer erheblichen Kapazität neben das Induktium bewirkte keine merkliche Aenderung; die Eigenleistungen des Systems spielen also bei dieser Bestimmungen keine Rolle.

Mit dem grössten für N gefundenen Werthe 16000 erhält man als Maximalwerth für die Leitfähigkeit wässriger Lösungen, für welche noch gute Bestimmungen möglich sind:

$$K = \frac{2}{3} \cdot 16000 \cdot 10^{-10} = 1.1 \cdot 10^{-9}$$

bezogen auf Hg, wenn für Wasser $d = 80$ gesetzt wird. Dieser Werth ist wenig mehr als das Leitvermögen eines massig gelösten Wassers. Für alkoholische Lösungen wäre der Werth etwa $\frac{1}{2}$ hiervon.

Der Verfasser glaubt sich schliesslich heutzutage zu dürfen, dass die anlangt erwähnte Methode zur Bestimmung der Dielektricitätskonstante über das Gebiet der allervortheilhaftesten wässrigen und alkoholischen Lösungen nicht hinauskommt. G. M.

LITERATUR.

Handbuch der Elektrochemie von Dr. Felix B. Abrens, ausserordentl. Professor an der Universität zu Breslau. Mit 281 Abbildungen. Stuttgart. Verlag von F. Enke, 1896. VIII und 540 Seiten. Preis 12 M.

Verfasser stellt sich die Aufgabe, eine Chemie auf elektrischer Grundlage aufzubauen. Im ersten Lesern das physikalische und theoretische Handbuchs, das zusammen mit dem Hause darzubieten, behandelt der erste Theil die folgenden Abschnitte: Primäre Stromquellen, sekundäre Stromquellen, elektrische Einheiten, Bestimmung der elek-

trischen Grössen, elektrische Arbeitsfähigkeit chemischer Vorgänge, galvanische Polarisation, Theorie der Elektrolyse, des galvanischen Stromes, galvanische Schaltvorrichtungen und Sicherungen.

Die Auswahl des hierin Gebotenen kann im Allgemeinen als eine zweckentsprechende ansatzend werden und ist an sich durchaus Vollständigkeit nicht zu wünschen übrig, auch wird die Originalliteratur in erfreulicher Häufigkeit citirt. Die theoretischen Darlegungen sind in grosser Ausdehnung durch Experimente, dass beim Durchgang von Wechselströmen durch Elektrolyte die entgegen gesetzten Polarisationen sich aufheben, und dass reine Wasser Elektrolyse sich nicht abspielen lässt, hat Referent Unrichtigkeiten nicht bemerkt. Bei der Behandlung der galvanischen Polarisation wird man die Resultate der Le Hanc'schen Arbeiten vermissen. Auch erscheint die Dissoziationstheorie von Arrhenius nicht in dem Umfange gewürdigt, wie sie im Interesse einer einheitlichen Darstellung der elektrolytischen Vorgänge verdient. Wichtiges wird mancher die unständige Sprache der alten elektrochemischen Formeln als unzulänglich gegenüber der durchsichtlichen Ausdrucksweise der modernen Gleichungen ansehen; so würden z. B. Seite 165 die 4 Formeln der Elektrolyse von Cu SO_4 in eine überichtlich geordnete Formel und einfache Kurzbezeichnung zu setzen.

Der zweite Theil des Werkes, die angewandte Elektrochemie, gliedert sich in die Analyse, die anorganischen, die organischen und die anorganischen und organischen Verbindungen. Das ungemein weitläufige und in unzähligen Patent- und Zeitschriften zerstreute Material ist hier in dankenswerther Weise in eine überichtlich geordnete Form gebracht. Auch die zur eigentlichen Elektrochemie nicht zu rechnenden chemischen Prozesse, die mittels elektrischer Erhitzung hervorgerufen werden, haben ausführliche Berücksichtigung gefunden. Für den Techniker werden auch die bei den wichtigsten elektrochemischen Prozessen gegebenen Betriebskostenberechnungen eine willkommene Beigabe sein. Bei den organischen Verbindungen finden sich ausser den altergebräuchlichen Namen noch die neueren, häufig neuen Nomenklatur, was ebenfalls anerkennenswerthe Sorgfalt ist. Der zweite Abschnitt über Analyse das wichtige Kiliani'sche, von Fremdenberg mit Erfolg angewandte Princip der Trennungen durch stromelektrische Lösungen. Die elektrolytischen Stroms können Platz gefunden hat, muss in Ansehung der Vollständigkeit der Angaben Widerstand nehmen. Als Ungenauigkeit sei ferner erwähnt, dass die elektrolytischen Zersetzungsspannungen sich nur dann in der 247 ff. angegebenen Weise aus den thermodynamischen Wärmetheorien berechnen lassen, wenn dieselben von der Temperatur unabhängig sind, was natürlich nicht der Regel ist.

Abgesehen von diesen Einwürfen, ist das Werk eine nützliche Bereicherung der elektrochemischen Literatur und füllt neben den neueren Behandlungen der Elektrochemie, die zuletzt vorwiegend der theoretischen Seite gewidmet sind, eine namentlich für den Techniker, aber auch für den Forscher, füllbare Lücke aus. Dr. H. A.

Verlesungen über Gastheorie von Ludwig Boltzmann. I. Theil. Leipzig. J. G. Cotta. 1896. 96 S. 204 S. 6 M.

Dieser I. Theil umfasst die Theorie der Gase. Der Verfasser entwickelt die Dimensionen gegen die missbare Weglänge verschieden. Er zerfällt in 3 Abschnitte; Boltzmann berechnet den Druck eines Gases und behandelt die Moleküle als elastische Kugeln, wobei äussere Kräfte und Lichtstrahlen Massenbewegungen fehlen. Es wird das Maxwell'sche Vertheilungsgesetz bewiesen, dass es erstens die Zustandsgleichung des Gases und die mittlere Weglänge berechnet die Grundgleichung für den Transport einer Grösse durch Molekularbewegung aufgestellt auf elektrischen und Wärmeleitfähigkeit Reibung und Diffusion angewendet. Der 3. Abschnitt sieht die Molekel als Kraftcentra an, und betrachtet äussere Kräfte und sichtbar die Bewegung des Gases. Der Energieerhalt bewiesen, und die allgemeine Form der hydrodynamischen Gleichungen gegeben. Der 3. Abschnitt endlich hat die Maxwell'sche Vertheilungsgesetz bewiesen, dass es die Helmholtz'sche Gleichung mit einer der fünften Potenz der Entfernung proportionalen Kraft abstossen. Die Entwicklungen sind auch der Form nach an Maxwell'sche Helmholtz'schen Gleichungen, die jeweils die Wärmeleitung und die Diffusion betrachtet und die H Funktion unter allgemeinen Voraussetzungen aufgestellt.

Bekanntlich ist Boltzmann ein Meister exakter, klarer und übersichtlicher Darstellung; kein anderer könnte ein besserer Führer sein durch ein schwieriges so reiches Gebiet wie das der Gastheorie. Dass er seine eigenen hervorragenden Leistungen in dem Buche berücksichtigt, erhöht seine Ansehlichkeit und gibt eine gewisse Früchte der Darstellung. Um es kurz zu sagen: das Buch ist ein echtes Produkt Boltzmann'schen Geistes. Dr. Egl.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Internationale Telegraphenkongress in Budapest. Demnach tritt in Budapest die alle 6 Jahre sich wiederholende internationale Telegraphenkongress zusammen, zu welcher die Telegraphenverwaltungen derjenigen Regierungen, welche bei der internationalen Telegraphenkongress in St. Petersburg im Jahre 1875 sich vereinigt hatten, sowie auch die Arbeiten dieser Kongress schreibt „Electric Review“, London.

Der hauptsächlichste Zweck dieser Kongressbestimmungen zu vereinbaren zur Erleichterung und Förderung des internationalen Telegraphenverkehrs; die auswendigen Verträge werden nach der Art der jeweiligen Respektive Bestimmungen der Beschlüsse der Kongress in Kenntnis zu setzen haben, um ihnen dieselben zur Annahme zu empfehlen. Massgebend für die Beschlüsse sind, im weitgehenden Masse Rücksichten auf die Interessen des telegraphischen Publikums zu nehmen.

Obgleich es eine eigenthümliche Mischung von Pflichten zu sein scheinen mag, die Interessen des Staatsbürgers im Auge zu haben und gleichzeitig die Interessen des telegraphischen Publikums zu berücksichtigen, so sind die betreffenden Finanzverwaltungen zu wahren, so scheinbar doch die internationale Natur dieser Kongressen und die verschiedenen, oft entgegengelegten Interessen der verschiedenen Staaten eine einwandfreie Wahrung der Interessen des Publikums; in der That hat jede der vorhergehenden Kongressen dem Publikum die besten Dienste geleistet. An die Kongressen sind die staatlichen Telegraphenverwaltungen vertreten; diese haben indessen in Erkenntnis der grossen Dienste, welche die unterseischen und überseeischen Telegraphenverbindungen besitzen, eingeladen, sich auch dem internationalen Telegraphenverkehr geistlich halben, stets die betreffenden Gesellschaften, welche internationale Telegraphenverbindungen besitzen, eingeladen, sich an der Kongress vertreten zu lassen und durch diese an den Diskussionen der Kongress Theil zu nehmen, um der Kongress Vorschläge zu übermitteln, die solche Mittel betreffen könnten, welche für eine Verbesserung des internationalen Verkehrs dienlich sein könnten. Die Vertreter der Gesellschaften haben jedoch an der Kongress keine offizielle Stellung zu gewinnen, welche ihnen zu liegen scheint, ist gerade ihre Stärke, indem dies Verhältnis zur Folge hat, dass die staatlichen Vertreter eine weitgehende Rücksicht auf die Vertreter der privaten Gesellschaften nehmen und vor jeder Beschlussfassung die grossen Interessen, welche für die Kongress auf dem Spiele stehen, in Betracht ziehen.

Für das Publikum wird die Kongress in Budapest eine der wichtigsten der bisher gehaltenen sein. Die Kongress wird ein grosser Erfolg vortheilhaft, wenn auch etwas radikalen Vorschläge, welche die deutsche Regierung einzubringen beabsichtigt. Der Kern dieses Vorschlags ist es, dass die Telegraphengebühr per Wort zwischen allen europäischen Ländern. Die Vereinfachung und die geschäftliche Anknüpfung des Gegenstandes, wie sie in dem deutschen Gesetz zu finden ist, ist ein jeder, dem die Sache richtig hat, einleuchtend, und die eingehende Prüfung dieses Vorschlags durch die internationale Telegraphenbureau in Budapest ist es, dass die Kongress die tendirenden Unsiel und Sorgfalt auf weitgehende Rücksicht Anspruch machen. Die Abänderungsvorschläge zu dem deutschen Vorschlag, welche die Kongress zu erörtern beabsichtigt, verdienen die volle Aufmerksamkeit der verschiedenen Administrationen. Was die Anknüpfung des deutschen Vorschlags, wie sie in dem deutschen Gesetz zu finden ist, betrifft, so scheint keine grosse Schwierigkeit zu bestehen bezüglich der Art der Vereinfachung der Tarif für den internationalen europäischen Telegraphenverkehr, und es ist zu erwarten, dass die Landländer der verschiedenen interessierten Staaten in Betracht kommen. Das Resultat dieser

Ver einfachung würde indessen eine Reduktion der Abgaben bedeuten, welche an die Telegraphengesellschaften bezahlt werden. Legt man die Angaben dieser Gesellschaften zu Grunde, so würde dieses Verbot so beträchtlich werden, dass die Aufrechterhaltung ihrer bestehenden untereinander Telegraphenverbindungen in Frage gestellt sein, ja vielleicht sogar unmöglich wäre. Man würde daher man die Behandlung in Betracht, welche die Gesellschaften durch die bisherigen Konferenzen erlangen haben, so werden die Delegierten der Telegraphengesellschaften sich zu bestimmen, welcher eine solche Eingliederung der Gesellschaften herbeiführen könnte. In erster Linie haben diese untereinander ihren sich selbständigem Betrieb, die Selbstständigkeit und Sicherheit der Übertragung erworben, und in zweiter Linie ist eine doppelte oder dreifache untereinander Kabelverbindung Störungen und Unterbrechungen nicht in dem Masse ausgesetzt, wie Ueberlandlinien, deren Werth und Betriebssicherheit fortwährend durch atmosphärische Einflüsse gefährdet wird.

Falls durch die Beschließung der Konferenz die Einnahmen der Privatgesellschaften derart geschmälert werden, dass der Betrieb unmöglich würde, so würde hierdurch eine ernstliche Beschädigung des internationalen Telegraphenverkehrs herbeigeführt werden; ohne Zweifel sind sich die beteiligten Telegraphenverwaltungen dieser Verhältnisse vollständig klar, indessen scheint es jedoch bezeichnend zu sein, dass dieser Zustand der Dinge dem grossen Vortheil, welchen der deutsche Vorschlag dem Publikum sichern würde, entgegensteht. Nach unseren Darstellungen ist der gegenwärtige Betrieb des internationalen europäischen Telegraphenwesens gar zu decentralisirt, um dem Publikum so weitgehende Erleichterungen zu gewähren, wie es möglich wäre, und dies müssen wir es als nützlich ansehen, wenn das ganze System centralisirt würde; eine solche Centralisation könnte am besten in der Weise herbeigeführt werden, dass man das Berner Bureau in eine „Centralverwaltung der Internationalen Europäischen Telegraphie“ umwandelt.

Wir wollen voraussetzen, dass alle die gegenwärtig dem internationalen Verkehr übertragenden Leitungen von den verschiedenen Ländern dieser Centralverwaltung übergeben würden, und dass der geschätzte Werth dieser Leitungen in jedem einzelnen Staate an den ganzen internationalen System darstellen sollte. Wir wollen weiter voraussetzen, dass diese Centralverwaltung alle die existierenden europäischen Leitungen erbt und sie ihren System einfügt. Wir würden dann eine Organisation haben, welche den ganzen europäischen internationalen Verkehr von einer Stelle aus leitet, wodurch die Fragen der internationalen Abrechnung vereinfacht; die Einzelheiten eines solchen Planes festzusetzen dürfte nicht schwierig sein. Es müsste dieser Centralverwaltung von den hauptsächlich internationalen Konferenzen ein gewisse Machtvollkommenheit eingeräumt werden, mit den einzelnen Staaten Verabredungen zu treffen wegen Errichtung und Instandhaltung der internationalen Leitungen innerhalb der Gebiete der betreffenden Staaten. Als Grundlage für die Verträge sollte die Ausdehnung der Läden dienen; die von der Centralverwaltung benötigten Läden, welche den Betrieb der internationalen Leitungen auszuführen haben, sollten von den verschiedenen Staaten im Verhältnis zu ihrem Anteil zur Verfügung gestellt werden und müssten in Besonderen über weitgehende Sprachkenntnisse verfügen. Die Einnahmen aus dem internationalen Verkehr der Centralverwaltung sollte die Kosten der Leitungen der Centralverwaltung sollten alle grossen Städte Europas, soweit ein Bedürfnis vorhanden ist, verbinden; alle ausserhalb der Grenzen der Centralverwaltung entspringende Bepfechen und solche, welche über die Grenzen der Centralverwaltung weiter zu betrieblern sind, sollten von den betreffenden Staaten entgeltlich kostlos oder zu einem niedrigen Betrag befordert werden. Alljährlich muss die Centralverwaltung der beteiligten Staaten einen Bericht über den erzielten Erfolg abgeben, das sich ergebende Defizit unterbreiten; die Staaten theilen sich sowohl in die Überschüsse wie in die Fehlbeträge.

Falls eine solche Centralisation des Betriebes der internationalen europäischen Telegraphen eingeführt werden sollte, so wird der Vorschlag, den jetzt Deutschland macht, in keiner Weise auf Schwierigkeiten stossen. Da der Anteil, den jeder Staat in der Centralverwaltung haben würde, sich erweist als einen pekuniären Werth der abgetretenen Läden und Aemter zu bestimmen wäre, so würde auch der Anteil, den jeder Staat für den Erwerb der Leitung hat, bezogen werden. Als ein ausserer

Werth der zuzukaufenden Kabel kann etwa 1000 M per Kilometer Leitung angesehen werden; der ganze Betrag, welcher erforderlich wäre, um die sämtlichen in Betracht kommenden Kabel zu erwerben, dürfte nach unserem Dafürhalten leicht erzielt werden können durch eine Anleihe, welche die beteiligten Staaten mit 2% Zins garantiren.

Ein anderes Moment zu Gunsten dieses centralisirten Projektes ist, dass es die beste Garantie bieten würde für die Neutralität der Kabel zu Kriegzeiten; ausserdem würde neben der Vermeidung internationaler Abrechnungen auch die Beseitigung jedweder Reibungen zwischen den verschiedenen Verwaltungen hinzukommen über die Frage, wer einen augenblicklich schlechten Betrieb einer internationalen Leitung verschuldet.

Wir wagen es, — so schliesst die „Electrical Review“ — den hervorzuheben, Auseinandersetzungen — den Delegierten der Konferenz diesen Vorschlag zu unterbreiten mit allen den Schwächen, welche rufen solchen Artikel in den Details unversehlich anhalten müssen;

Leitung liegen, über letztere Stadt geben. Nur in drei Fällen sind, wie aus der Karte Fig. 21 ersichtlich, direkte Leitungen gezogen, nämlich zwischen Böhlingen und Sindelingen, zwischen Tübingen und Reutlingen und zwischen Esslingen und Untertrüchheim.

Die in der Karte verzeichneten Ortsätze erstrecken sich nicht allein auf das Weichbild der betreffenden Städte, sondern umfassen noch 96 in ihrer Nähe betagene Ortschaften.

Die Zahl der Theilnehmer im Königreich Württemberg beträgt 4921 gegen 4122 im Vorjahre; die Länge der Anschlüsseleitungen ist zusammen 6146 km gegen 6428 km in 1895; die Zunahme beträgt also 729 Theilnehmer und 718 km Leitung. Die interurbanen Leitungen belaufen sich auf 3215 km oder 269 km mehr als im Vorjahre.

Die Jahresgebühren betragen 100 M bei Entfernungen bis zu 3 km; für jedes weitere angelegene Kilometer werden 25 M mehr bezahlt. Eine Zwischenstelle kostet jährlich 60 M, ein zweiter, dritter etc. Fernsprechapparat auf demselben Grundstücke mit dem Anschluss an Amt

Telephonkarte

von Württemberg.

1896.

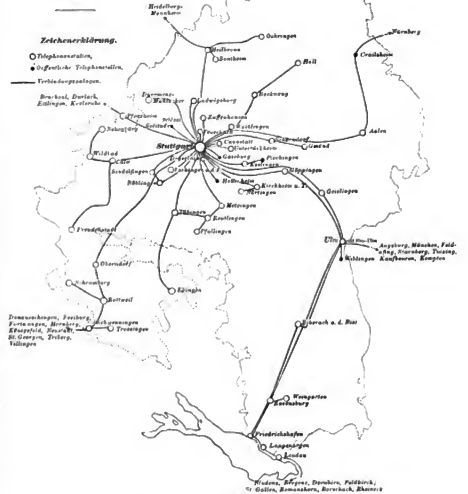


Fig. 21

wir hoffen indessen, dass wir unsere Idee hinlänglich klar dargestellt haben, wir überlassen es jetzt Einzelnen, welche in der Sache anständig sind, sich mit unserem Vorschlage zu betheiligen.

Telephonie.

Fernsprechwesen in Württemberg. Das württembergische Land zählt 45 Ortschaften, welche alle mit dem interurbanen Netz verbunden sind, sodass alle Theilnehmer des Landes telephonisch mit einander verkehren können. Die interurbanen Verbindungen gehen alle von Stuttgart aus, welches durch seine Grösse und geographische Lage die günstigsten Bedingungen als centraler Mittelpunkt bietet. Die sämtlichen Verbindungen müssen somit, sofern es sich nicht um 2 Ortschaften handelt, in der gleichen, nach Stuttgart führenden

je 30 M jährlich, wozu, wenn noch Umschalter und Wrecker nöthig sind, 10 M jährlich und die einmaligen Beschaffungskosten des Umschalters mit 15 M hinzukommen.

Die jährlichen Gebühren decken die Kosten der Beschaffung der Apparate, des Betriebes und der Reparaturen infolge Abnutzung; fahrlose Beschädigungen der Apparate und Zubehör müssen auf Kosten der Theilnehmer reparirt werden. Die teilweise Benutzung der Theilnehmersprechstellen durch Fremde gegen Entgelt ist im Allgemeinen verboten; dagegen kann der Besitzer eines Hauses, welches durch eine Leitung an die Amt angeschlossenen ist, in den Wohnungen, Läden, Werkstätten und sonstigen Geschäftsräumen desselben Grundstücks Sprechstellen einrichten lassen und die Benutzung desselben durch die Benutzung der Bezahlung von 25 M per Sprechstelle in die Telegraphenverwaltung gestatten; in

solchen Fällen muss die Verbindung dieser Spreizstellen mit der Leitung an einer Centralstelle des Hauses, z. B. von Portier, ausgeführt werden.

Telegramme und briefliche Nachrichten können von den Theilnehmern telephonisch aufgegeben und ihnen ebenfalls von Amts telephonisch übergeben. Die Gebühren hierfür betragen für jedes Telegramm ohne Rücksicht auf die Wortzahl 10 Pf., für brieflich zu behandelnde oder brieflich ankommende Nachrichten 5 Pf. Von Postkarten 1 Pf. pro Wort, mindestens jedoch 10 Pf. und im Uebrigen nach oben auf 5 Pf. abgerundet; die diesbezüglichen Abgaben werden ohne Hinterlegung einer Kautionsumme, gleich, bzw. wenn dieselben 50 M betragen, rückgeführt.

Die Zahl der öffentlichen Spreizstellen in Württemberg beträgt 56. Die Gebühren für die Benutzung derselben betragen:

| | |
|---|--------|
| in Orts- und Vorortverkehr: | |
| für Theilnehmer des lehr. Netzes | 10 Pf. |
| für Nichttheilnehmer | 30 „ |
| im Nachbarschaftsverkehr | 30 „ |
| im Fernverkehr innerhalb Württemberges | 50 „ |
| im Verkehr mit dem Reichspostgebiet, Bayern und Oesterreich | 100 „ |
| im Verkehr mit der Schweiz | 100 „ |

Die Betriebszeit ist in Stuttgart in Sommerhalbjahr (1. Mai bis 30. September) von 6 Uhr Vormittags bis 9 Uhr Abends, in Winterhalbjahr von 7 Uhr Vormittags bis 10 Uhr Nachmittags; in Ulm von 7 Uhr Vormittags bis 9 Uhr Nachmittags; in allen übrigen Städten im Sommer von 6 Uhr Vormittags bis 9 Uhr Nachmittags und im Winter von 8 Uhr Vormittags bis 9 Uhr Nachmittags.

Die Theilnehmer können gegen eine Jahresgebühr von 3 M. Anschluss zur Nachtzeit sowie mit der städtischen Sicherheitskomme verbunden werden. Diessehr Gebühr kommt in Anwendung beim Zusammenachsen zweier Theilnehmer ausserhalb der Dienststunden. Der Anschluss stellt für eine einmalige Verbindung werden 30 Pf. erhoben.

Elektrische Beleuchtung.

Neveles. Zwischen der Stadtgemeinde und der Electricitäts-A.-G. vorm. Schackerl & Co. schwelen nach der Köln. Zig. Verhandlungen Zugeständnisse in Betreff der Strassenbeleuchtung. Die Firma S. in Neveles eine elektrische Centrale errichten, welche neben der Versorgung der Neveles-Eberfelder Strassenbahn für die Beleuchtung der Strassenbeleuchtung des Ortes übernehmen soll.

Darmstadt. Die Darmstädter Stadtverordnetenversammlung vom 7. d. M. bewilligt für die Erweiterung des Elektrizitätswerkes die Summe von 200 000 M. zu zweien Theilen, für welche die Firma Siemens & Halske die Maschinen liefert, ist dazu bestimmt, für die projectirte elektrische Bahn die erforderliche Betriebskraft zu liefern.

Frankfurt a. M. Nachdem der Magistrat das von der städtischen Elektrizitätskommission vorgelegte Projekt der Kabelverlegung nach Sachsenhausen genehmigt hat, wird auch der Sachsenhäuser Stadtrath demnächst mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftwerke versorgt werden können. Die Bremer Bildung hat sich, wie die Frank. Zig. schreibt, zum Abschluss an das Anschluss der Erweiterung der im Jahr 1894 zum Gichtlaupfen und Motoren mit ca. 100 1/2 Hestleistung insolliren lassen.

Innsbruck. Die Stadtvertretung von Innsbruck hat den Beschluss gefasst, ein städtisches Elektrizitätswerk nebst einer städtischen Gasanstalt zu errichten und die auf die Ausführung dieser Anlagen bezüglichen Schritte so gleich zu unternehmen. Dieses Rathschlossen des Innsbrucker Gemeinderathes ist um so schwerwiegender, als bekanntlich in dieser Stadt ein Gaswerk und eine elektrische Centralstation bereits vorhanden sind, welche einer Privatunternehmung, und zwar der Angerburger Gasgesellschaft, vermiethet — unnuhr in diesen städtischen Anlagen eine gefährliche und unglückliche Konkurrenz bilden. Es bleibt abzuwarten, ob dieser Beschluss nicht bloss ein Prätextsmittel der Gemeinde sein soll, um auf die Privatunternehmung nach der Richtung einer Preisverhöhung zu drücken, und sie so dem kommunalen Interesse gefügiger zu machen. Schr.

Brimm. Die Brünnner Gesellschaft, deren skandinavische Aktie die elektrische Strassen- und Gas-Industrie-Gesellschaft befindet, hat sich für Gaswerk der Gemeinde um den Betrag von 3 Mill. Thaler, was einer Kapitalisierung des 7 procentigen Zinses gleichkommt, entschuldigt. Gleichzeitig offerirte die Gesellschaft den Abschluss eines Vertrages zur Erbauung eines Elektrizitätswerkes für Brimm

mit einem Heimfallsrechte an die Gemeinde für eine Reihe von Jahren. Die vereinigte Sektion des Gemeindeausschusses beschloss, dem Heimgeld die Abzahlung der städtischen Steuern vorzuschlagen. Die Sektionen sind vierfach für die Festsetzung einer Maximalzahlungssumme im Wege der Schätzung per 1. Januar, worüber die Gesellschaft in vierzehn Tagen zu entscheiden habe. Falls sich die Gesellschaft mit der vom Heimgeld festzusetzenden Abzahlungssumme nicht einverstanden erklären sollte, so ist die Abzahlung der städtischen Steuern sofort zu erlassen, und mit den anderen Officenten auf Grund der bereits vorliegenden Anerbietungen bezüglich des Elektrizitätswerkes zu unterhandeln. Schr.

Elektrizitätswerk Zug. Aus dem Geschäftsbericht des Wasserwerks Zugs, welches zugleich die Leitung des Elektrizitätswerkes verbunden ist, entnehmen wir einige auf den Betrieb des letzteren bezügliche Angaben.

Ausser einer Verbesserung des Wassereintrags am Stauwehr im Lorenzthal, woselbst die Turbinenanlage untergebracht ist, ist insbesondere die Neuanfertigung einer vollständigen Wasserschlossanlage (Turbinen, Turbine, Dynamo und zugehörigen Apparate) zu erwähnen. Nachdem gegenwärtig 3 Turbinen à 120 PS zeitweise in vollem Betriebe zu arbeiten, ist die Leistung des Wasserwerkes in jeder Weise eine vierfache veranschlagt. Turbinen nur unter erheblichem Druckverlusse speisen könnte, ist die Legung einer zweiten Wasserleitung von geringerer Dimension angefaßt, nach deren Fertigstellung 5 Turbinen à 120 PS voll laufen können.

Mit der Anstellung der zweiten Akkumulatorenstation und der bezüglichen zum Dreileiterbetrieb ist die Gleichstromcentralen in Zug zu einem vorläufigen Abschluss gelangt. Die Gesamtkosten betragen für die Leistung von 6500 Frcs. für eine zweite Drehleitung vom Tobel bis Fideikommiss, welche für eine andere Kraftübertragung disponibel wären, 100 000 Frcs. für die Kosten der neuen Druckleitung mit Wasserdynamo in der Centralstation inkl. Wasserleitung, sodann 8500 Frcs. für die nicht im Projekte enthaltenen Leitungen über die Centralstation bis Spital-St. Karthaus und 2100 Frcs. für die Anlage der Abwässerung-Rainränge-Vorstadt und die neuen Hauptleitungen in der oberen Ringstrasse und Inneren Ringstrasse. Die Anlage zu Fideikommiss, welche die Mehrkosten gegen den Vorschlag sich auf ca. 4000 Frcs. rechnen. Hierzu treten noch die im Projekte vorgesehenen, eigentlich nicht mit Bankkontenkonten berechnenden, sondern mit 7500 Frcs. sodann schließlich die Mehrarbeit von 11 500 Frcs. gegenüber dem Vorschlag, ergebt, der auf Veranlassung der Gemeindeverwaltung der Spieltheater der verbundenen Kabel, sowie auf bestmögliche Sicherung des Kabelnetzes gegen Blitzschäden zu setzen ist.

Ein Abänderungsprojekt für die Strassenbeleuchtung, welches dahin zielt, die Serien-Glühlampenbeleuchtung durch eine gemischte Beleuchtung mit beiden Beuglampen und 240 voltigen Glühlampen zu ersetzen, welche ebenfalls von einem Punkte aus ein- und ausgeschaltet werden können, unterlag bei Abschluss des Geschäftsvertrags noch der Prüfung einer städtischen Commission.

Die neue Batterie war am 14. April fertig geladen, der Uebertrag zum Dreileitersystem am 27. August vollendet, nachdem schon seit dem 1. März die Abzahlung des Heimgeldes, dass strossweise ein Verteilungsstrang nach dem anderen in das Dreileitersystem eingeschaltet werden konnte. Da sich herausgestellt hat, dass die Batterie, die ursprünglich 500 Zähler besitzen, in Stromverbraucher sehr verschiedenartig sind, während das Werk geschädigt wird, so soll von nun an auf eine Vermehrung der Zähler Bedacht genommen werden. Am Jahresende waren 59 Zähler im Gebrauch. An das Verteilungsnetz in Zug waren am Jahresabschluss angeschlossen: 13 Beuglampen, 19 städtische Privatglühlampen, 10 städtische Laternen mit Glühlampen, 2931 Glühlampen, 6 Elektromotoren mit insgesamt 37 1/2 PS, oder 3 Beuglampen, 6 Laternen mit 60 Glühlampen und 1 Elektromotor mit 11 1/2 PS, welche im Vorjahre, als während die Centralen im Winter alle die benutzendsten Ansprüchen nur mit Mithilfe der Batterie zu befriedigen konnte. Der Heimgeld 3 März vollendete Reservierung (2015-Turbine und Dynamo) sowie durch den Uebertrag zum Dreileiterbetrieb die Leistungsfähigkeit der Centralstation, welche sich gegenwärtig bei normale Benützung am Jahresabschluss nur 1/2 der vollen Leistungsfähigkeit betrug.

Die Kraftübertragung nach der Metallwasserleitung war in Folge Beschädigung der Ankerschaltung der Primärmaschine durch Blitzschlag drei Tage aus dem Betriebe.

Die Einnahmen für Kraft sind gegenüber dem Vorjahr um 3779 5/6 Frcs., diejenigen für Licht um 5558 5/6 Frcs., insgesamt also die Einnahmen um 9338 1/6 Frcs. zugenommen, wozu die Centralen in Zug mit 6480 7/8 Frcs. beibehalten sind. Die Einnahmen beliefen sich 1896 auf 54133 7/8 Frcs. (1894 43 186 2/3 Frcs.), die Ausgaben um 2011 1/2 Frcs. (1894 1896 1/2 Frcs.) sodass einer Vermehrung der Einnahmen um 11 827 1/2 Frcs. eine solche der Ausgaben um 4370 7/8 Frcs. gegenübersteht. Zusammen mit dem Lichtwerke in Wasser und Waggons, sowie mit einem Vortrag von Vorjahre im Betrage von 349 3/8 Frcs. erreicht der Reingewinn der Gesellschaft im letzten Abrechnungsjahre 1 090 000 Frcs. Die Höhe von 43 827 1/2 Frcs. von denen 48 000 Frcs. als 4/5 % Dividende an die Aktionäre verteilt, 9000 Frcs. dem Reparations- und Ergänzungsarbeiten des Elektrizitätswerkes, 2500 Frcs. dem Reparations- und Ergänzungsarbeiten des Gaswerkes zugeführt und 3737 1/2 Frcs. auf neue Rechnung vorgetragen werden sollen.

Neue Centralen in Nordspanien. Aus dem Geschäftsbericht der Electricitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckerl & Co. in Nürnberg übernommenen elektrischen Beleuchtungsanlage in Barcelona (ca. 60 000 Einwohner) entnehmen wir, dass die Centralen in dem genannten Hause in Spanien, Ingenieur Jorge Albenyver, Bilbao-Madrid, in den letzten Tagen auch noch zwei weitere grössere Anlagen in Aussicht genommen sind.

Diese beiden Anlagen dienen für Licht- und Kraftlieferung, mit kombinirtem Wasser- und Dampftrieb, nach Bilbao, der Haupt-Industrie- und Bergbauort Spaniens, wird im ersten Ausbau für 9000 Lampen eingerichtet.

Die erste Station, die ca. 2000 Lampen zu speisen soll, überträgt die Energie durch eine Ferialleitung von ca. 14 km. Die zweite Station, die ca. 7000 Lampen speisen soll, wird im ersten Ausbau für 1000 Lampen eingerichtet. Beide Werke werden der gleichzeitigen Licht- und Kraftabgabe wegen nach dem Zweiphasensystem für eine Leitungsspannung von 4000 V bzw. 2500 V.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Die Firma Siemens & Halske hat die Genehmigung der Polizeipräsidenten als auch dem Magistrat die aus Einzelne bezehende Entwürfe zur Anlage einer elektrischen Strassenbahn mit oberirdischer Führung von Nordend bis zum Tiergarten über die Friedrichstrasse, von wozu von den zuständigen Behörden die grundsätzliche Genehmigung bereits ausgesprochen worden ist. Die Genehmigung zum Bau und Betrieb der elektrischen südlichen Vorstadt, auswell sie Berliner Gebiet berührt, ebenfalls baldigt zu ertheilen, das von dieser Genehmigung der Beginn der Bauausführung dieser Strassenbahn abhängt. — Die Direction der Grossen Berliner Pferdehahngesellschaft will zur Verbindung ihres westlichen Bahnhofes mit Charlottenburg in Anschluss an die am Zoologischen Garten endende elektrische Bahn eine ebenfalls elektrisch zu betreibende Bahn durch die Kanissee einherstellen nach dem Fern- und Hauptbahnhof Charlottenburg. Der Entwurf hierzu ist der Kant durch die Godmann, Bismarck und Kaiser Friedrichstrasse nach dem Luisenplatz und der dortigen Haltestelle der vom Moabit nach Charlottenburg führenden Linie genehmigt. Sie hat für diese Pläne die Genehmigung des Charlottenburger Magistrats nachgeschickt.

Elektrische Hochbahn in Berlin. Die Weiterführung der elektrischen Hochbahn der Zoologischen Garten nach dem Zoologischen Garten ist unumkehrbar gesichert. Die Stadtverordnetenversammlung von Charlottenburg hat in ihrer Sitzung am 14. April 1896 die Weiterführung der Weiterführung genehmigt. Zur Weiterführung der Hochbahn und Anlage eines Nebenbetriebes ist den Unternehmern ein Strassen des vom Kronprinzenpark zum Zoologischen Gartens abgetreten worden.

Elektrische Strassenbahn an der Oberspreewald Berlin. Mit dem Bau der östlichen Vororte Berlin's mit Berlin verbindenden elektrischen Strassenbahn ist bereits begonnen worden. Die Bahn wird, von Friedrichshagen ausgehend, Köpenick berühren, Ostend durchschneiden und sodann hinter Ostend nach Wilhelmshagen, Köpenick, Tegel, Prenzlauer Berg, Tegel, Tegel nach Rummelsberg, Stralau, Mühlentrasse, Oberbaumbrücke Berlin andererseits abzuweichen.

Der elektrische Strom für die Bahn wird von der der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft geborenen Centralstation bei Wilhelmshafen an der Überspre geleitet werden.

Elektrische Strassenbahn in Kiel. Auf der von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft für elektrischen Betrieb einzurichtenden Strassenbahn in Kiel würde am 5. d. M. der Probebetrieb eröffnet. Die der Allgemeinen Lokal- und Strassenbahngesellschaft gehörige Linie ist 19 km lang und soll mit Motor- und 18 Antriebswagen betrieuen werden.

Verschiedenes.

Zum deutsch-japanischen Handelsvertrage. Bei dem grossen und beständig wachsenden Bedarf Japans an Maschinen und Erzeugnissen der Elektrotechnik überhaupt ist es für unsere Industrie von grosser Wichtigkeit, wie im Zukunft die handelspolitischen Beziehungen Japans zu den westlichen Staaten gestalten werden. Zur Zeit gilt Deutschland gegenüber Japan von 1899. Dieser giebt Wesentlichen Deutschland einseitige Rechte, Japan dagegen einseitige Pflichten; so gewährt er uns die Mostbegünstigung, aber den Japanern die Meistbegünstigung. In Folge dessen ist die Konsulargerichtsbarkeit ein und führte einen nur heute gültigen Tarif ein, dessen Zölle nur 5% vom Werth betragen. Es ist begründlich, wenn Japan, je mehr sich die Handelsverträge zwischen den beiden Nationen ausbreiten, desto drückender solche Beschränkungen werden. Diese empfehlen mussten, um die höhere schon im Jahre 1899 abgeschlossene eines neuen Vertrages, der jedoch der japanische Volksvertretung nicht weit genug ging und zurückgezogen wurde. Danach gelang es der japanischen Regierung, am 16. Juli 1904 einen neuen Vertrag mit Grossbritannien abzuschliessen. Es folgten weitere Verträge mit den Vereinigten Staaten von Amerika, Italien und Russland. Mit Frankreich schweben gegenwärtig noch Verhandlungen, und ein Vertrag mit Deutschland ist am 4. April d. J. von den Vertretern beider Mächte in Berlin unterzeichnet worden, und liegt zur Zeit dem Bundesrat vor.

In allen diesen Verträgen, die übrigens meistens im Juli 1899 in Kraft traten, ist festgesetzt, wird die Konsulargerichtsbarkeit aufgehoben, die Erwerbung von Grund und Boden in Japan den Ausländern verboten und gegenseitig die Meistbegünstigung zugesprochen. In dem Vertrag mit Japan alle seine Waren und das ganze Reich den Fremden zu Handels- und Gewerbezwecken. So behaupten die Bestimmungen des Vertrages gegenseitig, und dies, was die Meistbegünstigung, nur hat Japan an Deutschland ausser dem Meistbegünstigungsrecht einen Konventionaltarif zugesprochen, der die Zölle für die wichtigsten Exportartikel nach Japan im Juli 1901 bilde, und im Gegensatz zu dem Vertrage selbst schon 6 Monate nach Ratifikation der Verträge in Anwendung gebracht werden kann. Eine Erweiterung der Vorzüge in spezifische Zölle, wie sie mit England in einer Nachtragskonvention vom 16. Juli 1896 vorzunehmen ist, enthält der Vertrag mit Deutschland zwar noch nicht, sie soll jedoch sobald als möglich nachgeholt werden und bis dahin sollen für die meisten Artikel die spezifischen Zölle der englischen Nachtragskonvention, für die Einfuhr aus Deutschland massgebend sein.

In diesen Vertragsartikeln ist der Zoll auf Telegraphenbedarf Deutschland wie England bestimmt 5% vom Werth festzusetzen. Für Telegraphendraht aus Eisen oder weichen Stahl sind diese 5% umgerechnet auf 0,250 Yen für 100 Kntl, das macht, 100 Kntl gleich 60 kg macht 1,250 Yen gleich 2,50 Mark. Der Bundesrat Zölle von ungefähr 0,94 M. Weiter wären aus dem Vertragsartikeln nur noch zu nennen Blei oder in Blechen und Tafeln, 5% (für 100 Kntl 0,816 Yen), Lokomotiven und Theile davon, mit Bundesdeutscher Tarif mit 5% gebunden, und Zink in Mühlen, Blechen, Tafeln, aus beiden Tarifen mit 5% (für 100 Kntl 0,451 Yen) und in Blechen, Tafeln, mit 7 1/2% (für 100 Kntl 0,298 Yen) zu verzeilen.

Bemerkenswerthe sind Zölle auf elektrotechnische Fabrikate nicht gebunden, ebensowenig auf Maschinen und Maschinenbestandtheile. In dem deutsch-japanischen Handelsvertrage beigegebene Deutscher bemerkt zu dem Erden der Maschinen, dass „die japanische Regierung eine Forderung der Zölse für die Eisenart, als unannehmlich für die Bearbeitung abgelehnt hat, dass Japan nicht daran denke, für dieselben höhere Zölle einzuführen, da es noch längere Zeit auf den Bezug dieser Maschinen aus dem Ausland angewiesen sein werde.“ Recht einleuchtend ist diese Erklärung wohl nicht. Näher liegt der Gedanke, dass die Japaner sich erlauben, in der Fabrikation von Maschinen vorzuziehen zu machen, dass ihnen eine Bindung der bezüg-

lichen Zölle bis zum Jahre 1911 im Wege sein könnte. Und ebenso verhält es sich mit elektrotechnischen Fabrikaten.

Für alle in dem Vertragsartikel nicht aufgeführten Artikel behält Japan hinsichtlich der Verzollung freie Hand. Nur hat es sich verpflichtet, von beabsichtigten Zollverhörungen 6 Monate vorher Kenntnis zu geben.

Die Bestimmungen des Patent- und Muster-schutzes in westlichen Sinne haben die deutschen Einfuhrzölle besonders günstig gelegt. Zwar haben sie zunächst nur erreicht, dass gegenständliche Verträge von Erfindungen von Mustern (einschliesslich der Gebrauchsmuster) und Modellen, von Marken und Fabrikmarken, von Firmen und Nomen dann gewährt werden müssen, wenn die hierfür vom Gesetz vorgeschriebenen Bedingungen erfüllt sind.“ Zugleich hat man sich aber des Abschlusses eines besonderen Vertrages über diesen Punkt vorbehalten, und es ist bei der grossen Wichtigkeit der Japaner, freude Erfindungen auf technischem Gebiete sich anzeigen, dringend zu wünschen, dass ein solcher Nachvertrag möglichst bald abgeschlossen werde.

Verein der Elektromeister von 1906 in Hamburg. Unter diesem Namen ist am 29. März in Hamburg ein Verein gegründet worden, welcher den Zweck hat, durch Austausch von Erfahrungen durch Beschlüsse, durch Anfertigung von Büchern und Ausmahlung von Zeichnen einer Leihbibliothek, durchhalten von Lehrkursen, durch Abhalten von Vorträgen, das Wissen der Mitglieder mit besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik zu bereichern, sodann neben diesem stehenden Mitgliedern beihilflich in wissenschaftlichen Arbeiten, sowie in angrenzenden im Vereinslokal Bild, W. Seidacherstrasse 44.

PATENTE.

Anmeldungen.

- Kl. 21.** (S. 907). Einschaltvorrichtung für Elektromotoren mit sich selbstthätig einschaltendem Vorstellwiderstand. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. 15. 11. 95.
- Kl. 21.** (S. 907). Galvanisches Narkosemittel mit Flüssigkeitsvorrath. — Paul Schmidt, Berlin NW., Rostockerstr. 63. 18. 8. 95.
- Kl. 75.** A. 4429. Verfahren zur Elektrolyse von Metallsalzen. — Otto Arlt, Görlitz. 29. 7. 95.
- Kl. 98.** W. 11098. Elektromagnetische Antriebsvorrichtung von Weisheiten. — Weaver Jacob, H. H. & Elbert, 85 North Street, Chicago, Norwalk, V. St. A. Verfr.: F. Hiaslacher, Frankfurt a. M. 26. 6. 95.
- (Heftanzeigen vom 11. Mai 1906.)
- Kl. 21.** M. 12283. Körnermikroskop mit verköhltem Plinanzensamen. — Bernhard Mühlberg, Berlin N., Chausseestr. 213. 21. 10. 95. — R. 9972. Galvanisches Element mit röhrenförmigen Kohlelektroden. — Walter Rowbotham, 47 Victoria Street, Birmingham, Warwick, Engl.; Verfr.: Carl Postak, Berlin S., Prinzessstr. 100. 14. 9. 95.
- Kl. 46.** F. 8014. Stromerleitung für auf Ackergeräthen angebrachte Elektromotoren. — Fabrik der Elektr. Maschinen, Berlin SW., Luisenparkstr. 43. A. C. S. A. 27. 1. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 05.** H. in 432. Elektrisch betriebene Treib- und Steuersysteme für Schiffe. Vom 10. 2. 96.

Ertheilungen.

- Kl. 20.** 87 230. Elektrische Signalvorrichtung bei Reisen von Eisenbahnen. — J. C. Flores, V. Takara und E. Rittinger, Budapest; Verfr.: Robert Krays, Berlin NW., Rindfleischstr. 10. 15. 9. 95.
- Kl. 20.** 87 321. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Relais- und Theilleiterbetrieb. — J. H. Gust, Boston, Mass., V. St. A.; Verfr.: Carl Postak, Berlin SW., Luisenparkstr. 43. A. C. S. A. 14. 9. 95 ab.
- 87 342. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 16. 9. 94 ab.
- Kl. 21.** 87 308. Anordnung von Thermoströmen als Heizröhren für Dampfkesselein. — A. Wundt, Berlin S., im A. D., Tierpark-Hof A. No. 5. Vom 21. 6. 95 ab.
- 87 322. Drehstrommotor. — P. L. M. Neumann, Berlin SW.; Verfr.: Carl Pieper u. Hindersin, 3. V. 2. 9. 95 ab.
- 87 377. Isolator mit Klemmstüpsel. — W. Düb u. A. Vickers, Strassburg, N. Y.; Verfr.: M. J. Hübner, Berlin NW., Karlstr. 8. Vom 17. 9. 95 ab.

- 87 391. Elektrische Schaltvorrichtung zur Schaltung von beliebig vielen Stellen und einer Centralstelle aus. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29. Vom 6. 4. 95 ab.
- Kl. 46.** 87 852. Elektrische Zündvorrichtung für Explosionsmaschinen. — E. de Dion und Ch. Bouillon, Puteaux, 19 Rue Ernest; Verfr.: Karl Heinrich Kopf, Dresden. Vom 23. 10. 95 ab.
- Kl. 75.** 87 338. Elektrodryther Apparat mit schraubentüchtig gewandenen Elektroden. — E. Pezron und J. G. Frank, Frankfurt a. M.; Brandt, Berlin SW., Kochstr. 4. Vom 30. 10. 95 ab.

Veranstaltungen.

- Kl. 21.** H. 13 965. Leitungsanordnung nach Patent No. 80 446 mit Widerstandsabgleichung. Zts. z. Tht. 80 446. Vom 7. 11. 95.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelogenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Mittheilung an die Mitglieder.

Der Vertheilungskommission der Berliner Fachvereinsversammlung 1906, Präsident des Reichsversicherungsamtes Herr Dr. Bückner, hat an den Vorstand des Elektrotechnischen Vereins ein Schreiben gerichtet, in welchem die Mitglieder zum Besuche der wissenschaftlichen Vorträge eingeladen werden, die im Horsaal des Chemiegebäudes der Berliner Gewerkschaften während der Dauer der letzteren, nämlich am 29. und 30. September, stattfinden, beginnend mit dem 11. Mai 6 Uhr, gehalten werden sollen und deren Verzeichniss nachstehend abgedruckt ist.

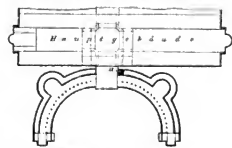
M. A.

- 11. Die Industrie des Glases einst und jetzt. Prof. Dr. O. N. Witt.
- 12. Der Aufbau des Nervensystems. Prof. Dr. W. Waldeyer, Geh. Medicinalrath.
- 13. Volkshygiene. Prof. Dr. Lassar.
- 14. Künstliche Verunstaltungen des menschlichen Körpers. Dr. v. Luschka.
- 16. Die Aufgaben des deutschen Turnens. Prof. Dr. G. Jander, Angewandter Lehrer.
- 18. Das Kolbe Kraut und die öffentliche Gesundheitspflege. Medicinalrath Dr. Mengler.
- 19. Was ist „Nationale Kunst“? Dr. Georg Voos.
- 20. Die moderne Medaille. Prof. Dr. Lichtwark.
- 21. Das Theater und die Reichshauptstadt. Dr. Paul Schenther.
- 22. Ein Tag auf dem Monde. F. S. Achenwald, Astronom der Grunewald-Sternwarte.
- 23. Juwelierkunst. Prof. F. Luthmer.
- 26. Die Kunst in der Holzschneiderei, insbesondere an norddeutschen Kunstwägen und Gebrauchsgegenständen aus alter und neuer Zeit. Prof. Dr. A. Matthaei.
- 27. Die Jungfrauenbau. Prof. Dr. C. Koppke.
- 28. Ein Rundgang durch Deutschlands Kolonien. Graf Joachim v. Helldorf.
- 29. Die Photographie mit X-Strahlen. Direktor Schulz Henke.
- 30. Bilder aus der neuesten Kunst. Prof. Dr. Karl Frey.

- 1. Der Neubau des Bomes zu Berlin. Geh. Regierungsrath Prof. J. C. Raschdorf.
- 2. Kunst und Hygiene im Wohnhause. Prof. Dr. J. Lessing, Geh. Regierungsrath.
- 3. Maschinerie und Kunsthandwerk. Dr. Th. Vollbrecht, Direktor des städtischen Krankenhauses, Berlin SW.
- 4. Ueber die Gefahren, welche die menschliche Gesundheit durch die Krankheiten der Thiere bedrohen. Geh. Regierungsrath Arthur v. Soden, Direktor der thierärztlichen Hochschule.
- 5. Die Entwicklung der Landwirtschaft im gegenwärtigen Jahrhundert. Geh. Hofrath Prof. Dr. K. Th. v. Soden, Direktor des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Leipzig.
- 6. Der Handwerkerunterricht in seiner rechtlichen, volkswirthschaftlichen und sozialen Bedeutung, seine Ausbreitung in- und auswärts. von Schenkendorf, Mitglied des Abgeordnetenhauses.
- 7. Die Bedeutung des Eisens für die Machtstellung des Deutschen Reiches. Prof. Dr. W. G. Dingeldey, Geh. Bergrath.
- 9. Aesthetik. Prof. Dr. H. v. Schreutinger, Geh. Medicinalrath.

10. Die mechanische Herstellung von Heliols. Regierungsbaumeister Prof. P. Pfeiler.
11. Aufgaben und Wirksamkeit einer biologischen Station. Prof. Dr. Frenzel.
12. Schulgesundheitspflege. Prof. Dr. A. B. Ginsky.
13. Die Erforschung der Südpolarregion in ihrer Beziehung zu Wetterkunde und Hochseefischererei. Prof. Dr. Neumayer, Wirkl. Geh. Admiralsrath, Direktor der Seewarte.
15. Die Heilung industrieller und städtischer Abwässer mit besonderer Beziehung zur Selbstreinigung der Flüsse und der in denselben zu fördernden Fischezucht. Dr. Franz Hiltwa.
16. Deutsches Kokoko. Prof. Dr. Cornelius Gurlich.
17. Gasbeleuchtung sonst und jetzt. Prof. Dr. Bonne, Hofrath.
18. Zucker. Prof. Dr. Alexander Herzfeld.
19. Ermüdung, ein pathologisches Mahnwort. Prof. Lic. Dr. Friedrich Kirchner.
20. Die Bedeutung der Pflanz im Haushalte der Natur. Prof. Dr. L. K. Ny.
22. Die Volksuniversitätsbestrebungen im Ausland und die Humboldt-Akademie in Berlin (mit besonderer Berücksichtigung des Gewerbe- und Handelsstandes). Dr. Max Hirsch, Generalsekretär.
23. Blatt und Blüthe. Dr. H. Potonié.
24. Einiges aus dem Bestehen unserer Kolonialvölker. Prof. J. Kohler.
25. Die Photographie in natürlichen Farben. Dr. R. Neuhaus.
26. Die häusliche Krankenpflege und ihre zweckmäßige Gestaltung. Dr. Martin Menselich, Privatdozent.
27. Die Entwicklung der Thierwelt. Prof. Dr. Otto Jaekel.
29. Landwirtschaftlich-chemische Zeit- und Streitfragen. Geh. Regierungsrath Prof. Maercker, Privatdozent.
30. Die Entstehung unseres täglichen Brotes. J. J. van den Wyngaert.
- Juli.
1. Bilder aus der Kamerunkolonie. Dr. Zintgraf.
2. Die Hygiene des Trinkwassers. Prof. Dr. Gärtner.
3. Die tiefen Temperaturen, ihre Herstellung und Anwendung in der Wissenschaft und Technik. Prof. Dr. Raouf Pictet.
4. Unsere Heimath zur Eiszeit. Prof. Dr. Wahnschaffe, Königl. Landeskundige.
5. Die Kunst des Bierbrauens. Prof. Delbrück.
6. Antiseptik und Gewinnung der Steinkohlen. Prof. Dr. Franke.
8. Oberrheinische Biere, insbesondere Berliner Weißbier. Dr. Otto Rinke.
9. Die Geschichte des Hausbaus in seinen Beziehungen zu den Völkern Europas. Prof. Dr. H. Werner, Geh. Regierungsrath.
10. Die Entwicklung des Klavierbaues. Dr. C. Krebs, Dozent an der Königl. Hochschule für Musik.
11. Einblick in die mikroskopische Lebenswelt unserer Gährungsbetriebe. Dr. Paul Lindner.
13. Schnitzort und Fäulnisbewohner im Gewalereich. Dr. Ernst Gillé.
14. Das Mochl und seine Bedeutung. Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Wittnack.
15. Zwangloses über Bilder und Materl. Franz Kruse, Maler.
16. Wettervorhersage. Prof. Dr. van Bebber.
17. Riechstoffe und insbesondere künstliche Riechstoffe. Prof. Dr. Ferdinand Tietmann.
18. Die Technik der Edelschmeldekunst. Prof. M. Wiese.
20. Pflanzenschutz. Prof. Dr. Frank, Rektor der landwirthschaftlichen Hochschule.
21. Die hygienische Bedeutung der Eingemahlung der Berliner Vororte. Geh. Oberregierungsrath Spinola.
22. Krankheiten und Krankenpflege. Prof. Dr. Kumpf.
23. Der Hauswurm und andere Krankheiten der Bauhölzer. Prof. Dr. Paul Soranetz.
24. Bakterien als Krankheitserreger. Prof. Karl Frankel.
25. Gerichtliche Photographie. Dr. P. Jeserich, Gerichtsschreiber.
27. Die Nervosität unserer Zeit. Prof. Dr. A. Eulenberg.
29. Bergbau mit Selbstbetrieb. Prof. Rouleaux, Geh. Regierungsrath.
29. Die Berliner Kunst und die Berliner Akademie der Künste vor 100 Jahren. Prof. Dr. Hans Müller.
30. Die Berliner Lehrer- und Mittelschul-Inspektion. A. Herzberg, Königl. Beamter.
31. Musikinstrumente früher und jetzt. Prof. Dr. Oskar Fleischer.
- August.
1. Die technische Verwendung seltener Elemente. Geh. Bergrath, Prof. Dr. Clemens Winkler.
2. Das Skelett der Pflanzen. Prof. S. Schwendener, Geh. Regierungsrath.
4. Die Schwindschneidung durch Heilungsmittel. Dr. Panwitz, Stabsarzt.
5. Die Pflanzenwelt Ostafrikas mit besonderer Berücksichtigung der Kultur- und Nutzpflanzen. Prof. Dr. G. Volken.
6. Die künstliche Bearbeitung des Leders sonst und jetzt. Dr. Th. Völkel, Direktor des städtischen Museums zu Magdeburg.
7. Die Wandteppiche, in Bezug auf ihre Geschichte, künstlerische Bedeutung und Technik. Prof. Dr. O. von Saboria.
8. Dekorative Beleuchtung, eine entwerfende Kunst. Königl. Reg.-Baumeister Jaffé.
10. Gasheizung für Wohnräume. Fried. Siegmund.
11. Photographie. Prof. Dr. H. W. Vogel.
12. Prof. A. Kippl, artistischer Direktor der Königl. Porzellanmanufaktur (Thema vorbehalten).
13. Die Flurisse und ihre Haltbarkeit. Direktor J. Spennrath.
14. Die Ernährung des Kindes im ersten Lebensjahre. Dr. Mag. Dr. Th. Völkel.
15. Die Küstenschutzherde an der deutschen Nordseeküste. Dr. Ehrenbaum, Assistent an der Biologischen Anstalt am Helgoländ.
17. Ein Beitrag zur Geschichte der Berliner Tagespresse. Direktor O. Wenzel.
18. Ueber Teppiche und deren Herstellung. Max Speer, Kaiserl. Regierungsrath (Patentamt).
19. Hygiene der Arbeit. Prof. Dr. Kräpelin.
20. Die heutige Technik der Spinnerei. Geh. Regierungsrath Dr. Hartig.
21. Die rationale Fischzucht und ihre volkswirtschaftliche Bedeutung. Direktor H. Haack, Kaiserl. Fischzuchtanstalt.
22. Porzellan und seine Dekorationsarten. Dr. H. Hencke, Direktor der Königl. Porzellanmanufaktur.
24. Elektricität aus Kohle. Dr. W. Borchers.
25. Die wissenschaftliche Erforschung der deutschen Meere im Dienste der Seefischerei. Prof. Dr. Heinicke, Direktor der Biologischen Anstalt am Helgoländ.
26. Bereitung und Pflege des Welnes. Dr. J. Nessler, Geh. Hofrath.
27. Die natürliche Nahrung der Fische in unseren Teichen mit besonderer Berücksichtigung der neueren Flanktonforschung. Dr. Walter.
28. Moderne Pakete. Dr. J. L. Spensel.
29. Alterthümerversicherung. Dr. Rathgen, Chaenker der Königl. Museen.
31. Die alte und künftige Banknotendruckerei. Oberbaurath Prof. Schäfer.
- September.
1. Die natürlichen Kraftquellen und deren Ausnutzung (Wasser, Wind, Dampf und Gaskraft). Prof. W. Hartmann.
2. Die Erfolge der öffentlichen Gesundheitspflege in Berlin. Dr. Th. Weyl.
3. Die Milchversorgung Berlins und ihre Entwicklung bis in die neueste Zeit. Dr. Kirstein, Generalsekretär.
4. Bakteriologie. Regierungsrath Dr. med. Petri.
6. Das Tobelband. Dr. Richard Büttner.
7. Ueber Flussverunreinigung. Regierungsrath Dr. Günther.
8. Die Verwertung thierischer und besonders fischerischer Abfälle. Prof. Dr. Weigelt.
9. Die chemische Industrie Deutschlands. Prof. Dr. Ferd. Fischer.
10. Fortbildungsschulen und gewerbliche Unterricht. Geh. Regierungsrath Prof. Dr. Bettram.
11. Familienleben eines Volkstammes in Westafrika. Prof. Dr. Fiedler-Järscher.
13. Die Kunst, Drot zu backen. Dr. R. Kasserow.
14. Der Saurestoff und die Verhinderung. Prof. Dr. Viktor Meyer, Geh. Rath.
16. Die Herstellung der Zeitungen in Satz und Druck. Georg W. Buxenstein.
16. Erste Massnahmen bei Verletzungen, plötzlichen Erkrankungen und anderen den Körper betreffenden Uelen. Dr. O. Rode, dirigirender Arzt der Berliner Unfallstation I.
17. Orchideen-Kultur. Königl. Gartenbaudirektor Karl Lechner.
18. Die Lichtwirkungen des deutschen Waarenzeichenschutzgesetzes auf den Weltmarkt unter besonderer Berücksichtigung der von Deutschen Heik geschlossenen Staatsverträge. Rechtsanwält Dr. Edwin Katz.
19. Ein Modell der Akropolis von Athen. Prof. Dr. A. Tietmann.
21. Die epische Dichtung unter den wechselläufigen Zeichen des Verkehrs. Friedrich Spielhagen.
22. Die Kautschubarten der Thiere. Prof. Dr. Müllenho.
23. Die wirthschaftlichen Aussichten Deutsch-Südwestafrikas. v. Francois, Premier-Lieutenant.
24. Aus der Geschichte der Weberlei. Dr. Max Wölger, Stadtrath.
25. Edelstein. Professor Dr. R. Obercker.
26. Zimmerpflanzen. Dr. Udo Hammer, Kustos am botanischen Garten.
28. Die Bekämpfung der Diphtherie. Geh. Hofrath Medicinalrath Professor Dr. Low-Hir.
29. Historiometer. Dr. Karl Neumann.
30. Patent, Muster- und Markenrecht. Dr. jur. Oskar Schanz, Kaiserl. Regierungsrath a. D.

Berliner Gewerbeausstellung 1896



Das Zimmer des Vereines Deutscher Ingenieure, Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Elektrotechnisches Vereins.

Fig. 21

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbands Deutscher Elektrotechniker und dem Elektrotechnischen Verein, Berlin, auf der Berliner Gewerbeausstellung ein Speckzimmer eingerichtet, welches den Mitgliedern der genannten Vereine als ungestörter Aufenthaltsort zur Erledigung notwendiger Briefe, zum Lesen von Zeitschriften, Katalogen und dergl. dienen soll. Das Zimmer ist, wie obenstehende Skizze zeigt, im Randgang des Hauptgebüudes gelegen und zwar unmittelbar neben dem Hauptgang.

Diejenigen Herren, welche das Zimmer zu benutzen wünschen, werden gebeten sich durch ihre Mitglieder oder durch Nennung ihres Namens auszuweisen.

Das Zimmer ist wochentäglich von 10 bis 1^h Uhr und von 2 bis 6 Uhr geöffnet.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 6. Mai 1896. Herr Dr. Brengen in Firma Hartmann & Braun führt ein elektrostatisches Voltmeter für Niederspannung vor. Dasselbe wurde zuerst von Lord Kelvin angegeben und wird jetzt von der Firma Hartmann & Braun für Bestehende in etwas abgeänderter Form hergestellt.

Das Instrument ist als Luftkondensator anzufassen, dessen bewegliches Flächensystem sich so einstellen lässt, dass das Maximum der Kapazität bei 10 Voltmeter erreicht wird. Das bewegliche System enthält 15 Aluminiumstäbe, die in bestimmten Abständen parallel über einander an einem Metallrahmen befestigt sind. In 15 Zellen bestehende System sich hin- und herbewegen können.

Das bewegliche System ist an einem Metallfaden aufgehängt, welcher an einem Fersenkopf befestigt ist. Letzterer gestattet durch Drehung die elastischen Nachwirkungen des Metallfadens auszugleichen.

Das Instrument ist mit Flüssigkeitsdämpfung und Arrestvorrichtung versehen, besitzt eine verhältnismässig gleichmässige Skala und ist in seiner äusseren Form den gewöhnlichen runden Schalttafeln vollkommen ähnlich.

Hierauf führt Redner ein von seiner Firma hergestelltes Kontaktvoltmeter vor. Dasselbe besteht im wesentlichen aus einer Spule, die, je nachdem sie die durch dieselbe fliessende elektrische Ladung eines zwischen Eisenkern mehr oder weniger einzieht.

Dieser Eisenkern ist mit einem Hebel verbunden, der eine Kontaktstange trägt, welche je nach der Lage des Kontaktbogens ein Signalapparat einschaltet. Sowohl die festen Kontaktfächen wie auch die bewegliche Kontaktstange sind drehbar, sodass man stets neue und neue Berührungspunkte schaffen kann. Auf eine Spannungsdrehvorrichtung von 3 V reagiert der Apparat vollkommen sicher.

Für Wechselstrom ist der Apparat in dieser Form nicht gut zu verwenden, da ein Vibriren des Eisenkerns und der Kontaktstange zu Störungen Veranlassung geben kann. Durch federnde Lagerung sowohl des Kontaktes wie auch des Eisenkerns wird dieser Uebelstand fast gänzlich beseitigt. Redner zeigt sechs Instrumente.

Ferner zeigt Redner ein astatisches Spiegelgalvanometer vor, das mit einem Magneten von ungewöhnlicher Gestalt versehen bereits seit 3 Jahren von der Firma Hartmann & Braun hergestellt wird, und bemerkt, dass ein ganz ähnliches Instrument im vorigen Jahre von Herrn W. W. Brown in London für Fachblättern als neu beschrieben wurde. Die beiden Magneten des astatischen Systems sind, um vollständige Astasierung zu erhalten, durch parallel einander stehende Stifte angeordnet. Die Abhängung geschieht, um grössere Empfindlichkeit zu erzielen und elastische Nachwirkungen zu vermeiden, mittels Quarzstäben.

Astatische Galvanometer sind im allgemeinen sehr empfindlich gegen äussere magnetische Einflüsse; bei dem vorgezeigten Instrument werden sämtliche Theile vor der Bearbeitung erst mit dem Magnetometer auf Eisengleichheit untersucht. Sogar die sonst übliche grüne Umspannung der Spindelröhre ist durch Eisenblech durch rein weisse Seidenumspannung ersetzt.

Das Instrument ist infolge der Einrichtung des Magnetensystems und der Anordnung der Stifte vollständig empfindlich gegen den Uebelstand derselben von dem Magneten beträgt nur etwa 1 mm. Die Dämpfung ist eine elektrische, und kann durch Verschieben des Kupferdrähtes beliebig variiert werden. Das Instrument auch als ballistisches Galvanometer Verwendung finden kann.

In der Diskussion, an welcher sich die Herren Dr. Bräuer, Dr. Epstein, Hartmann, Marxen, Dr. M. K. Rothert, Prof. Salomon und Sommer theilnehmen, wird noch hervorgehoben, dass Quarzstücke an Stelle der Kontakten die grossen Vortheile bieten, keinen elastischen Nachwirkungen unterworfen zu sein, sodass sie selbst nach langdauernden grösseren Ausschlag wieder in ihre Ruhelage zurückkehren, und ferner, dass sie nicht hygroskopisch sind. Betreffs der neuen Kontaktvoltmeter wird von Herrn Salomon bestätigt, dass sie sich sehr gut bewähren. Herr Rothert weist noch darauf hin, dass durch die Verwendung von Solenoiden am Kontaktvoltmeter der Einfluss der Vibrationen der Schalttafel beseitigt wird.

Herr Rothert legt darauf dar, dass in der JETZ der Starkstromtechnik nicht derjenige Theil so schnell werden, welchen dieselbe betrifft.

Mangel an Material könne nicht die Ursache sein, da es sowohl wie andere bei einseitigen Orientierungen an die Arbeit im Laufe Monate lang habe warten müssen, weil, wie die Redaktion erklärte, eine überfällige an Material vorliegen habe. Er vertieft einen Brief des Herrn Heyland, wonach der Aufsatz in 3 Monaten mit dem Bemerkn zurücksenden, der verfügbare Raum gestattet nicht die Aufnahme desselben. Er habe darauf den Aufsatz in dem deutschen Original an den „Electrician“ London gesandt, welcher ihn in ganz kurzer Zeit ins Englische übersezte und publizirte.

In der Diskussion an welcher sich die Herren Salomon, May, Frla, Hartmann, Rothert, Schmidt theilnehmen, wurde hervorgehoben, dass es allerdings im Interesse der elektrischen Electricität wäre, wenn der Aufsatz, der so scheint, wenn der Umfang der Verbandszeit schrift erheblich vergrössert werde, da dieselbe derzeit kein genügend vollständiges Bild über den jetzigen Stand der genannten Elektrotechnik bietet.

Es liegt gewiss im Interesse der deutschen

Elektrotechnik, welche der Verband vertritt, dass sie eine Zeitschrift besitze, welche an Umfang und Inhalt den grossen englischen, amerikanischen und französischen Journalen nicht nachstehe.

Es wurde beschlossen, eine Kommission zu wählen, welche die Angelegenheit erörtern und die einschlagenden Schritte vorschlagen soll. Die Kommission wurde aus dem Hrn. Dr. Bräuer, Dr. Epstein, Dr. Epstein, Hartmann, Dr. May und Prof. Salomon. In der von vorigen Sitzung beschlossenen Statutenänderung werden einmüthig genehmigt. Ferner wird der Vorstand ermächtigt, zwecks Schaffung einer gemeinschaftlichen Bibliothek des hiesigen technischen Vereins im Sinne der bisherigen Verhandlungen einen Abschluss mit dem technischen Verein bezustimmen.

Bekanntnahme der diesjährigen Vorstandswahl ist nach den beschlossenen Statutenänderungen, demnächst noch eine Sitzung erforderlich.

Bemerkung der Redaktion. Der vorstehend erwähnte Artikel des Herrn Heyland wurde am 5. August an uns abgesandt und der befristete Brief am 12. August beantwortet. Am 20. August (also 3 Wochen, nicht 3 Monate nach Eingang) schickten wir das Manuscript zurück und begründeten die Ablehnung darin, dass wir nicht einer Uebersetzung von rein theoretischen Artikeln dieser Art weichen. Gleichzeitig machte wir Herrn Heyland darauf aufmerksam, dass ein in einem anderen Journal veröffentlichte angebliche Bearbeitung des Mehrphasenmotors für unsere Leser viel mehr Interesse haben würde. Die englische Uebersetzung des Artikels im „London Electrician“ erschien nicht nach „kurzer Zeit“, sondern in der Periode vom 14. Februar bis 3. April 1896, also beinahe 6 Monate später.

Bemerkung darauf, dass wir kein vollständiges Bild über den Stand der Elektrotechnik geben, ist hier zum ersten Male ausgesprochen worden, merkwürdiger Weise gerade in Frankfurt, wodurch wir einen Überblick über den persönlichen und briefliche Anfragen aus wiederholt, aber bis jetzt leider vergeblich, bemäht haben, Beschreibungen der von dortigen Firmen angeführten grösseren Anlagen zu erhalten.

BRIEFE AN DIE REAKTION.

(Für die in dieser Spalte entzogenen Mittheilungen sind die Redaktionen hiesiger Zeitschriften die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

(Widerstandsmessungen an den Schienenleitungen elektrischer Bahnen.)

Im Heft 17 der „J.T.Z.“ 1896 S. 268 beschrieb Herr West einen interessanten Versuch, den er zur Feststellung der Widerstandsänderungen des Kontaktes der Wagenräder mit Schienen der Strassenbahn angestellt hat. Bei der dort getroffenen Einrichtung, bestehend aus dem Zusammenkuppeln zweier Wagen mittels eines Taues und Beobachtung der Geräusche, welche in einem Telegraph während der Bewegung der Wagen infolge der variirten Kontaktes der Räder beider Wagen beim Rollen auf den Schienen gehört werden, tritt aber auch noch der wechselnde Leitungswiderstand der Gleise als Faktor auf, je nachdem zwischen den Rädern des Wagengarnes Schienenstücke liegen oder nicht. Dieser Umstand, welcher wohl im Verhältnisse des Uebergangswiderstandes der Wagenräder den Widerstand einfluss hat, den dem West'schen Versuche über die Frage der Fernschreibströmungen vermittelbar werden kann, gleich aber mit Rücksicht auf den Leitungswiderstand je zwei einzelnen Schienenstücken beider Wagen während der Fahrt zu messen.

Die Messungen des Street Railway Journal, April 1896, S. 287 gibt hierüber eine Versuchsanordnung, welche durchaus der von Herrn West beschriebenen Einrichtung ähnelt. Die Messungen wurden anfangs mit einem durch einen 7 m lange mit Seilen an dem hinteren Ende des einen und dem Vorderperson des anderen Wagens befestigte hölzerne Stange verbunden. Die Ladung zwische den beiden Wagen wurde hierdurch von der ersten Achse des hinteren Wagens in einen gleichbleibenden Abstand von 8 1/2 m gehalten. Diese beiden Wagen wurden durch einen auf beiden Seiten entlang geführten eisernen Draht miteinander verbunden, in welchen ein Weston-Millivoltmeter eingeschaltet war. Ferner konnte ein einzelner von den Telegraphen aus den Rädern des einen Wagens eingeschalteten Weston-Voltmeter die Betriebsspannung und

an einem in den Motorkreis geschalteten Amperemeter die herrschende Stromstärke kontrollirt werden. Der vordere Motorwagen wurde nun angeschlossen, und der hintere Wagen soweit gebremst, dass ca. 100 A konstant während der von der Maschinenstation abgehenden Fahrt gebraucht wurden. Da die Stösse der ca. 10 m langen Schienen des Gleises gegen einander versetzt waren, so bestand während der abgelenkten einander benachbarten Räderpaarabwechselnd entweder ein Stück unbremsbarer Schiene und ein Stoss von nachrückender, oder es lag bei beiden Schienen ein Stoss zwischen diesen Kontaktpunkten. An den auf jeder Schienenlänge periodisch wechselnden Ausschlägen des Millivoltmeters konnte somit der Widerstand jedes einzelnen Schienenstückes verglichen werden, jedenfalls musste sich ein detektir Stoss sofort durch einen grösseren Ausschlag bemerkbar machen. Die Versuchsfahrt des Wagengarnes ging mit einer Geschwindigkeit von ca. 5 km pro Stunde vor sich; die Periode der Zeigerumstellung, je nachdem 2 oder nur 1 Stoss passiert wurden, betragen 1/2 bis 3/4 Sekund; der Unterschied im Spannungsbath bei dem Versuchstrom vom 100 A betrug an den Stossstellen circa 1/2 V.

Um die unvermeidlichen Schwingungen des Versuchstromes zu eliminiren, scheint es mir vortheilhafter zu sein, diese Kontrolle der Kontaktstärke einer Schienenstrecke in die Weise vorzunehmen, dass man ein in oben geschilderter Weise in ca. 8 m Abstand gekuppeltes Wagengarn mittels Perlen über die zu prüfende Strecke abfährt, während die beiden Wagen gleichzeitig ein mit Hilfe eines an einem Punkte auf der Strecke eingeschalteten festen Widerstandes konstant gehaltener beliebiger Versuchstrom durchföhren. Liegt übrigens bei der Messung geschleift in der geschalteten Art durch Beobachtung der zwischen den 5 m entfernten Gesichtspunkten herrschenden Spannungsdifferenzen. Liegt übrigens bei der vorerörterten in Amerika versuchten Methode der Messung des Spannungsbathes der Punkt des Starkstromübergehanges (von den Rädern des einen Wagens) unmittelbar an die Millivoltmeter (oder Telephon) angeschlossenen Stückes des Stromleiters, so würden sich auch die von Herrn West beobachteten Variationen des Uebergangswiderstandes eventuell bemerkbar machen.

Berlin, 6. 5. 96.

Kallmann.

(Widerstände aus Glanz Edelmetallen.)

Zu dem im Heft 8 der „J.T.Z.“ veröffentlichten Vortrage des Herrn Ingenieur Voigt in der Elektrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a.M. und der darauf bezüglichen Mittheilungen des Herrn Postfach Heunke in Heft 17 dieser Zeitschrift möchte ich bemerken, dass derartige Widerstände durch Einkittrern einer dünnen Platinmischung auf Glas ebenfalls bereits von Knütt hergestellt wurden. Die Antiection derselben geschah jedenfalls gelegentlich der bekannten Untersuchungen über die Dekkung der Platinstationen durch metallische Metalle oder doch bald darauf bei der direkten Bestimmung der Brechungscoefficienten von Metallen, jedenfalls aber vor der Beobachtung des Herrn Voigt'schen Versuches. Die Antiection, ich hatte Gelegenheit, einen solchen Knütt'schen Widerstand von 341000 Ω, welcher Herr Prof. Dr. Rubens an der hiesigen Universität gehört, ihre Ursache an demselben Brauchbarkeit als Normalwiderstand kennen zu lernen. Derselbe war auf einer starkem Glaspalte von etwa 7.17 cm Fläche angeordnet.

Berlin, 6. 5. 96.

Braudes, cand. rer. nat.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 16. Mai 1896.

Die Börse zeigt Woche für Woche dasselbe Bild: Auf dem Ullmannmarkt sehr stiller Geschäft; hat fortgesetzt wechselnder Tendenz nimmt jedes Interesse weiterer Kreise, an dem Kassamarkt grosse Umsätze bei starken Kurssteigerungen.

Das allgemeine Interesse konzentriert sich auf das Börsengesetz, über dessen Schicksal fortgesetzt den Telegraphen aus dem Ausland Geschicht ist ausser an dem Kassamarkt stets nur in einigen Specialitäten, so in

Italiener, Argentinier und einzelnen Eisenbahnaktien.

Die Befürchtungen wegen einer weiteren Versteigerung des Goldmarktes sind geschwunden; der Privatdiskont notiert unverändert 2½ %.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Nach 168.50 wieder 166.75.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Etwas matter bis 341 auf Bräutigang. Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls matter. Schluss 342.60.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Weiter lebhaft begehrt und steigend bis 960.

Mix & Genest. Ohne Geschäft 175 cks. Schwarzkopff. Weiter abrückend bis 374.

Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. Still zu Kursen zwischen 306 und 307.50.

General Electric Co. 34½.

Westinghouse Electric Light Co. 60½ bis 63.

Metalle: Kupfer: Fest. Cillibars: Lstr. 46. 10. 5 per 30 Mont.

Ptich: Still.

Spanisches: Lstr. 11. 1. 3 p. t. J.

Aachener Kleinbahn-Gesellschaft. Wie die „Frankt. Zig.“ dem Geschäftsbericht für 1895 entnimmt, sind die Pläne betreffend die Erweiterung des Bahnnetzes und die Einführung des elektrischen Betriebes abgehandelt worden. Der Betrieb in der Stadt wurde durch die Kalkulationsarbeiten in den Sommermonaten beendigt. Es ist auf 63 km ist die im ganzen 42 km lange Strecke, von der im vergangenen Jahre 28 km sich im Betriebe befinden, jetzt elektrisch betriebsfähig. Auf den dem Landkreise Aachen verlaufenden Kleinbahnen in einer Länge von 14 km ist der Bahnkörper inzwischen zur Ausführung gekommen. Ferner hat der Entwurf über die Kleinbahnlinie zur Verbindung des Industriebezirks bei Eschweiler und Stolberg und dieser Stütze selbst mit den bestehenden Aachener Kleinbahnen in der Gesamtlänge von 50 km, die unterstele Gleisverbindung, Beförderer wurden in 1895 insgesamt 2.55 Millionen Personen und dabei 228.655 M (1894 216.290 M) verkehrt und 306.65 M (319.290 M) verkehrt. Es ergab sich nach Absetzung von 25.481 M (22.679 M) Abschreibungen ein Reingewinn von 96.021 M ergab gegen 60.390 M im Vorjahre. Davon werden 42.96 M (1894 40.45 M) an Dividende und 9000 M (9716 M) dem Erneuerungsfonds überwiesen und 60.000 M als Dividende von 0½ % (1894 4½ %) verteilt. Einschließlich dieser Zuwendungen beläuft sich die Reserve der Gesellschaft auf 203 M der Erneuerungsfonds auf 36.958 M. Die außerordentliche Generalversammlung beschloss zum Zweck der oben erwähnten Ausdehnung des Netzes auf die Betriebe von Eschweiler und Stolberg die Erhöhung des Aktienkapitals von 12 Millionen Mark auf 3 Millionen Mark durch Ausgabe neuer Aktien, die der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Berlin zu 116 % überlassen werden. Die genannte Gesellschaft übernimmt dagegen die Kosten für Herstellung und Steuerung der Aktien und verpflichtet sich, 120 Mill. M der neuen Aktien zu 100 % den bisherigen Aktionären daran anzubieten, dass auf je 1200 M alte Aktien ebensoviel neue bezogen werden können. Die Aktionäre erhalten 5 % Bonuzinsen bis 30 Juni 1896 und nehmen von da ab an der Dividende Theil. Wie mittelgezeigt wurde, betragen die Einnahmen der Gesellschaft im ersten vier Monaten des laufenden Jahres 124.000 M gegen 73.000 M im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich. Aus den in den Tagesblättern veröffentlichten Prospekten, auf Grund dessen die Aktien dieses Unternehmens am 18. d. Ms. bei der Deutschen Bank, der Berliner Handelsgesellschaft, der Nationalbank für Deutschland, den Bankhäusern Delbrück, Leo & Co. und in Basel Landau am Kurse von 118 % zur öffentlichen Subskription ausgesetzt wurden, entnehmen wir folgende Angaben: Das Aktienkapital der Gesellschaft beträgt 20.000.000 Frcs., eingeteilt in 80.000 Aktien zu je 250 Frcs. Einzelaktien à 1000 Frcs., auf welche bisher 60 % eingezahlt sind. Von diesem Gesamtkapital sind jedoch 5.010.000 Frcs. von dem Verkauf der Aktien und 2.000.000 Frcs. von dem Erlöse der Einnahme und Durchführung von Finanzgeschäften, insoweit dieselben Bezug haben auf die Vorbereitung, den Bau, den Erwerb, den Betrieb, die Um-

wandlung oder die Veräußerung von Unternehmungen im Gebiete der angewandten Elektrotechnik, insbesondere der Beleuchtung, Kraftübertragung, des Transportwesens und der Elektrochemie.

Der Erfolg dieses Zweckes hat sich die Gesellschaft vorläufig an folgenden Unternehmungen betheiligt:

1. Sie hat von folgenden vier Gesellschaften je ¼ des Aktienkapitals käuflich erworben, nämlich:

1. Nominell 1.800.000 Frcs. vollgezogene Aktien der Società anonima Officine Electriche Genovesi (Genueser Elektrizitätswerk); Dieselbe wurde am 11. d. April 1895 mit dem Sitze in Genua begründete Aktiengesellschaft, welcher von dem Gemeindevorstande die Koncession der Einrichtung und des Betriebes der öffentlichen und privaten elektrischen Beleuchtung der Stadt und des Thimater (Carlo Felice, sowie der Vertheilung von elektrischem Strom für andere öffentliche Zwecke erteilt wurde. Die Gesellschaft wird insbesondere der elektrischen Strom für die weiter unten genannten Straßenbahnunternehmungen liefern.

2. Nominell 900.000 Frcs. vollgezogene Aktien der Società di Ferrovie Elettriche e Funicolari (Gesellschaft für elektrische und Drahtseilbahnen in Genua). — Diese ist etwä am 18. Februar 1891 errichtete Aktiengesellschaft mit dem Sitze in Keris (Schweiz). Ihr Aktienkapital beträgt 600.000 Frcs. Dieselbe hat den Bau und Betrieb der folgenden von Municipium zu Genua koncessionierten Straßen- und Drahtseilbahnen:

a) einer Drahtseilbahn von Piazza della Zecca (Drahtseilbahn von San Nicola und Piazza derselben von San Nicola bis zur Mura delle Ciampie, mit einer Betriebslänge von zusammen 1.479 km;

b) einer elektrischen Trambahn zwischen Piazza Principe und Piazza Corvetto mit Fortsetzung bis Piazza Delerrari;

c) einer elektrischen Trambahn zwischen Piazza Brignole und Piazza Corvetto mit Anschluss an die Strecke Piazza Corvetto bis Piazza Delerrari;

d) einer elektrischen Trambahn von Piazza del Principe, Piazza Delerrari über Staglieno bis San Gottardo und mit Fortsetzung bis Doria und Prato;

e) einer elektrischen Trambahn von Piazza del Principe über San Lugo in Piazza Acquaverde.

Die Betriebslänge dieser vier elektrischen Trambahnen b) bis und mit e) wird zusammen 31.414 km betragen.

Am Verlangen des Municipiums ist die Gesellschaft ferner zur Ausführung folgender weiterer Bahnen verpflichtet:

1) einer elektrischen Trambahn von Piazza Delerrari nach Piazza Balbetta;

2) einer gleichen von Piazza Corvetto nach der Gegend von Carignano;

3) einer Drahtseilbahn zwischen der neuen Straße von Piazza Manu nach Staglieno und der Nationalstrasse im Bisagnothal, deren Betriebslänge zusammen etwa 25 km betragen würde.

Von diesen Linien sind bis heute dem Betriebe übergeben:

a) die Drahtseilbahn von San Nicola bis Mura delle Ciampie mit 0.785 km Betriebslänge;

b) folgende Trambahnstrecken: Piazza Delerrari-Staglieno, Piazza Delerrari-La Bocca (San Gottardo), Piazza Delerrari-Piazza Corvetto-Piazza Brignole, Piazza Manu-San Nicola (Circumvallazione) total 12,608 km Betriebslänge = 94 km Bahnlänge.

Die übrigen zur Zeit im Bau befindlichen Strecken sollen bis Ende 1896 betrieblich hergestellt sein. Der Betrieb hat für 1893 einen Verlust von 3.054.75 Frcs. und für 1894 einen solchen von 4.576.57 Frcs. ergeben. Laut Bilanz der Gesellschaft betrug der Reingewinn pro 1895 13.669.07 Frcs.

Die Gesellschaft ist statutengemäß berechtigt, auch andere elektrische Tram- und Drahtseilbahnen sowie vornehmlich, sowie solche jeden anderen Systems zu bauen und zu betreiben und in beliebiger Weise sich an anderen gleichartigen Gesellschaften, auch im Auslande, zu betheiligen.

3. Nominell 1.800.000 italienische Lire vollgezogene Aktien der Società del Tramways Orientali di Genova (Gesellschaft für die Trambahnen in den östlichen Sandhöhlen in Genua). Dieselbe wurde am 11. d. April 1894 gegründet mit dem Sitze in Genua. Die in den Besitz der Gesellschaft übergegangene Koncession vom 2. August 1890 erstreckt sich auf die Einrichtung und den Betrieb der Trambahn

für den Transport von Personen und Waaren im östlichen Theile der Stadt Genua und zwar auf folgenden Linien:

a) von Piazza Caricamento durch die Via Vittorio Emanuele, Piazza Cavotti, Corso Ottavio, Via Circumvallazione a mare, Via Nazionale im Bisagnothal bis zum Zusammenstoßen mit der Tramlinie d) der Ferrer'schen Electricitätsgesellschaft bis Staglieno, mit Abzweigungen nach San Fruttuoso und der Fore; b) von der Piazza Delerrari durch die Via Giulio Cesare, Piazza, Via Minerva bis zur Piazza Tommaso;

c) von der Piazza Tommaso oder einem anderen Punkt am Fusse des Abhanges der Tramlinie b) bis zum Zusammenstoßen mit der Tramlinie c) bis nach Quarto, Quinto und Nervi.

Für die sämtlichen Strecken der Koncession sind die Projekte ausgearbeitet und die Anträge zur Baueinleitung dem Municipium bzw. der Prätorik unterbreitet, unter Befolgung der Gleispläne und sonstigen Detailzeichnungen. Die Gleislänge der projektierten Linien beträgt 11,5 km. Die koncessionierten Linien müssen innerhalb eines Jahres von dem Tage an in Betrieb gesetzt sein, an welchem das Municipium der Gesellschaft ein schriftliches Schreiben behufs Gleisvergebung überreicht.

4. Nominell 1.800.000 italienische Lire vollgezogene Aktien der Società Anonima per le elettriche Trambahnen. Diese am 10. September 1895 mit dem Sitze in Genua errichtete Gesellschaft hat den Bau und Betrieb der Trambahnen und Omnibuslinien und jede andere Art von Transporten in Genua und in anderen Städten, ferner alle verwandten Unternehmungen und speziell die Erzeugung, Umwandlung und Vertheilung von elektrischer Energie.

Der Vertrag vom 18. Oktober 1895 hat die Gesellschaft das von der Compagnie Générale Française de Tramways in Genua betriebene Pferdebahnen-Netz in Genua, die Koncession aller Rechte an die Rechtsansprüche auf die folgenden Koncessionen erworben, welche der früheren Inhaber erteilt worden sind, nämlich:

a) für den Betrieb der Omnibuslinie zwischen Piazza Principe und Piazza Delerrari mit eventueller Verlängerung nach Westen (ca. 2000 m);

b) für ein zusammenhängendes Straßenbahnnetz zwischen Piazza Principe und Piazza Delerrari, einerseits dem Meere entlang bis Voiti, andererseits durch das Thal des Polcevera bis Pontedecimo (zusammen 9742 km);

c) für den Bau und Betrieb einer elektrischen oder durch komprimierte Luft zu betriebsfähigen Bahn zwischen Piazza Principe und der Gemeinde Rivarolo (Cortostanone, 2150 m), Länge 2,5 km.

Abgesehen von der erst noch zu erbauenden Strecke von Piazza Principe in Genua durch den Certostanone nach Rivarolo (s. oben) sind die an-geführten Omnibus- und Straßenbahnlinien seit dem Jahre 1877 mit Pferden im Betrieb; seit 1. Oktober 1895 erfolgt der Betrieb im Betrieb der neuen Eisenbahnlinie Union Italiana Tramways Electrici.

Der Pferdebetrieb soll durch den elektrischen ersetzt werden, und es sind bereits die nötigen Schritte gethan, die Entlassung der Abänderung der Koncessionen anlässlich deren Übertragung auf die neue Gesellschaft zu erwirken. Von der Stadtgemeinde Genua ist die Erlaubnis erteilt worden, die Rechte der Gesellschaft elektrischen Betrieb bereits erteilt, ebenso von der Provinzialverwaltung und von der Gemeinde Voiti.

Die technische Ausführung des Baues der Officine Electriche und der Erstellung bzw. Umwandlung der drei Trambahnen ist von drei tüchtigsten Gesellschaften der Allgemeinen Elektrotechnischen in Berlin als General-Unternehmer übertragen.

Lazare Weiler & Co. Angoulême. Die Gesellschaft Lazare Weiler & Compagnie, welche die Fabrikation von Kupfer- und Bronzebräuten betreibt, erhielt ihr Kapital von zwei auf drei Millionen Francs. Die Gesellschaft hat die Gesellschaft hat in der letzten Zeit grosse Ausdehnung gewonnen; es muss deshalb eine bedeutende Erweiterung der Betriebsanlagen vorgenommen werden, welche in der Angoulême im Jahre beendigt. Die Gesellschaft besteht seit 1853. Seit 1890 schließt sie jedes Jahr 40. Mai. Die Dividende.

Schluss der Redaktion: 16. Mai 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: Ernst Kapp und R. W. West.

Korrespondenz in Berlin, H. 24. Neubrückplatz 3.

Inhalt:

Rundschau. S. 395.

Ueber den Einfluss unregelmäßiger Belastung der einzelnen Abzweigungen von Drehstromnetzen und den Spannungsfall. Von Dr. G. Raab. S. 393.

Ein Beitrag zur Frage nach dem günstigsten Aufbau von Transformator. Von Josef Pöjzl. S. 391.

Westinghouse's selbstthätige Kleinbahnselektro. S. 390.

Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung in den technischen Betrieben der Firma E. Gildemeister, München. S. 389.

Liliput. S. 388. Hülfsbehälter für die Montage elektrischer Leitungen im Betriebsbetriebe von A. Pasch. — Die Lehre von der Richtigkeit von W. Ledwizmann. — Physikal. Uebers. von Magnus Wolskel.

Kleinere Mittheilungen. S. 388.

Telegraphie. S. 388. Neues deutsch-englisches Kabel. — Panische Kabel. — Elektrische Nachrichten. — Neue Telephonstationen der A.-G. M. O. & Co. Gen. — Elektrische Beleuchtung. S. 388. Ödita. A. H. Zelt. — Verbilligung des elektrischen Lichtes in Wien.

Elektrische Bahnen. S. 388. Elektrische Hochbahn in Berlin. — Elektrische Straßenbahn in Osnabrück. — Elektrische Straßenbahn in Wiesbaden. — Elektrische Straßenbahn in Wiesbaden. — Elektrische Bahn in Südtirol. — Elektrische Straßenbahn und den Fernweg bei Zermatt. — Gestirne der elektrischen Straßenbahn.

Elektrische Kraftübertragung. S. 388. Die Berichte der österreichischen Gewerbevereine. — Verschiedenes. S. 388. Schirmwirkung des Stahles. — Madrid.

Patente. S. 388. Anordnungen. — Zurückgehungen. — Erfindungen. — Übertragungen. — Auszüge aus Patenten.

Verzeichnisse. S. 388. Angelegenheden des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Bericht der Jahresversammlung in Berlin. — Verzeichnisse der Jahressammlung 1896. — Elektrotechnische Gesellschaft in Köln.

Briefe an die Redaktion. S. 388.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 388. Börsen- und Aktienmarkt. — Briefe der Elektrotechnischen und Akkumulatorenfabrik. — A.-G. Elektrische Werke für elektrisches Licht und Telegraphen. — A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphen. — Briefe der Elektrotechnischen Gesellschaft (Opp.). — Briefe der Elektrotechnischen Gesellschaft (Opp.). — Briefe der Elektrotechnischen Gesellschaft (Opp.).

Briefkasten der Redaktion. S. 388.

RUNDSCHAU.

Im Heft 19 haben wir einen von der österreichischen Regierung den gesetzgebenden Körperschaften unterbreiteten Entwurf eines Gesetzes über Telegraphen- und Telephonanlagen mit dem begleitenden Motivbericht abgedruckt. Bei der Anarbeitung desselben ist die österreichische Regierung namentlich in Bezug auf die Privatpersonen auferlegenden Verpflichtungen bestrebt gewesen, von den Besitzern von Gebäuden und Grundstücken nur solche Opfer zu verlangen, welche nach ihrem Dafürhalten das öffentliche Interesse unerlässlich erfordert. Derselben sind geringer als die, welche in vielen Fällen im Interesse des öffentlichen Verkehrs verlangt werden.

Man wird vielleicht einwenden, dass ein Fernsprechanschluss, der beispielsweise die Wohnung einer Privatperson mit dem Amt verbindet, kein öffentliches Verkehrsmittel darstelle. Diese Auffassung ist jedoch nicht zutreffend; sie würde großen Schaden, falls die betreffende Anschlussleitung nur für Verbindungen verwendet würde, welche von der betreffenden Wohnung ausgehen. Von dem Augenblicke ab, wenn von jeder anderen Sprachstelle eines Netzes aus Verbindungen mit der betreffenden Wohnung verlangt werden können, erlangt sie den Charakter eines öffentlichen Verkehrsmittels. Ihre Eigenschaft als solche tritt ausserdem besonders hervor, wenn man bedenkt, dass durch sie eine weitgehende

Entlastung der übrigen öffentlichen Verkehrseinrichtungen, wie Post, Eisenbahnen, Strassen etc. herbeigeführt wird. Deshalb ist der Forderung, dass der Einzelne den Zwecken der Fernsprechanlagen Opfer bringen muss, eine gewisse Berechtigung nicht abzuprechen.

Die österreichische Regierung hebt in ihrem Motivberichte hervor, dass die Vorschriften nur dasjenige beanspruchen, was für die ungehinderte Herstellung von Fernsprechanlagen unentbehrlich ist. Die Forderung der Gesetzvorlage kann man kurz dahin zusammenfassen: Die österreichische Telegraphen- und Telephonverwaltung beansprucht die freie Benutzung aller öffentlichen Wege, Strassen, Gassen und Plätze, aller Flüsse und Kanäle, aller Grundstücke und aller Gebäude sowie des ganzen umgebenden Lufttraumes für die Zwecke ihrer oberirdischen Leitungsanlage, — ferner die freie Benützung aller öffentlichen Wege, Strassen, Gassen und Plätze, aller Flüsse und Kanäle, und aller nicht verbaute oder eingetriedenen Grundstücke für die Zwecke ihrer unterirdischen Leitungsanlage. Die Benützung ist im Allgemeinen unentgeltlich, — nur in den Fällen, wo dem betreffenden Besitzer aus der geforderten Benützung ein Nachtheil erwächst, wird ihm eine entsprechende materielle Schadloshaltung zugesichert.

Die Bewegungsfreiheit, welche die österreichische Telegraphen- und Telephonverwaltung durch die Erhebung dieser Forderungen zum Gesetz erlangen würde, ist eine sehr weitgehende. Ohne hier die rechtliche Seite der Sache zu behandeln, möchten wir eine gewisse Beschränkung zu dem Zwecke, eine ungünstige Beeinträchtigung des architektonischen Aussehens von Strassen und Gebäuden zu vermeiden, schon aus dem Grunde empfehlen, weil dieselbe ohne nennenswerthe Gefährdung der geforderten, im rechtlicher Beziehung wünschenswerthen Bewegungsfreiheit erfolgen kann. Eine solche Beschränkung würde sich hauptsächlich auf die nachstehenden Punkte zu beziehen haben.

Wenn auch der Schluss des Motivberichts ausdrücklich betont, dass es sich um ausführende Behörden, Aemtern und Organen zur strengsten Pflicht gemacht werden soll, bei Anwendung jener an sich schon nicht weit ausgehenden Rechtsbefugnisse auf die besonderen Bedürfnisse und Wünsche der einzelnen Eigentümer thunlichst Rücksicht zu nehmen, so ist doch zunächst der Wortlaut des Gesetzes massgebend, und wir möchten zur Sicherung des erstrebten Zieles, „dass die durch die fraglichen Bestimmungen der Bevölkerung auferlegten Verpflichtungen sich so wenig als möglich fühlbar machen“, empfehlen, eine Bestimmung aufzunehmen, wodurch § 3 des Gesetztextes dahin beschränkt wird, dass weder an der Strassenfacade, noch an den sonstigen Hauptfacaden von architektonisch besonders hervorragenden Gebäuden ohne freiwillige Genehmigung des Besitzers bzw. Benützers Mauerträger angebracht werden dürfen.

Um eine Beeinträchtigung der materiellen Interessen der Grundbesitzer auszuweichen, dürfte es sich empfehlen, den zweiten Satz von § 5 folgendermassen zu fassen: „Insbesondere darf der Eigentümer durch den Bestand staatlicher Telegraphen- oder Telephonanlagen nicht in der beliebigen Veränderung seines Gebäudes oder seines Grundstückes behindert werden.“

In dieser Weise sind die Interessen der Besitzer von Gebäuden und Grundstücken so weit gewahrt, als es auf Grundlage des Gesetzes möglich ist. Einen gleich weitgehenden Schutz würden dagegen die Besitzer öffentlicher Wege, Strassen, Gassen und

Plätze — d. h. die Staats- und Gemeindebehörden und mit ihnen das Publikum im Allgemeinen — nach dem jetzigen Wortlaut des Gesetzes nicht geniessen. Der § 1 verlangt die Freigabe der genannten öffentlichen Verkehrsanlagen für die Zwecke der Leitungsführung, ohne daran andere Beschränkungen zu knüpfen, als die Berücksichtigung der strassenpolizeilichen Vorschriften. Es dürfte dies eine zu weitgehende Befugnis sein, welche der Telegraphen- und Telephonverwaltung ohne zwingende Gründe eingeräumt werden soll.

Die Landwege in dem im § 1 vorgesehenen Umfange freizugeben, erscheint zwar unbedenklich, — die allgemeine Freigabe von Strassen, Gassen und Plätzen innerhalb der Städte für die Aufstellung von Leitungsgestängen dagegen ist es nicht. Ein Inbegriff mit einer grossen Anzahl von Leitungen kann nicht als Schmutz für die Strasse angesehen werden; ihre Zulassung ist ein Opfer, welches man dem Verkehr bringen muss; es erscheint aber im Allgemeinen nicht zureichend, dass die Sorge zu tragen, dies Opfer möglichst klein zu machen und es überhaupt nur dann zu fordern, wenn technische und wirtschaftliche Gründe dafür sprechen. Deshalb empfiehlt es sich, aus rein ästhetischen Gründen die nach § 1 den Telegraphenbehörden zu gewährende Befugnis zur Benutzung der erwähnten städtischen Verkehrsanlagen etwas einzuschränken.

Die allgemeine Freigabe der Strassen für den erstobten Zweck ist als Regel nicht erforderlich. In den weitaus meisten Fällen genügt vollständig die durch die sonstigen Bestimmungen im Gesetz vorgesehene Verwaltung zugesicherte Bewegungsfreiheit; deshalb sollte § 1 dahin beschränkt werden, dass in städtischen Strassen oberirdische Linienzüge nur dann geführt werden dürfen, wenn eine anderweitige Führung derselben aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen wesentlich ungünstiger wäre.

Diese Beschränkung der geforderten Freiheit erscheint vollkommen gerechtfertigt, wenn man bedenkt, welche beträchtlichen Summen ausgegeben werden, um durch architektonische Ausschmückung der Häusergaden das Aussehen der Strassen zu heben. Diese Verhältnisse lassen es sogar angebracht erscheinen, die weitere Bestimmung anzuführen, dass in den Fällen, wo die Inanspruchnahme der Strasse in dem Sinne dieses Gesetzes notwendig ist, bei der Wahl des zu verwendenden Gestänges Rücksicht genommen wird auf das Aussehen der Strasse, indem dem Charakter der Stadt und der Strasse entsprechende, gefällige Konstruktionen, wie beispielsweise für vornehme Hauptstrassen die in unseren beiden letzten Heften besprochenen, verwendet werden.

Selbst wenn den hier vorgeschlagenen Beschränkungen würde das Gesetz den österreichischen Telegraphen- und Telephonwesen die gewünschte Bewegungsfreiheit gewähren. Wir können aber nicht umhin, die Erwartung auszusprechen, dass, falls die Vorlage zum Gesetz erhoben wird, die in letzterem vorgesehenen Rechte, Wege und Strassen zu benutzen, nicht dazu angewendet werden, die Errichtung elektrischer Rahmen zu verhindern; vielmehr hoffen wir, dass die erworbene Freiheit, die Telegraphen- und Telephonleitungen überall zu ziehen, dazu dienen wird, das Nebeneinanderbestehen beider Anlagen zu erreichen, indem die Möglichkeit gegeben ist, mit den genannten Leitungen den elektrischen Bahnen, die infolge der jeweiligen Verhältnisse stets auf bestimmte Trassen angewiesen sind auszuweichen.

Ueber den Einfluss unregelmässiger Belastung der einzelnen Abtheilungen von Drehstromnetzen auf den Spannungsausgleich.

Von Dr. G. Rasch, Karlsruhe.

Der Zweck des Folgenden ist die Ableitung möglichst einfacher Formeln zur Berechnung des Einflusses unregelmässiger Belastung in den drei Netzabtheilungen auf die Netzspannungen. Die Berechnung beschränkt sich auf den Fall einer einseitig gespeisten Verteilungsleitung. Jeder andere Fall kann ja bekanntlich auf einfache Weise auf diesen zurückgeführt werden. Hinsichtlich der erforderlichen Kapferformen bei Stern- und Dreieckschaltung ergeben sich dabei für die letztere wesentlich günstigere Verhältnisse, als sie einer anderen bekannten Veröffentlichung zu entnehmen sind.

Wie beim Dreileitersystem ist die Gleichheit der Spannung in den einzelnen Abtheilungen nur dann vorhanden, wenn die Belastung überall dieselbe ist. Es wird stets ein grösserer oder geringerer Unterschied in den Spannungen anfinden, wenn obige Bedingung nicht erfüllt ist, und es ist von Interesse, zu untersuchen, wie gross der Einfluss ungleichmässiger Belastung auf den Spannungsausgleich ist.

In den folgenden Berechnungen ist stets die Voraussetzung gemacht, dass in einem Knotenpunkt des Netzes die drei Spannungen E_1, E_2, E_3 einander gleich und in der Phase genau um je 120° gegeneinander verschoben seien. Die Belastungsverschiedenheiten sollen also nur innerhalb einer von diesem Knotenpunkt bzw. Transformator ausgehenden Verteilungsleitung auftreten. Ferner ist angenommen, dass diese Verteilungsleitung einseitig gespeist und die ganze Belastung in einem Punkt konzentriert sei.

A) Sternschaltung.

In Fig. 1 sehen $E_1 = E_2 = E_3 = E$ die konstanten Spannungen an Knotenpunkt bzw. Transformator, W_1, W_2, W_3 die augenblicklich eingeschalteten Nutz Widerstände, J_1, J_2, J_3 die Stromstärken und $V_1 = J_1 W_1, V_2 = J_2 W_2, V_3 = J_3 W_3$ die Nutzspannungen. Die Widerstände sind sämtlich induktionsfrei angenommen. Jeder Aussenleiter hat



Fig. 1.

den Widerstand r , während der Mittelleiter den Widerstand R besitzt. Bei gleichmässiger Belastung sind die drei Stromstärken J_1, J_2, J_3 einander gleich und in der Phase um je 120° gegen einander verschoben. Der Strom J im Mittelleiter wird alsdann gleich Null. Im Allgemeinen sind jedoch die Stromstärken J_1, J_2, J_3 verschieden, auch ihre Verschiebungen andere, und der Strom J erhält einen von Null verschiedenen Werth. Die sämtlichen Ansdrücke E, Y, J müssigen zunächst einmal die Maximalwerthe der betreffenden Spannungen und Stromstärken bedeuten.

In Fig. 2 sei das Polardiagramm für die Ströme J_1, J_2, J_3 dargestellt. Die Strecken $OI, OII, OIII$ sind die Maximalwerthe der drei Nutzströme, während die Winkel, die sie mit einander bilden, die Phasenverschiebungen der drei Ströme gegen einander darstellen. Ein beliebiges

rechtwinkliges Koordinatensystem yOz sei ferner eingezeichnet und die Winkel, welche die drei Strecken $OI, OII, OIII$ mit Ox bilden, seien $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$ genannt. Dass diese Winkel in der Fig. 2 sämtlich kleiner als 90° gezeichnet sind, ändert an dem Werth des Ergebnisses nichts, erleichtert aber wesentlich die Auseinandersetzung.

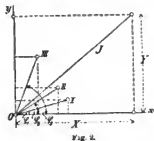


Fig. 2.

Das Kirchhoff'sche Gesetz, wonach die Summe der ankommenden Ströme an jedem Verzweigungspunkt gleich der Summe der abgehenden Ströme ist, gilt auch hier, wenn auch nicht für die Maximal- und Mittelwerthe, so doch für die Augenblickswerthe der Ströme. Es muss also der Augenblickswerth des Stromes J im Mittelleiter in jedem Moment gleich der algebraischen Summe der Augenblickswerthe der drei Nutzströme J_1, J_2, J_3 sein. Die Augenblickswerthe sind aber bekanntlich die Projektionen der im Polardiagramm dargestellten Strecken auf irgend eine gerade Linie. Daraus ergibt sich, dass der Strom J im Polardiagramm auf dieselbe Weise zu gewinnen ist, wie die Resultante aus den Komponenten, also mit Hilfe des Gesetzes vom Parallelogramm der Kräfte. Denken wir uns J in zwei Komponenten X und Y in Richtung der Koordinatenachsen zerlegt, so muss die X -Komponente die Summe der Projektionen der 3 Ströme auf die X -Achse, die Y -Komponente die Summe der Projektionen derselben auf die Y -Achse sein, es müssen also die zwei Gleichungen bestehen:

$$X = J_1 \cos \varphi_1 + J_2 \cos \varphi_2 + J_3 \cos \varphi_3 \quad (1)$$

$$Y = J_1 \sin \varphi_1 + J_2 \sin \varphi_2 + J_3 \sin \varphi_3 \quad (2)$$

Der Strom J ergibt sich als

$$J = \sqrt{X^2 + Y^2}$$

jedoch empfiehlt es sich, für die weitere Rechnung die Zerlegung in Komponenten mit beizubehalten.

Wir übertragen nun X, Y und J aus Fig. 2 in eine neue Figur (3), in welcher das Polardiagramm der Spannungen entwickelt werden soll. Der Strom J im Mittel-

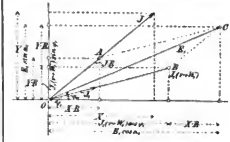


Fig. 3.

leiter ergibt sich einfach als Diagonale eines Dreiecks mit den Seiten X und Y . In gleicher Phase mit dem Strom J ist auch der durch ihn verursachte Spannungsverlust $J \cdot R$ im Mittelleiter. Er ist daher als Strecke OA auf dem Strahl J aufzutragen und lässt sich, wie leicht zu erkennen, in die Komponenten X und Y zerlegen. Der Strom J verursacht im Nutzwiderstand W

und in dem von J durchflossenen Leitungs-widerstand r einen Spannungsverlust $J \cdot (r + W)$, welcher mit dem Strom J in gleicher Phase ist und daher als Strecke OB auf dem Strahl J aufzutragen wird, und sich in die Komponenten $J_1 \cdot (r + W) \cos \varphi_1$ und $J_1 \cdot (r + W) \sin \varphi_1$ zerlegen lässt.

Die Spannung E_1 wird auf die Überwindung der Spannungsverluste in r, W , und R verbracht; hinsichtlich des Augenblickswerthes von E_1 lässt sich also auch sagen, dass er jederzeit der algebraischen Summe der Augenblickswerthe jener Spannungsverluste gleich sein muss. Wir können also E_1 in Grösse und Richtung als Resultierende OC des Parallelogramms $OACB$ darstellen. Diese Resultierende bildet mit der Richtung der X -Achse einen Winkel α_1 ; wir können E_1 zerlegen in $E_1 \cos \alpha_1$ und $E_1 \sin \alpha_1$ und es muss dann sein:

$$E_1 \cos \alpha_1 = X \cdot R + J_1 \cdot (r + W) \cos \varphi_1 \quad (3)$$

$$E_1 \sin \alpha_1 = Y \cdot R + J_1 \cdot (r + W) \sin \varphi_1 \quad (4)$$

Oder mit Berücksichtigung der Gleichungen (1) und (2):

$$E_1 \cos \alpha_1 = J_1 \cdot (R + r + W) \cos \varphi_1 + J_2 R \cos \varphi_2 + J_3 R \cos \varphi_3 \quad (5)$$

$$E_1 \sin \alpha_1 = J_1 \cdot (R + r + W) \sin \varphi_1 + J_2 R \sin \varphi_2 + J_3 R \sin \varphi_3 \quad (6)$$

Wir erkennen jetzt, dass wir sämtlichen E, J und V ohne Weiteres die Bedeutung von Mittelwerthen geben dürfen; denn es ändert an den erhaltenen Gleichungen nichts, wenn wir uns jedes E und J durch den Werth $\sqrt{2}$ dividirt denken.

Nennen wir α_2 und α_3 die Winkel, welche E_2 und E_3 mit der X -Achse bilden, so lassen sich auf Grund derselben Betrachtung wie bei Aufstellung der Gleichungen (5) und (6) noch weitere 4 Gleichungen aufstellen:

$$E_2 \cos \alpha_2 = J_1 R \cos \varphi_1 + J_2 \cdot (R + r + W) \cos \varphi_2 + J_3 R \cos \varphi_3 \quad (7)$$

$$E_2 \sin \alpha_2 = J_1 R \sin \varphi_1 + J_2 \cdot (R + r + W) \sin \varphi_2 + J_3 R \sin \varphi_3 \quad (8)$$

$$E_3 \cos \alpha_3 = J_1 R \cos \varphi_1 + J_2 R \cos \varphi_2 + J_3 \cdot (R + r + W) \cos \varphi_3 \quad (9)$$

$$E_3 \sin \alpha_3 = J_1 R \sin \varphi_1 + J_2 R \sin \varphi_2 + J_3 \cdot (R + r + W) \sin \varphi_3 \quad (10)$$

An den Gleichungen (5) bis (10) mögen jetzt folgende Änderungen vorgenommen werden. Zunächst ist die Eingangs erwähnte Festsetzung zu berücksichtigen, dass die Spannungen einander gleich und in der Phase um je 120° gegen einander verschoben sein sollen. Daraus folgt: $E_1 = E_2 = E_3 = E$ und $\alpha_2 = \alpha_1 + 120^\circ$, sowie $\alpha_3 = \alpha_1 + 240^\circ$. Da über die Lage des Koordinatensystems noch keine Bestimmung getroffen ist, so kann unbeschadet der Richtigkeit der Gleichungen $\alpha_1 = 0$ gesetzt werden. Es folgt hiernach:

$$E_1 \cos \alpha_1 = E, \quad E_1 \sin \alpha_1 = 0,$$

$$E_2 \cos \alpha_2 = -\frac{E}{2}, \quad E_2 \sin \alpha_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} E,$$

$$E_3 \cos \alpha_3 = -\frac{E}{2}, \quad E_3 \sin \alpha_3 = -\frac{\sqrt{3}}{2} E.$$

Ferner werden an Stelle der Ströme J_1, J_2, J_3 die Nutzspannungen eingeführt, indem $J_1 = \frac{V_1}{W_1}; J_2 = \frac{V_2}{W_2}; J_3 = \frac{V_3}{W_3}$ gesetzt wird. Zur Vereinfachung der Formeln soll ferner noch $C_1 = r + W, C_2 = r + W, C_3 = r + W,$

gesetzt werden. Dadurch gehen die Gleichungen (5), (7) und (9) über in

$$\frac{R}{W_1} V_1 \cos \varphi_1 + \frac{R}{W_2} V_2 \cos \varphi_2 + \frac{R}{W_3} V_3 \cos \varphi_3 = E \dots \dots \dots (11)$$

$$\frac{R}{W_1} V_1 \sin \varphi_1 + \frac{R}{W_2} V_2 \sin \varphi_2 + \frac{R}{W_3} V_3 \sin \varphi_3 = -\frac{E}{2} \dots \dots \dots (12)$$

$$\frac{R}{W_1} V_1 \cos \varphi_1 + \frac{R}{W_2} V_2 \cos \varphi_2 + \frac{R}{W_3} V_3 \cos \varphi_3 = -\frac{E}{2} \dots \dots \dots (13)$$

und die Gleichungen (6), (8) und (10) in

$$\frac{R}{W_1} V_1 \sin \varphi_1 + \frac{R}{W_2} V_2 \sin \varphi_2 + \frac{R}{W_3} V_3 \sin \varphi_3 = 0 \dots \dots \dots (14)$$

$$\frac{R}{W_1} V_1 \sin \varphi_1 + \frac{R}{W_2} V_2 \sin \varphi_2 + \frac{R}{W_3} V_3 \sin \varphi_3 = +\frac{E}{2} \sqrt{3} \dots \dots \dots (15)$$

$$\frac{R}{W_1} V_1 \sin \varphi_1 + \frac{R}{W_2} V_2 \sin \varphi_2 + \frac{R}{W_3} V_3 \sin \varphi_3 = -\frac{E}{2} \sqrt{3} \dots \dots \dots (16)$$

Es empfiehlt sich, die Gleichungen mit Hilfe von Determinanten zu lösen, da sich dieselben sehr einfach gestalten und ferner die Determinante des Systems der Gleichungen (11), (12), (13) auch für die Gleichung (14), (15), (16) gilt. Dieselbe ist

$$\Delta = \begin{vmatrix} \frac{R}{W_1} & \frac{R}{W_2} & \frac{R}{W_3} \\ \frac{R}{W_1} & \frac{R}{W_2} & \frac{R}{W_3} \\ \frac{R}{W_1} & \frac{R}{W_2} & \frac{R}{W_3} \end{vmatrix}$$

$$= \frac{C_1 C_2 C_3 + R(C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3)}{W_1 W_2 W_3} \dots \dots \dots (17)$$

Ersetzt man die Werthe der ersten Vertikalkreihe durch E , $-\frac{E}{2}$ und $-\frac{E}{2}$, so ergibt sich bekanntlich der Werth von $V_1 \cos \varphi_1$ aus der neu entstehenden Determinante. Die Auswertung giebt hier:

$$V_1 \cos \varphi_1 = \frac{E}{2} \frac{3R(C_2 + C_3) + 2C_2 C_3}{W_2 W_3} \dots \dots \dots (18)$$

Da die Gleichungen (14), (15), (16) dieselbe Determinante Δ ergeben, so findet sich $V_1 \sin \varphi_1$ wenn an Stelle der ersten Vertikalkreihe die Werthe: 0 , $+\frac{E}{2} \sqrt{3}$ und $-\frac{E}{2} \sqrt{3}$ gesetzt werden, und es ergibt sich

$$V_1 \sin \varphi_1 = \frac{E}{2} \frac{R \sqrt{3}}{W_2 W_3} (C_2 - C_3) \dots \dots \dots (19)$$

Erfolgt man die Gleichungen (18) und (19) aufs Quadrat, addirt und zieht die Quadratwurzel, so findet sich

$$V_1 = \frac{E}{W_2 W_3} \sqrt{3R^2(C_2^2 + C_3^2 + C_2 C_3) + 3R C_2 C_3 (C_2 + C_3) + C_2^2 C_3^2}$$

und mit Berücksichtigung von Gleichung (17):

$$V_1 = E \cdot W_1 \cdot \sqrt{3R^2(C_2^2 + C_3^2 + C_2 C_3) + 3R C_2 C_3 (C_2 + C_3) + C_2^2 C_3^2} / (C_1 C_2 C_3 + R(C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3)) \dots \dots \dots (20)$$

Die Nutzsprannung V ist somit bestimmt und die beiden anderen (V_2 und V_3) ergeben sich aus der obigen Gleichung durch entsprechende Veranschaulichung der Indices im Zähler. Es interessiert aber mehr das Verhältnis dieser veränderten Spannungen zur normalen Nutzsprannung V , unter welcher die Stromverbraucher bei normaler Belastung stehen und für welche die Leistung berechnet ist. Diese Spannung V muss sich aus Gleichung (20) ergeben, wenn darin die Widerstände W_1 , W_2 und W_3 einander gleich und gleich W gesetzt werden. Abstand wird auch $C_1 = C_2 = C_3 = r + W = C$ und der Ausdruck geht über in

$$V = \frac{E \cdot W}{C} \dots \dots \dots (21)$$

Dividirt man (20) durch (21), so ergibt sich das gesuchte Verhältnis $\frac{V_1}{V}$ zu

$$\frac{V_1}{V} = C \cdot \frac{W}{W_1} \cdot \sqrt{3(C_2^2 + C_3^2 + C_2 C_3)R^2 + 3R C_2 C_3 (C_2 + C_3) + C_2^2 C_3^2} / (C_1 C_2 C_3 + R(C_1 C_2 + C_1 C_3 + C_2 C_3)) \dots \dots \dots (22)$$

Setzt man $R = \rho \cdot r$ und beachtet, dass r als Leitungs-widerstand gegen die Nutzwiderstände nur klein sein darf, so erkennt man, dass es zulässig ist, den Ausdruck (22) in eine Reihe zu entwickeln, und wird man keinen bedeutenden Fehler machen, wenn man diese Reihe schon nach dem linearen Gliede von r abbricht. Es ergibt sich dann

$$\frac{V_1}{V} = 1 + r \left\{ \frac{\rho}{W} + \frac{\rho}{2} \frac{W_1 + W_2 - 1 + \rho}{W_1 W_2} \right\} \dots \dots \dots (23)$$

Die entsprechenden Ausdrücke für V_2 und V_3 sind

$$\frac{V_2}{V} = 1 + r \left\{ \frac{\rho}{W} + \frac{\rho}{2} \frac{W_1 + W_3 - 1 + \rho}{W_1 W_3} \right\} \dots \dots \dots (24)$$

$$\frac{V_3}{V} = 1 + r \left\{ \frac{\rho}{W} + \frac{\rho}{2} \frac{W_1 + W_2 - 1 + \rho}{W_1 W_2} \right\} \dots \dots \dots (25)$$

Für die Berechnung des Aussenleiterquerschnittes und damit des Widerstandes r kann — abgesehen von der Berücksichtigung der Stromwärme — nur der allgemeinbekannte Grundsatz maassgebend sein, dass der Unterschied zwischen der Knotenpunktsprannung E und der Nutzsprannung V einen gewissen geringen Procentzast der ersteren nicht überschreiten soll, dass also

$$\frac{E - V}{E} = d \dots \dots \dots (26)$$

sein soll, wo d eine kleine absolute Zahl, beispielsweise = 0.02 bedeutet. Setzt man diesen Ausdruck in Gleichung (21) ein und ersetzt in dieser Gleichung auch C durch seinen Werth $r + W$, so findet sich das Verhältnis des Leiterwiderstandes zum normalen Nutzwiderstand

$$\frac{r}{W} = 1 - d$$

also beispielsweise für $d = 0.02$:

$$\frac{r}{W} = 0.0204$$

Für die Bestimmung des Werthes ρ , d. h. des Verhältnisses des Mittel-leiterwiderstandes zum Aussenleiterwiderstand könnte der

Grundsatz aufgestellt werden, dass die an einer als möglich angenommenen Ungleichheit der Belastung resultirenden Fehler möglichst gering werden, doch wollen wir uns damit begnügen, den üblichen Werth $\rho = 2$ hier zu verwenden. Bezüglich der Unergebnissigkeiten der Belastung sei angenommen, es seien in einer Netzabtheilung alle vorgesehnen Stromverbraucher eingeschaltet, in der zweiten Abtheilung die Hälfte und in der dritten nur ein Viertel derselben, d. h. es ist

$$W_1 = W, \quad W_2 = 2W, \quad W_3 = 4W$$

zu setzen. Es ergibt sich abhand:

$$\frac{V_1}{V} = 0.976, \quad \frac{V_2}{V} = 1.016, \quad \frac{V_3}{V} = 1.066$$

Wesentlich schwächer darf aber der Mittelreiter nicht werden; denn setzt man seinen Querschnitt beispielsweise = $\frac{1}{4}$ des

Aussenleiterquerschnittes, also $\rho = 4$, so gestalten sich obige Werthe folgendermassen:

$$\frac{V_1}{V} = 0.949, \quad \frac{V_2}{V} = 1.020, \quad \frac{V_3}{V} = 1.066$$

Die Fehler werden also dann zu bedeutend.

B) Dreieckschaltung.

In Fig. 4 bedeuten E_1, E_2, E_3 die Spannungen an einem Knotenpunkt des Netzes bzw. an einem Transformator, J_1, J_2, J_3 die Netzströme, $\tilde{J}_1, \tilde{J}_2, \tilde{J}_3$ die Leiterströme, W_1, W_2, W_3 die Nutzwiderstände und r den Widerstand eines Leiters.



Fig. 4

Bei gleichmässiger Belastung sind die Netzströme einander gleich und in der Phase um $\frac{1}{2}$ um 120° gegen einander verschoben. Im Allgemeinen ist diese Bedingung nicht erfüllt. Wir denken uns in Fig. 5 das Polardiagramm der drei Netzströme aufgezichnet. Die Verrichtungen gegen die X -Achse eines beliebig gewählten Koordinatensystems seien wieder $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$.

Aus Punkte II (Fig. 4) fliessen der Netzstrom J_2 und der Leiterstrom \tilde{J}_2 zu, während der Netzstrom J_1 abfliesst. Es muss also der Augenblickswert von J_1 jederzeit gleich der Summe der Augenblickswerte von J_2 und \tilde{J}_2 sein. J_1 ist also (Fig. 5) die Resultirende eines Kräfteparallelogramms, dessen Komponenten J_2 und \tilde{J}_2 sind. Die Bestimmung des letzteren Stromes ist also einfach.

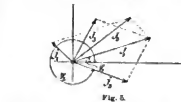


Fig. 5

Ist der Winkel, den \tilde{J}_2 mit dem positiven Theil der X -Achse bildet φ_2 , so müssen die Gleichungen bestehen:

$$J_1 \cos \varphi_1 = J_2 \cos \varphi_2 + \tilde{J}_2 \cos \varphi_2 \dots \dots \dots (27)$$

und

$$J_1 \sin \varphi_1 = J_2 \sin \varphi_2 + \tilde{J}_2 \sin \varphi_2 \dots \dots \dots (28)$$

Dieselbe Betrachtung kann man für den

Punkt III bezüglich der Ströme J_2, J_1 und j_2 anstellen; sie führt zu dem Ergebnis:

$$J_2 \cos \varphi_2 = J_1 \cos \varphi_1 + j_2 \cos \varphi_2 \dots (29)$$

$$j_2 \sin \varphi_2 = J_1 \sin \varphi_1 + j_2 \sin \varphi_2 \dots (30)$$

Überträgt man jetzt die Leiterströme j_2 und j_1 und den Nutzstrom J_1 in eine neue Figur (6), in welcher das Polardiagramm der Spannungen des Stromkreises 2. III. III. 3 entwickelt werden soll, so erkennt man

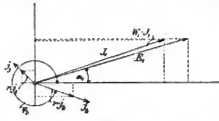


Fig. 6.

zunächst, dass die Spannungsverluste $j_2 r$ und $j_1 r$ in gleicher Phase mit den Strömen j_2 und j_1 sind, während die Nutzspannung $V_1 = J_1 W_1$ in gleicher Phase mit J_1 sein muss, da wir nur induktionsfreie Widerstände in Betracht ziehen. Diese Spannungen sind also auf den Strahlen der zugehörigen Stromstärken aufzutragen. Die Knotenpunktspannung E_1 verhält sich dann zu den besprochenen drei Spannungen, wie die Resultierende zu den Komponenten, womit das Gesetz für Ihre Errechnung bestimmt ist. Sie bildet mit der X-Achse wieder den Winkel α_1 , dann muss sein:

$$E_1 \cos \alpha_1 = V_1 \cos \varphi_1 + j_2 r \cos \varphi_2 + j_1 r \cos \varphi_1 \dots (31)$$

$$E_1 \sin \alpha_1 = V_1 \sin \varphi_1 + j_2 r \sin \varphi_2 + j_1 r \sin \varphi_1 \dots (32)$$

Nach Gleichung (27) und (29) ist aber

$$j_2 \cos \varphi_2 + j_1 \cos \varphi_1 = J_2 \cos \varphi_2 - J_1 \cos \varphi_2$$

und nach (28) und (30):

$$j_2 \sin \varphi_2 + j_1 \sin \varphi_1 = J_2 \sin \varphi_2 - J_1 \sin \varphi_2$$

und es ergibt sich:

$$E_1 \cos \alpha_1 = V_1 \cos \varphi_1 + r J_2 \cos \varphi_2 - r J_1 \cos \varphi_2 \dots (33)$$

$$E_1 \sin \alpha_1 = V_1 \sin \varphi_1 + r J_2 \sin \varphi_2 - r J_1 \sin \varphi_2 \dots (34)$$

ebenso lassen sich die folgenden Gleichungen entwickeln:

$$E_2 \cos \alpha_2 = -r J_1 \cos \varphi_1 + V_2 \cos \varphi_2 + r J_2 \cos \varphi_2 \dots (35)$$

$$E_2 \sin \alpha_2 = -r J_1 \sin \varphi_1 + V_2 \sin \varphi_2 + r J_2 \sin \varphi_2 \dots (36)$$

$$E_3 \cos \alpha_3 = r J_1 \cos \varphi_1 - r J_2 \cos \varphi_2 + V_3 \cos \varphi_3 \dots (37)$$

$$E_3 \sin \alpha_3 = r J_1 \sin \varphi_1 - r J_2 \sin \varphi_2 + V_3 \sin \varphi_3 \dots (38)$$

Es wird nun die gleiche Vereinfachung vorgenommen, wie bei der Sternschaltung, nämlich $E_1 = E_2 = E_3 = E$ und $\alpha_1 = 0$, $\alpha_2 = 120^\circ$, $\alpha_3 = 240^\circ$ gesetzt; ferner werden die Nutzströme J_1, J_2, J_3 durch die Werte V_1, V_2, V_3 ersetzt, alsdann gehen die Gleichungen (33), (35), (37) über in

$$V_1 \cos \varphi_1 + \frac{r}{W_1} V_1 \cos \varphi_1 - \frac{r}{W_2} V_2 \cos \varphi_2 = E \dots (39)$$

$$-\frac{r}{W_1} V_1 \cos \varphi_1 + V_2 \cos \varphi_2 + \frac{r}{W_2} V_2 \cos \varphi_2 = -E \dots (40)$$

$$\frac{r}{W_1} V_1 \cos \varphi_1 - \frac{r}{W_2} V_2 \cos \varphi_2 + V_3 \cos \varphi_3 = -E \dots (41)$$

und die Gleichungen (34), (36), (38) in

$$V_1 \sin \varphi_1 + \frac{r}{W_1} V_1 \sin \varphi_1 - \frac{r}{W_2} V_2 \sin \varphi_2 = 0 \dots (42)$$

$$-\frac{r}{W_1} V_1 \sin \varphi_1 + V_2 \sin \varphi_2 + \frac{r}{W_2} V_2 \sin \varphi_2 = +E \sqrt{3} \dots (43)$$

$$\frac{r}{W_1} V_1 \sin \varphi_1 - \frac{r}{W_2} V_2 \sin \varphi_2 + V_3 \sin \varphi_3 = -E \sqrt{3} \dots (44)$$

Diese beiden Gruppen von Gleichungen besitzen wieder dieselbe Determinante des Systems A . Die letztere ist:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & \frac{r}{W_1} & -\frac{r}{W_2} \\ -\frac{r}{W_1} & 1 & \frac{r}{W_2} \\ \frac{r}{W_1} & -\frac{r}{W_2} & 1 \end{vmatrix} = 1 + r^2 \frac{W_1 + W_2 + W_1^2}{W_1^2 W_2^2} \dots (45)$$

Es ergibt sich ferner:

$$A V_1 \cos \varphi_1 = \frac{E}{2} \left(2 + \frac{r}{W_1} - \frac{r}{W_2} \right) \dots (46)$$

und

$$A V_2 \sin \varphi_2 = -\frac{E}{2} \sqrt{3} \left(\frac{r}{W_1} + \frac{r}{W_2} \right) \dots (47)$$

aus (45), (46) und (47) folgt:

$$V_1 = E \cdot W_1 \cdot \frac{V W_1^2 W_2^2 + r W_1^2 W_2^2 (W_1 - W_2) + r^2 (W_1^2 W_2 + W_1 W_2^2)}{W_1^2 W_2^2 + r^2 (W_1^2 W_2 + W_1 W_2^2)} \dots (48)$$

Der Werth von V für gleichmässige Belastung ergibt sich aus (48), wenn $W_1 = W_2 = W$ gesetzt wird, zu

$$V = \frac{E \cdot W}{V W^2 + 3 r^2} \dots (49)$$

Das Verhältniss der durch unregelmässige Belastung veränderten zur normalen Spannung folgt aus (48) und (49) zu:

$$\frac{V_1}{V} = \frac{W_1^2}{W} \cdot \frac{V W^2 + 3 r^2 + V W^2 W_1^2 + r W_1^2 (W_2 - W_1) + r^2 (W_2^2 + W_2 W_1 + W_1^2)}{W_1^2 W_2^2 + r^2 (W_1^2 W_2 + W_1 W_2^2)} \dots (50)$$

Dieses Resultat lässt sich durch Reihenentwicklung wesentlich vereinfachen, da r nur klein gegen W und W_1, W_2, W_3 ist:

$$\frac{V_1}{V} = 1 + \frac{r}{2} \frac{W_1 - W_2}{W_1^2 W_2} \dots (51)$$

für $\frac{V_2}{V}$ und $\frac{V_3}{V}$ ergeben sich die entsprechenden Werthe durch Vertauschung der Indizes:

$$\frac{V_2}{V} = 1 + \frac{r}{2} \frac{W_1 - W_2}{W_1^2 W_2} \dots (52)$$

$$\frac{V_3}{V} = 1 + \frac{r}{2} \frac{W_2 - W_1}{W_1^2 W_2} \dots (53)$$

Es ist nun zunächst auch hier das Verhältniss des Leitungswiderstandes r zum normalen Nutz Widerstand W auf Grund der oben aufgestellten Bedingung (26)

$$E - V = \delta$$

zu bestimmen.

In Verbindung mit der Gleichung (49), welche für normale Belastung gilt, liefert diese Beziehung den Werth

$$\frac{r}{W} = \frac{\sqrt{2} \delta - \delta^2}{\sqrt{3} (1 - \delta)}$$

Für den oben betrachteten Werth $\delta = 0,02$ ergibt sich

$$\frac{r}{W} = 0,117.$$

Nimmt man jetzt wieder Ungleichheit in der Belastung in derselben Weise wie früher an, nämlich:

$$W_1 = 2W, \quad W_2 = 2W, \quad W_3 = 4W.$$

so ergibt sich aus (51), (52), (53):

$$\frac{V_1}{V} = 1,015, \quad \frac{V_2}{V} = 0,956, \quad \frac{V_3}{V} = 1,021.$$

C) Vergleichliche beider Systeme.

Die obigen Zahlenwerthe für Dreieckschaltung, verglichen mit denen für Sternschaltung, scheinen zu Ungunsten der ersteren zu sprechen, weil die grösste vorkommende Abweichung vom Normalwerth hier grösser ist als dort. Es ist aber hierzu zu bemerken, dass die Berechnung des Leitungswiderstandes auf Grund gleicher Leistung, gleicher Nutzspannungen und gleicher Verluste erfolgte. Rechnet man dagegen auf gleichen Kupferaufwand, so wird der Widerstand r bei Dreieckschaltung wesentlich geringer und wie ein Blick auf die Gleichungen (51) bis (53) lehrt, müssen die Unerwünschlichkeiten bei diesem System wesentlich abnehmen.

Im Gegensatz zu anderen Veröffentlichungen ist hier das Ergebnis gewonnen, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Dreieckschaltung wesentlich geringere Kupfermengen erfordert, als die Sternschaltung, obwohl bei ersterer eine um 73% grössere Stromstärke übertragen wird. Für

die Dreieckschaltung fällt aber vortheilhaft ins Gewicht, dass Spannungsverlust und Nutzspannung nicht in gleicher, sondern in um 90° gegen einander verschobenen Phasen sind.

Nehmen wir (Fig. 7) gleichmässige Belastung an, so sind die drei Nutzstromstärken einander gleich und in der Phase um je 120° gegen einander verschoben. Die Leiterströme j_2 und j_1 ergeben sich, wie an

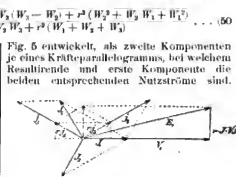


Fig. 7.

Sie ergeben sich also beide zu $J \cdot \sqrt{3}$ und ist j_2 gegen J_1 um 30°, j_1 gegen J_1 um 150° verschoben. Die Spannungsverluste $j_2 r$ und $j_1 r$ sind in gleicher Phase mit j_2 und j_1 die Nutzspannung V_1 mit J_1 . Aus der Nutzspannung und den beiden Spannungsverlusten resultirt die Knotenpunktspannung E_1 . Komprimirt man zunächst die beiden

Spannungsverluste für sich, indem man jeden in 2 Komponenten zerlegt, von denen die eine in die Richtung von J_1 fällt, die andere in die Richtung einer Senkrechten zu J_1 , so findet man, dass sich die ersteren gegenseitig aufheben, während die letzteren den resultierenden Spannungsverlust

$$2 \cdot j \cdot r \cdot \cos 60^\circ = j \cdot r = J \cdot r \cdot \sqrt{3}$$

bilden, welcher in der Phase um 90° gegen die Nutzsparnung verschoben ist. Knotenpunktsparnung, Nutzsparnung und resultierender Spannungsverlust verhalten sich also wie Hypotenuse, grosse und kleine Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks (Fig. 8) und es ist ganz klar, dass, wenn man auch nur einen geringen Unterschied zwischen Knotenpunkte- und Nutzsparnung zulässt, doch der Spannungsverlust wesentlich grösser sein darf, als dieser Unterschied. Der Spannungsverlust, welcher der



Fig. 8.

Berechnung der Leitung zu Grunde zu legen ist, wird also nicht, wie bei Sternschaltung $E - V$ sein, sondern $\sqrt{3}E - \sqrt{3}V$. Da nun bei Sternschaltung ein Ausseiler der Strom J , bei Dreieckschaltung den Strom $J \cdot \sqrt{3}$ führt, so ergeben sich die Leitungswiderstände r_s (Stern) und r_d (Dreieckschaltung) zu

$$r_s = \frac{E - V}{J}$$

und

$$r_d = \frac{\sqrt{3}E - \sqrt{3}V}{J \cdot \sqrt{3}}$$

Die Querschnitte Q_s und Q_d verhalten sich umgekehrt, es ist also:

$$Q_d : Q_s = r_s : r_d = \frac{E - V}{\sqrt{3}E - \sqrt{3}V} \quad (13)$$

Setzt man, wie früher,

$$\frac{V}{E} = 1 - \delta,$$

so findet sich

$$\frac{Q_d}{Q_s} = \frac{\delta \cdot \sqrt{3}}{1 - 2\delta - \delta^2}$$

und es wird daher Q_d stets kleiner sein als Q_s , da δ nur ein kleiner Werth ist. Wenn wir also jetzt beide Systeme auf gleichen Kupferaufwand umrechnen, so wird der Spannungsverlust im Falle der Dreieckschaltung ein wesentlich geringerer werden.

Besitzt der Mittelleiter der Sternschaltung den halben Querschnitt eines Ausseilers, so ist bei gleichem Kupferaufwand für Stern- und Dreieckschaltung:

$$r_d : r_s = 3 : 5.5$$

und

$$r_d = 0.857 \cdot r_s.$$

Wir haben oben für 2% Spannungsverlust und Sternschaltung den Werth:

$$\frac{r_s}{W} = 0.0204$$

benutzt. Diesem würde also bei Dreieckschaltung und gleichem Kupferaufwand der Werth

$$\frac{r_d}{W} = 0.857 \cdot 0.0204 = 0.0175$$

entsprechen.

Mit Zugrundelegung dieses Werthes und der früheren Annahmen über unregelmässige Belastung, nämlich:

$$W_1 = W; \quad W_2 = 2W; \quad W_3 = 4W$$

ergibt sich:

| | | | |
|------------|-------|-------|-------|
| Schaltung: | V_1 | V_2 | V_3 |
| | V | V | V |
| Stern: | 0.975 | 1.015 | 1.066 |
| Dreieck: | 1.002 | 0.968 | 1.004 |

Es treten also bei Dreieckschaltung wesentlich geringere Unregelmässigkeiten in der Nutzsparnung ein.

Auders liegen die Verhältnisse dagegen, wenn die Rücksicht auf die Stromwärme die Anwendung stärkerer Querschnitte bedingt, als die Rechnung unter Zugrundelegung eines gewissen Spannungsverlustes ergibt. Dann erfordert die Sternschaltung nur die halben Querschnitte der Dreieckschaltung; aber es wird sich dann immer noch fragen, ob diese Ersparnis aus Kupfer nicht wieder aufgewogen werde durch die Kosten der Isolation eines vierten Leiters.

Ein Beitrag zur Frage nach dem günstigsten Abstand von Transformatoren.

Von Josef Pojatal, Wien.

Im Anschluss an den Aufsatz von Dr. R. Haas in der „ETZ“ 1896 Heft 9 möge im Nachstehenden eine Formel entwickelt werden, mit deren Hilfe sich der günstigste Abstand von Transformatoren, bzw. die günstigste Länge von Sekundärleitungen bei Wechselstromverteilungsnetzen ganz allgemein berechnen lässt.

Wir betrachten zunächst die Verhältnisse unter Voraussetzung des einphasigen Wechselstroms.

Die gesammte mit transformirtem Strom zu versorgende Strecke von der Länge L , auf welcher die Belastung wL (w = Watt pro laufendem Meter) gleichmässig vertheilt ist, werde durch n Transformatoren, die in gleichen Abständen von einander angeordnet sind, gespeist.

Wird die Lampenspannung mit V , der zulässige procentuelle Effektivverlust durch Stromwärme mit $\frac{\alpha}{100}$ bezeichnet, so berechnet sich der erforderliche Querschnitt q eines Leiters aus nachstehender Gleichung:

$$\frac{\alpha}{100} \cdot \frac{L}{n} = \left(\frac{w \cdot L}{n} \cdot \frac{1}{V} \right)^2 \cdot \frac{2}{57.8 \cdot q}$$

hieraus

$$q = 2.28 \frac{w}{V^2} \left(\frac{L}{n} \right)^2$$

und der Gesamtquerschnitt Q der Tracer

$$Q = 2q = \frac{w}{V^2} \cdot 1.14 \left(\frac{L}{n} \right)^2 = x \left(\frac{L}{n} \right)^2,$$

wobei

$$x = \frac{w}{V^2} \cdot 1.14$$

Die Kosten der Sekundärleitung pro laufendem Meter (ohne Verlegung) bezogen auf den Querschnitt lassen sich allgemein durch den Ausdruck

$$k_1 = a Q + b$$

darstellen.

Die Kosten für die ganze Leitung von der Länge L und dem Querschnitt Q betragen somit

$$K_1 = (a Q + b) L = a x \frac{L^3}{n^2} + b L.$$

Den Preis eines Transformators bezogen auf seine Leistung giebt allgemein die Formel

$$k_2 = A W + B, \text{ worin } W \text{ Leistung in Watt.}$$

Hierzu kommen noch die Kosten für die Aufstellung und den Anschluss des Transformators sowie für die Schaffung eines entsprechenden abgeschlossenen Aufstellungsortes, welche mit C bezeichnet werden mögen.

Die Kosten für Anschaffung und Aufstellung des Transformators zusammen sind somit

$$k_2 = A W + B + C.$$

Zur Speisung der Tracer von der Länge L und der Belastung wL sind n Transformatoren vorgesehen, welche demnach kosten

$$K_2 = n A w L + (B + C) n.$$

Die totalen Kosten für Leitungsdraht und Transformatoren zusammen sind schliesslich

$$K = K_1 + K_2.$$

$$K = a x \frac{L^3}{n^2} + b L + A n w L + (B + C) n.$$

Dieser Betrag soll durch entsprechende Wahl der Grösse n ein Minimum werden. Wir haben also den Differentialquotienten von K nach n zu ermitteln und denselben gleich Null zu setzen. Es ergiebt sich

$$-2 a x \frac{L^3}{n^3} + B + C = 0,$$

hieraus

$$L = \sqrt[3]{\frac{B + C}{2 a x}} \cdot n;$$

für $n = 1$ resultirt daraus die gesuchte Formel für die günstigste Länge von einphasigen Wechselstrom-Sekundärleitungen, indem

$$L = \sqrt[3]{\frac{B + C}{2 a x}}$$

und x eingesetzt

$$L = \sqrt[3]{0.57 \cdot V^2 a (B + C) \cdot \frac{1}{a \cdot w}} \quad (1)$$

Diese Formel gilt für einphasigen Wechselstrom.

Für Dreistromleitungen wird bekanntermassen nur $\frac{1}{4}$ des für einphasigen Wechselstrom notwendigen Kupfergewichts benötigt, es ist also zu setzen

$$Q = \frac{8}{4} x \left(\frac{L}{n} \right)^2,$$

woraus sich als günstigste Länge von Dreistrom-Sekundärleitungen berechnet

$$L = \sqrt[3]{0.76 \cdot V^2 a (B + C) \cdot \frac{1}{a \cdot w}} \quad (2)$$

Die einzelnen Grössen der Formeln (1) und (2) brauchen nicht zu ängstlich ermittel zu werden, da ja nur die dritte Wurzel aus ihrem Zahlenwerthe bestimmend auf die Grösse von L einwirkt.

Beispiel:

Die günstigste Länge einer Dreistrom-Sekundärleitung, welche als Kabellitung auszuführen ist, soll ermittelt werden.

Voraussetzung ist:

- $V = 120,$
- $a = 50$ (1 Lampe pro laufendem Meter),
- $\alpha = 2$ (2% Leistungsverlust),
- $B + C = 10.9,$
- $a = 0.04,$

dann ist

$$\lambda' = \sqrt[3]{\frac{0,76 \cdot 120 \cdot 120 \cdot 2 \cdot 1000}{0,04 \cdot 50}} = 222 \text{ m.}$$

hieraus der Querschnitt eines Leitungsdrabtes

$$q = \frac{1}{4} \pi \lambda'^2 = \frac{1}{4} \cdot 50 \cdot 222 \cdot 222 = 188 \text{ mm}^2 \approx 30 \text{ mm}^2,$$

und die Leistung eines Speisetransformators

$$W = 50 \lambda' = 50 \cdot 222 = 11100 \text{ Watt.}$$

Westinghouse's selbstthätige Eisenbahnsignale.

Von den selbstthätigen, bisher lediglich in Amerika für praktischen Anwendung gekommenen Eisenbahnsignale haben sich bekanntlich das Hall'sche (vgl. „ETZ“ 1880 S. 385 und 420, 1891 S. 189 und 1895 S. 754) und das Westinghouse'sche System (vgl. „ETZ“ 1893 S. 726) am besten bewährt. Eben diese beiden Systeme sind es gewesen, welche gelegentlich des vorjährigen internationalen Eisenbahnkongresses in London ausgestellt waren, und sich daselbst geradezu wie zwei Jahre früher in Chicago das besondere Interesse der betreffenden Fachleute erworben haben. Ueber die in London zur Ansicht gebrachte jüngste Anordnung des Hall-Signals wurde hier („ETZ“ 1895 S. 754) bereits berichtet; im Nachstehenden möge nun auch der heutige Stand des Westinghouse-Signals kurz vorgeführt werden: Die Ausführung dieser elektrisch-pneumatischen Apparate hat seit Jahren die Union Switch and Signal Company in Pittsburg (jetzt in Swiss Vale, Pennsylvania) übernommen und von dort sind bis zum Beginn des Jahres 1895, wie „The Engineer“ vom 3. Januar 1896 mittheilt, bereits 1410 Blocksignale und 192 centralisirte Weichen geliefert und in Dienst gestellt worden, welche sich auf 9 Bahnhauptstellen vertheilen, an deren Spitze mit 577 Signalen und 95 Weichen die Pennsylvaniabahn steht. Als Signalmittel sind gewöhnliche hohe Masten mit ca. 15 m langen Flügeln angewendet, welche letztere durch Pressluft in die Stellung für freie Fahrt gebracht werden, während ihre Rückstellung auf halt lediglich durch ein geeignetes Uebergewicht des kürzeren Flügelarmes geschieht. Der Antrieb von Fern- und ebenso zum Haltstellen erfolgt auf elektrischem Wege, für welchen Zweck die beiden Seilbahnstränge des Eisenbahngleises in bekannter Weise als Leitungen herangezogen sind. Die je einen Stromkreis bildenden Gleisabschnitte haben eine Länge von 400–800 m und beläufig 15 m vor dem Abschlusse jeder solchen Theilstrecke ist für jedes Gleis ein Mast aufgestellt, der, wie Fig. 9 zeigt, zwei übereinander angebrachte Signalfügel trägt, wovon der obere rothbemalte Flügel *H* und *h* das eigentliche Block- oder Hauptsignal (Hauptsignal) darstellt, während der untere, gelbbemalte Arm *V*, *v* das Vorsignal (Distanzsignal) zu dem nächstfolgenden Haltsignal bildet und sich wie jenes bewegt. Der Flügel des Hauptsignals, wagerecht gestellt, bedeutet halt, schräg nach abwärts geneigt freie Fahrt und zeigt auf den amerikanischen Eisenbahnen bei Dunkelheit ersterstens rothes, letzterfalls gewöhnliches weisses Licht. Der untere Arm befindet hingegen in wagerechter Lage „die nächste Strecke ist besetzt“, und nach abwärts geneigt „die nächste Strecke ist nicht besetzt“; er zeigt bei Dunkelheit in der ersten Stellung grünes, in der

zweiten weisses Licht. Bei den in London ausgestellten Apparaten war aber dem englischen Signalus insofern Rechnung getragen, als jeder Flügel zwei Glasflügel hatte, nämlich eine rothe, welche bei wagerechter Lage, und eine grüne, welche bei gesenkter Lage das Signallicht abdeckte.

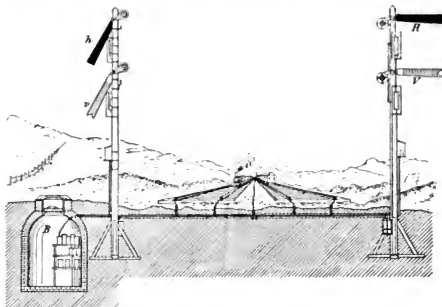


Fig. 9

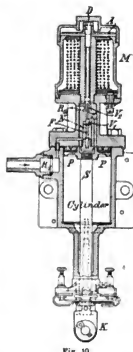


Fig. 10.

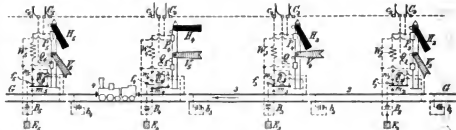


Fig. 11.

Für jeden der Signalfügel ist am Mast ein Pressluftcylinder (Fig. 10) sammt Elektromagnet *M* angebracht, mit deren Hilfe das Umschlenken von einer Signallage in die andere theils direct bewerkstelligt, theils gestener-

wird. In Entfernungen von 16 bis 82 km befinden sich in Bahnhöfen, wo ohnehin für die Wasserschaltung oder zu ähnlichen Bahnzwecken Dampfmaschinen vorhanden sind, Kompressionsmaschinen, welche das längs der Bahn verlegte ca. 50 mm weite Hauptrohr mit Pressluft von 42 Atm. Druck ver-

sehen, die durch engere Abzweigungsrohren zu den einzelnen Stellvorrichtungen der Signalfügel gelangt. Hier erfolgt der Eintritt der Luft beim Köhre *K*, das durch eine Bohrung mit dem cylindrischen Raume *N* communicirt; ein weiteres Vordringen verhindert das Ventil *V*, solange dasselbe durch den Druck der Feder *F* verschlossen gehalten wird. Letzteres hängt jedoch bloss von der Lage des Elektromagnetankers *A* ab, dessen Stiel *D* mit der Spindel des Ventils *V* derart in Verbindung steht, dass ihn die letztere oder vielmehr die Feder *F* trägt. Am unteren Ende *V*₂ ist *D* konisch geformt und steht einer ebenso geformten Bohrung gegenüber, in welche das Stielende einlegt, sobald in die Elektromagnetspule Strom gelangt und *A* angezogen wird. Der im 75 mm weiten Cylinder des Stellapparates bewegliche Kolben *PP* wirkt durch die Stange *S* und eine bei *K* angebrachte Zugstange auf den kurzen Arm des zughörigen Signalfügels in der Weise ein, dass bei dem in Fig. 10 dargestellten Verhältnisse, d. i. bei eingezogenem Kolben und bei stromlosem Elektromagneten der Signalfügel in die wagerechte Lage heilt, in welcher er durch Anschlag und Uebergewicht festgehalten wird. Gelangt Strom in die Spule *M*, so überwiegt die magnetische Anziehung des Ankers *A* die aufwärts-

strebende Kraft der Feder *F* und ersterer drückt die Stange *D* genau so weit nach abwärts, dass das Ventil bei *V*₂ geschlossen und jenes bei *V*₁ geöffnet wird. Nunmehr kann Pressluft durch *V*₂ in die Bohrung *s*

über den Kolben F gelangen und denselben nach abwärts schieben, wodurch der zugehörige Signalfügel die gesockelte Lage erhält. Eine darauf folgende Stromunterbrechung lässt wieder die Federkraft von P vollständig zur Geltung kommen, sodass der Anker A abgerissen, D hochgehoben, sowie V_1 geschlossen und V_2 geöffnet wird. Da jetzt keine Pressluft nachströmen kann, die oberhalb P im Zylinder vorhandene jedoch über z , V_2 und B_2 entweicht, so vollzieht sich die Rückstellung des Zylinderkolbens durch das Uebergewicht des betreffenden Signalfügels, welches gleichzeitig den Flügel wieder in die wagerechte Lage bringt. An dieser Anordnung der elektro-pneumatischen Stellvorrichtung ist seit ihrer ersten Einführung nur an den beiden Ventilen V_1 und V_2 eine kleine Vereinfachung, sonst aber keinerlei Aenderung vorgenommen worden, da sie sich vollständig bewährt hat. Hingegen erfuhr die Stromführung, Fig. 11, gegenüber früheren Anordnungen (vgl. Fig. 3 auf S. 726, Heft 51, 1893) mehrfache Verbesserungen. In jeder der Theilstrecken 2, 3, 4, ... sind zwischen den Schienenleitungen je eine sogenannte Gleichbatterie b und die Elektromagnetspulen eines Relais R eingeschaltet. Sobald E Strom durchfließen lässt, gelangt der Strom der Ortsbatterie B über den Relaiskontakt a und eine Widerstandsrolle W in die Stellvorrichtung P des Hauptsignals und dann über zwei Stromschliesser C und c zur Stellvorrichtung Q des zugehörigen Vorsignals, das sich am Mast des nächsten Blockpostens befindet. Unter dieser Voraussetzung sind die Zylinder der beiden benannten Stellvorrichtungen mit Pressluft gefüllt und die Signalarmer stehen schräg nach abwärts. Führt ein Zug in eine Theilstrecke ein, dann stellen seine Räder und Achsen einen kurzen Schluss der Batterie b her, wodurch der abfallende Relaishebel a den Strom der Ortsbatterie B unterbricht, wie es Fig. 11 beispielsweise im Blockabschnitt 4 ersellen lässt. Sobald B_1 keinen Strom mehr liefert, stellen sich die Flügel des Hauptsignals H_1 und des zugehörigen Vorsignals V_1 wagerecht. Aber auch das Vorsignal V_2 stellt sich gleichzeitig mit H_1 in die wagerechte Lage, weil der zu V_2 von B_1 kommende Strom durch den geöffneten Kontakt e_2 unterbrochen wird. Die beiden Federkontakte C und c sind nämlich — von einander isolirt — an jedem Signalmast beim Hauptsignalfügel angebracht, und zwar so, dass sie dieser mittels einer auf der Drehachse des Flügel sitzenden Kurbel in Schluss bringt, wenn er gesockelt ist, und dagegen unterbricht, wenn er wagerecht steht. Man erzielt auf diese einfache Weise an jenen Blockposten, welche eine besetzte Strecke decken, die Uebereinstimmung in der Lage der beiden Signalfügel, was schon deshalb anstrengenswerth war, weil es nicht korrekt ist, wenn der eine Flügel die Fahrt verbietet und der andere sie erlaubt, und weil für den Fall, als etwa bei Dunkelheit das Licht des Hauptsignals vorliegen würde, mindestens das Zeichen „Vorsicht“ erscheint, eine Anordnung, welche bei den früheren Einrichtungen nicht beachtet war. Der zweite Kontakt, C , ist gleichfalls nur eine Vorsichtsmaßregel, einerseits um die Linie zum Vorsignal sicher stromlos zu machen, andererseits um etwaige während der Haltlage des Hauptsignals vorkommende atmosphärische Entladungen unschädlich zu machen. Während der Lage auf frei bewirkt den Schutz gegen atmosphärische Strömungen die aus sehr dünnem Drahte hergestellte Widerstandsrolle W , durch welche gleichzeitig das Verhältnis der Stromleitung in den beiden Zweigleitungen der Relaisbatterie zu genügen gestattet wird. Würde

die Widerstandsrolle etwa abgeschmolzen, so erfolgt nichts weiter, als dass sich die zugehörigen Signalfügel selbstthätig in die Gefährlage begeben. Der Lokalschluss des Relais ist, ganz so wie beim Buchanan-Relais (vgl. Fig. 10, S. 756 in Heft 48, 1895) mit einer Zwischenkontaktfeder und mit einer Nebenleitung versehen, vermöge welcher Einrichtung ein etwaiges Zusammenbrechen des Relaiskontaktes während der Prellage der Signale keine Gefahr nach sich ziehen kann, weil in einem solchen Falle nur die Kontaktfeder bei a kleben bleibt, während der Relaishebel abreißt und die Batterie B allerdings nicht unterbricht, dafür aber in kurzen Schluss bringt und damit hinsichtlich der Signalgebung dieselbe Wirkung erzielt, wie unter normalen Verhältnissen. Wie die Batterien auf der Strecke untergebracht werden, wenn nicht etwa zufällig geeignete Baustellen sich an Ort und Stelle befinden, lässt Fig. 9 ersellen; die ausgenauerten kellerartigen Schächte sollen sich laut Mitteilung des „Enginer“ vom 12. Oktober 1894, welchem Blatte auch die beiden Abbildungen, Fig. 9 und 10, entnehmen sind, vortrefflich bewähren.

Es braucht wohl kaum erinnert zu werden, dass sich bei Anwendung von Schienenleitungen Schienenbrüche oder das beispielsweise bei Gleisreparaturen vorkommende Wegnehmen von Schienen ebenso als Gefahr kennzeichnen, wie ein auf der Strecke vorhandener Zug, und dass auch Weichen oder Stücke von Nebengleisen auszuweichen in den Schienenstromschluss, d. h. in die selbstthätige Signalgebung mit einbezogen werden können. Vielfach ist auf älteren Bahnstrecken sowohl als auf Bahnhöfen die Ein-

stellen der Weiche auf die Gerade, oder der zweite die Umstellung auf die Anweiche und der dritte die Verrückung der Weiche zu besorgen hat. Wie leicht und in welcher Weise sich das Westinghouse'sche System für solche centralisirte Signal- und Sicherungsanlagen verwenden lässt, darauf werden schon seinerzeit hingewiesen. Hier wie bei allen auf die Anwendung von Schienenleitungen basierenden Signalsystemen ist es immer nur ein Umstand, gegen welchen sich europäische Signaltechnik eines gewissen Masses skeptischen Misstrauens nicht zu erheben vermag, nämlich die Frage der zureichenden Schienenisolation insbesondere auf ausgebluteten, aber feuchten Untergrund angelegten Bahnhöfen.

L. K.

Elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung in den technischen Betrieben der Firma R. Oldenbourg, München.

Die Verlagsbuchhandlung R. Oldenbourg in München hat unter der Bauleitung des Herrn Oskar von Müller für ihre technischen Betriebe und Nebengebäude eine elektrische Licht- und Kraftanlage geschaffen. Aus einer von der Firma darüber gefertigten Broschüre entnehmen wir auszusweise Folgendes:

Fig. 12 und 13 zeigen die Disposition der Centralen. Im Kesselhaus (Fig. 14) sind zwei Umlaufwasserspeiserboiler „System Alburn“ aufgestellt, die je für 88,4 m³ wassererhitzer Heizfläche und 5 Atm. Ueberdruck gebaut sind. Sie erzeugen Dampf für die Betriebsmaschine und die Niederdruckdampfheizung. Das Speisewasser für die Kessel wird einem Braunen entnommen und durch eine Worthington-Pumpe einem Reservoir zugeführt, das erforder-

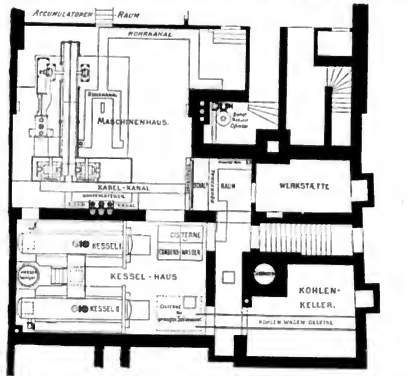


Fig. 12.

richtung getroffen, dass die Weichen, welche vorerst überhaupt richtig gestellt sein müssen, ehe das Signal freie Fahrt er scheinen kann, in dieser Lage durch den einfahrenden Zug verriegelt werden, und sich erst dann wieder in die gewöhnliche Verwendung nehmen lassen, bis der Zug die betreffende Strecke oder das betreffende Gleis verlassen hat. Für den Betrieb einer Weiche sind in der Regel nur ein Pressluftzylinder, aber drei Venillelektromagnete notwendig, von welchen einer das Ein-

lieben Fällen auch von der städtischen Wasserleitung aus gefüllt werden kann. Nachdem das Wasser durch einen automatischen Wasserregler von Fr. Reiser's Köln gereinigt ist, wird es zur Kesselheizung verwendet. Zu diesem Zweck sind zwei Injektoren und zwei Worthington-Pumpen vorgesehen. Diese vier Speisepumpen sind so angeordnet, dass ein jeder unabhängig von den anderen für einen beliebigen Kessel verwendet werden kann. Zwei Elevatoren zur Entleerung der Kondensgruben, welche mit ihren Sohlen tiefer liegen als die städtische Kanalisationsanlage, und ein Geländehöher der „Holzwarenindustrie Kaiserlautern“ für das Kondenswasser der

Maschinen vervollständigen die Ausrüstung des Kesselhauses.

Der Maschinenraum ist zur Aufnahme von zwei horizontalen Einzelfahrer-Maschinen der Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft Nürnberg berechnet, jedoch hat vorerst nur eine solche Aufstellung gefunden, die bei 85 U. p. M. normal 85 und maximal 70 Pse leistet. Von dem als Doppelmotorenreihe aus-

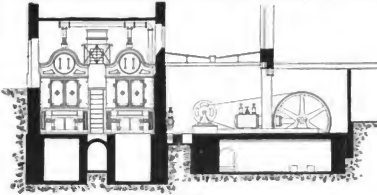


Fig. 13.

gebildeten Schwungrad der Dampfmaschine werden in ständiger Uebersetzung zwei nebeneinanderlaufende Plempenpaar zwei Nebenschlussgeneratoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft angetrieben. Bei 350 U. p. M. geben diese Maschinen je 24 Kilowatt Gleichstrom von 120 V Spannung, können jedoch ohne Erhöhung der Tourenzahl auch 150 V (bei entsprechend geringerer Strom-

Die Stromvertheilung erfolgt von einem Hauptschaltbrett aus, welches so angeordnet ist, dass neben direktem Maschinenbetrieb in Einzel- oder Parallelschaltung auch Parallelschaltung der Akkumulatoren möglich ist, und Licht- und Kräfteleitungen sowohl einzeln, als auch gemeinsam gespeist werden können. Von diesem Hauptschaltbrett wird der Strom einer Anzahl von Vertheilungstafeln zugeführt, die in

den verschiedenen Gebäuden, bzw. Räumen untergebracht sind, und die erforderliche Sicherungen, Ausschalter und Vorschaltwiderstände für Bogenlampen tragen. Durch diese Anordnung ist die Revision des Leitungsnetzes erleichtert und nützlichfalls eine Zerlegung desselben in einzelne Theile bequem durchführbar.

Die Stromleitung für Lichtzwecke erstreckt sich gegenwärtig auf die Geschäftsräume der

nicht erschwert werde; auch soll das Auge nicht durch einzelne Flammen angezogen werden, da diese ermatend auf die Nerven des Menschen wirken. In den anderen Räumen einer Druckerei, wie Maschinenraum, Buchbinderei etc. sind die Erfordernisse nicht minder wichtig. Die Maschinen müssen in all ihren Theilen scharf beleuchtet sein, weil sie in ihrem Mechanismus complicirter sind, als die Arbeitsmaschinen anderer Betriebe, und die allgemeine Lichtvertheilung darf eine freie Bewegung im Raume nicht hindern, da die Arbeit es hier mehr als in anderen technischen Betrieben — mit sich bringt, dass Arbeitsstücke vielen Hin- und Herbewegungen im Raume ausgesetzt sind. Im vorliegenden Falle wurde allen diesen Bedingungen in vollkommener Weise Rechnung getragen, indem zur Beleuchtung, ausser Glühlampen, die in Büros, Packräumen, kleineren Werkstätten und dergl. Installirt sind, Bogenlampen verwendet wurden, die nur einen Bruchtheil ihres Lichtes direkt spenden, in der Hauptsache aber indirekt wirken. Diese theilweise direkte und theilweise indirekte Lichtabgabe wird dadurch erzielt, dass die Lampen nach unten hin durch matte Milchglasbalkugeln abgedeckt sind, wodurch das Licht zerstreut und zum grossen Theil nach oben zurückstrahlen. Nach oben hin haben die Lichtstrahlen einen freien Austritt, sodass sie von den wels getriebenen Decken gefangen werden und auf diese Art eine durchaus gleichmässige Erhellung des Raumes bewirken. Die entsprechenden Bogenlampen, die aus der Fabrik von K. König & Mattheisen stammen, sollen weniger Verluste aufweisen, als die nach unten hin ganz abgedeckten, welche die Lichtstrahlen einzig und allein durch Reflektoren zur Decke senden. Ein nicht zu unterschätzender Vortheil dieser Beleuchtungsart besteht darin, dass die vielen bei Glühlampen unvermeidlichen Gerüche in Wegfall kommen und der betreffende Raum somit ein freies Aussehen erhält, wie dieses aus der Fig. 15 ersichtlich ist, auf der ein Schnellpressenraum mit der beschriebenen direkt-indirekten Bogenlichtertheilung dargestellt ist.

Die Frage des motorischen Antriebes der Arbeitsmaschinen liess sich ebensowenig kurzer Hand entscheiden, da auch hier wiederum verschiedene Unterfragen erst beantwortet sein mussten. Es wurden daher genaue Kostenberechnungen und Versuche angestellt, um zu prüfen, ob ein centraler Transmissionsantrieb oder Einzelmotoren vortheilhafter wären. Durch Betriebsbeobachtungen hatte sich der Vortheil der letzteren Methode speciell für Schnellpressen klar ergeben, weil das Zurückziehen der Drucktoren gerade für diese einen sehr unregelmässigen Betrieb ergibt. Eine 14-tägige Beobachtung von 13 Schnellpressen und 2 Kalandern, die insgesamt 12 PS verbrauchten,

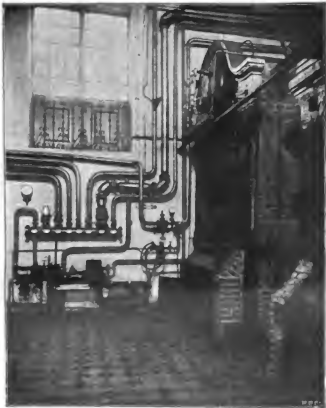


Fig. 14.

stärke) erzeugen. Es wurden zwei Dynamostandart einer grösseren gewählt, um theils Licht- und Krafttrieb von einander trennen, theils eine Akkumulatorenbatterie laden zu können, während die Maschine Arbeitsstrom liefert, endlich auch, um bis zum vollendeten Anlauf in den Maschinen eine gewisse Reserve zu besitzen, die später, wenn die doppelte Maschinenanzahl vorhanden ist, allen Eventualitäten genügt wird.

In einem besonderen, an das Maschinenhaus grenzenden Raum ist eine Akkumulatorenbatterie der Hagenzer Aktiengesellschaft montirt, die aus 60 Elementen besteht und bei zehnstündiger Entladung eine Kapazität von 900 A-Stunden hat.

Firma und einige Wohnungen mit im Ganzen 500 Glühlampen à 16 NK und 80 Bogenlampen à 8 A; bei weitem Anshau soll die Anlage aber als Blockstation den gesammten gebäudekomplex innerhalb der begrenzenden Strassen mit Licht versorgen. Die Arbeit des Schriftsetzers ist in angränzender Beziehung ebenso schwere und bei Farbendruck die Bedienung genauer Farbunterscheidung von so hoher Bedeutung, dass die Beleuchtungsfrage für Druckereien eine besonders wichtige ist. Im Sommeranuss neben scharfer Beleuchtung des Manuscriptes und der Schriftkassen eine Schattenabildung durch die Fächerwände der Kastenabteilungen durchsich vermeiden werden, damit das sichere Ergreifen der Typen

ergab beispielsweise, dass durchschnittlich an einem Tage 98 verschiedene Momente des Kraftbedarfes mit einer Durchschnittsdauer von 125 Minuten bestanden, in welchen über gesammten 15 Maschinen nur 7,6 mit 5,84 PS gleichzeitig in Betrieb standen, während 6,4 Maschinen mit 42 PS ausser Betrieb waren. Trotzdem mit dem ganzen Transmissionsan, die etwa 5 PS verbraucht, dauernd betrieben werden. Auch ist das Ergebnis des Betriebes für Galvanoplastik und Stereotypie, in welchen die Druckmaschinen eine sehr kurze Zeit gebraucht werden. Auf Grund dieser Beobachtungen wurde der Einzelantrieb gewählt und nur in der Buchbinderei, da in dieser 24 Maschinen mit einem Kraftverbrauch von



Fig. 15.

zusammen 5 PS vorhanden sind, der Transmissionsantrieb beibehalten.

Die Elektromotoren wurden von Siemens & Halske bezogen und zwar gelangten 30 solcher zur Aufstellung. Ihre Gesamtleistung beträgt 41,3 PS. Sie dienen zum Antrieb von 54 Arbeitsmaschinen. Bezüglich der Leistung variieren die Motoren zwischen 0,5 PS und 5 PS und sind sämtlich langsam laufende Nebenmaschinen. Um die vielfachen Stöße der Arbeitsmaschinen, die namentlich durch das An- und Absetzen des Druckzylinders bei den Schnellpressen sehr empfindlich sind, zu eliminieren, sind die Motoren nicht fest auf den Fundamenten montiert, sondern, wie die Fig. 16 und 17 es darstellen, an der einen Seite um eine Achse drehbar, an der andern indernd befestigt, sodass sie gewissermaßen eine Wippe bilden und durch die Eigenschwingung dem Antriebsriemen immer die richtige Spannung geben.

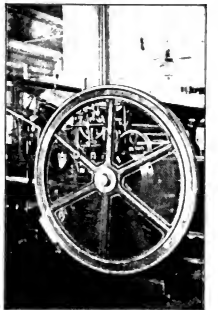


Fig. 16

Schwingung der Schnellpresse

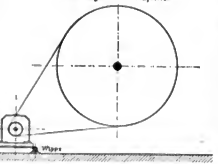


Fig. 17

Die Anlaufvorrichtungen der Motoren sind in handlicher Weise an den Arbeitsmaschinen angebracht; der Arbeiter kann dieselben bedienen, ohne seinen Stand verlassen zu müssen. Bei den Schnellpressen sind sie ferner mit den Ein- und Ausrückmechanismen dieser verbunden, das zusammen mit diesen auch die geeignete Einstellung des Regulators und Anpassapparates bewirkt wird. — Auserdem sind für die Schnellpressen noch besondere Haupt- und Nebenschlussregulatoren vorgesehen, vermittelt deren die Umdrehungsgeschwindigkeit der Motoren verändert werden kann. Durch diese kann die normale Druckzahl der Pressen, welche 19 pro Minute beträgt, auf 5 erniedrigt oder auf 24 erhöht werden. Die genannten Zuleitungen sind unterirdisch verlegt, sodass die Räume durch Leitungen nicht beengt werden.

Wie vorrühmend der elektrische Antrieb gegenüber anderen Betriebsmoden ist, zeigt sich aus vergleichenden Beobachtungen der Firma. Diese ergaben, dass früher, als Gasmotoren die Arbeit verrichteten, zum Betriebe von 20 Arbeitsmaschinen, welche etwa 10 installierte PS bedeuteten, von den Gasmotoren 16 PS geleistet werden mussten; gegenwärtig leistet die Dampfmaschine 17 PS und betreibt

32 Arbeitsmaschinen von zusammen 26 PS erforderlicher Antriebskraft. Der durchschnittliche Kraftverehr einer Schnellpresse, die in 30 Arbeitstagen die Leistung von 1200 Drucken im Format von 100 x 80 cm circa 16 Stunden an der Dampfmaschine verbraucht, beträgt mit 0,5 PS pro Stunde, sodass die Arbeitsleistung der Dampfmaschine, da die Hälfte der Presse 1,5 PS erfordert, nur die Hälfte der Maximalenergie beträgt, welche von der Presse geboten wird. In gleicher Weise verhalten sich die übrigen Pressen, welche sich ebenfalls noch günstiger, besonders durch die Fähigkeit der Akkumulatoren, jeden Ueberschuss an Stromleistung zu speichern, zeigen.

Wie die Inhaberin der Anlage besonders hervorhebt, haben die Arbeiter sich schnell an die neue Betriebsweise gewöhnt und es sind sehr lobenswerthe Leistungen erbracht, aufgetrieben, dass die Firma ihren Wunsch, die Erreichung eines rationalen, den Anforderungen der Technik und Hygiene entsprechenden Betriebes, erfüllt sieht. *E. Hg.*

LITERATUR.

Hällsbuch für die Montage elektrischer Leitungen zu Beleuchtungszwecken von A. Paschal. Leipzig 1896. Oscar Leiner, Preis 5 M.

In dem vorliegenden Werke wird das in der elektrotechnischen Literatur bisher sehr stichmütterlich behandelte Gebiet des Installationswesens von einem bekannten Fachmann gründlich besprochen. Das Buch will nicht nur den Techniker und Monteur, sondern überhaupt jeden Interessenten mit den Grundätzen einer rationalen Installation bekannt machen und beschreibt zu diesem Zwecke nicht nur die verschiedenen Methoden, elektrische Starkstromleitungen zu verlegen, sondern verbindet hiermit eine Beschreibung sämtlicher dabei erforderlichen Materialen und Werkzeuge, sowie eine ganze Reihe von Hinweisen und Bemerkungen, welche, von einem Praktiker gegeben, dem Praktiker besonders werthvoll sind. Derartige Kenntnisse aus dem heutigen Tage gar nicht wenig geschätzt werden, wo bei dem rapiden Aufschwunge der Elektrotechnik für das Installationswesen die genügenden Kräfte kaum auszureichen und Ueberlöhne nur zu häufig als Elektromotoren thätig sind.

Den Anstößern des Verfassers kann man fast durchweg beipflichten, in einzelnen Punkten allerdings sind wir nicht ganz einverstanden. Ein bedenklicher Satz steht z. B. auf Seite 12, nämlich dass man am besten für Steigeleitungen die Klotzette oder deren Vorräume benutzen, dort wenn Leitungen verlegt werden soll. Wir hätten auch eine etwas kürzere Behandlung der Holzleitungsinstallation lieber gesehen, in dem Sinne, dass dieses Material eigentlich zu vermeiden ist, dann bräuen man auf Einzelheiten nicht mehr einzugehen. Ueberhaupt würden kleine Kürzungen dem Werke nicht schaden, so hätte z. B. das Ringleitungs-system mit etwas weniger Liebe behandelt werden können, denn wenn auch in der Theorie ein Ring mit mehreren Zuleitungen ein schönes Ding ist, überschreitet mit mir die Prüfung besorgen ist diese Schaltung nicht; in der Praxis kommt man von derartigen Anordnungen immer mehr zurück, und es hält sich nur das Einfachste und Klarste. — Anderserseits vermissen wir in Abt. V die sehr einfache Methode, mit einem gewöhnlichen Voltmeter Isolationswiderstände zu bestimmen. Die Methode ist allerdings nicht so einfach, und mehr an Widerstand leicht und billig zu erhalten; diese eignen sich vorzüglich als Isolationsprüfer und zwingen gerade, die Isolationsprüfung selbst zur Messung zu benutzen.

Vielleicht ist es dem Verfasser möglich, bei Neuauflagen, — und wir wünschen dem Werke recht viele — diese Wünsche zu erfüllen. Besonders möchten wir aber den Wunsch aussprechen, dass eine Neuauflage etwas enger an die Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker anschliesst, der Wissen, dass bei jeder Gelegenheit auf diese Normbestimmungen hingewiesen wird. Ein Abdruck der Verbandsbestimmungen hätte zum Mindesten in das Werk aufgenommen sein müssen. *F.*

Die Lehre von der Elektrizität von Thomas Edison. Zweite, verbesserte und veränderte Auflage. Zugleich als vierte Auflage der Lehre von Galvanismus und Elektro-magnetismus. Dritter Band. Mit 220 Abbildungen in Holzschnitt. Braunschweig, Druck- und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn 1895. Preis 98 M.

Gustav Wiedemann's Lehre von der Elektrizität zählt zu denjenigen Werken, welche

der wissenschaftlichen Literatur Deutschlands zum Ruhm gereichen. Das gesammte, last unerschöpfliche Feld der wissenschaftlichen Erorschung dieses Gegenstandes ist auf das sorgfältigste bearbeitet worden und die Ergebnisse dieser umfassenden Arbeit sind zu einem planvoll angelegten Lehrgebäude zusammengefasst. Dem Praktiker wird das vorliegende Werk unentbehrlich, dem Elektrotechniker wird es sehr willkommen sein zur Vertiefung seiner physikalischen Anschauung.

Der uns heute vorliegende dritte Band enthält die Abschnitte „Elektrodynamik“, „Elektromagnetismus“ und „Magnetisches Verhalten bewegter magnetischer und diamagnetischer Körper“. Der vierte Band wird im zweiten Abschnitt das Kapitel über magnetische und elektromagnetische Messmethoden, in welchem nicht nur die Instrumente und Methoden der physikalischen Institute, sondern auch die der elektrotechnischen Praxis eingehend gewürdigt sind. Recht ausführlich behandelt sind auch die Gesetze der Magnete und Elektromagnete, insbesondere ist auch die Uebertragung des Ohm'schen Gesetzes auf den Magnetismus einer eingehenden Darstellung gewürdigt. Bei den „klassischen“, magnetischen und Wirbelstrom-Verhalten des Professors Ewing, welcher in seinem Werke „Magnetische Induktion“ die älteren Arbeiten Warburg's ignorirt, getadelt. *U.*

Physical Units by Magnus Maclean. London, Higgs & Co. 1895. 8. 17 S. Preis 1/6 s. 6 d.

Ein Abdruck einer Artikelserie im „Electrical Engineer“ vom Jahr 1894. Das Buch giebt in klarer und gedrängter Form die Definitionen und Dimensionen der physikalischen Einheiten mit Rücksicht auf die verschiedenen technischen Bedürfnisse. Die Fundamenteinheiten sind eingehend erörtert; den einzelnen Kapiteln, die geometrischen, mechanischen, elektrischen, magnetischen und Wärmeeinheiten behandelnd, sind allgemeiner gebaute Einleitungen vorausgeschickt, welche dem Leser die betreffenden Gesetze der Physik ins Gedächtnis rufen sollen und das Buch dem jeden verständlich machen, der die Elemente der Experimentalphysik beherrscht. Der Verfasser lässt dabei gern andere zu Wort kommen, was kein Gebot ist, wenn die Citate Maxwell und Thomson sind. Die eingehängten kurzen Notizen über elektrische Messungen und die beigegebenen Tabellen physikalischer Constanten werden geschätzt sein. Gern hätten wir die Möglichkeit, mit Länge und Zeit als Grundeinheiten allein auszukommen, wenigstens kurz erwähnt gesehen; die neben dem C.G.S. System vorkommenden englischen Einheiten entsprechen der deutsche Leser als Ballast; auch die Quellenangaben sind etwas einschüßig. Unserer eigenen Literatur konnte übrigens eine Berücksichtigung des Maclean'schen Buches willkommen sein. *Dr. Egl.*

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Neues deutsch-englisches Kabel. Wir haben früher (S. 177) 1895 N. 808 und 1896 S. 199 über die Legung eines neuen Telegraphenkabels zwischen England und Deutschland berichtet; der Reiseleiter ist nunmehr eine Nachtragsforderung in Höhe von 1.200.000 Mk. eingegangen, welche den deutschen Beitrag für die Herstellung dieser Verbindung darstellt; die Begründung dieser Forderung besagt:

Der telegraphische Verkehr zwischen Deutschland und Grossbritannien, welcher im Jahre 1894 — als eine direkte ununterbrochene Telegraphenverbindung zwischen beiden Ländern hergestellt wurde — sich auf 1226 864 Telegramme belieferte, ist seitdem, als es im Jahre 1895 die Höhe von 1867 408 Telegrammen erreichte, somit um rund 40% zugenommen. In den direkten Kabeln zwischen Deutschland und Grossbritannien wird neben dem eigenen Telegrammverkehr dieser Länder auch der ebenfalls in Zunahme begriffene Telegrammverkehr zwischen Oesterreich und England abwickelt. Es liegt im Interesse der Reichs-Telegraphenverwaltung, diesen Verkehr den deutschen Linien zu erhalten. Nachdem schon vor mehr als einem Jahre die regelmäßigen Beobachtungen des Verkehrs ergeben hatten, dass die vorhandenen Mittel für die Abwicklung des Telegrammverkehrs nicht genügen, imhies im Verein mit der Königlich-preussischen Telegraphenverwaltung eingehende Versuche stattgefunden, durch Einführung des Doppel- und Gegen-sprechens die Leitungen besser auszunutzen.

Die jetzt zum Abschluss gebrachten Versuche sind dahin gesehzt, dass sich die vorhin-
gen Kabel für diese Betriebsweise als un-
geeignet erweisen. Da eine weitere Steigerung
des Verkehrs auch den bisherigen Erfahrungen
mit Bestimmtheit erwartet werden darf, nach
dem derzeitigen Stande der Technik, es aber
als ausgeschlossen zu betrachten ist, mit
anderen als den bisher in den Kabeln angewand-
ten Telegraphenmethoden ihre Leistungs-
fähigkeit zu steigern, so erregt nun auch die
Vermehrung der Verbindungen Bedacht zu
nehmen. In Uebereinstimmung mit der gross-
britannischen Telegraphenverwaltung ist daher
in Auge gefasst worden, ein neues, vierdes
Kabel mit 4 Leitungen zu verlegen, welches
von Borkum ausgeht und bei Bacton (Norfolk)
endigen soll. Dieses Kabel soll alle den tech-
nischen Fortschritten der Jetztzeit entsprechende
Konstruktion erhalten, um es für den Mehr-
fachbetrieb geeignet, also leistungsfähiger als
die vorhandenen älteren drei Kabel, zu machen.
Nach Artikel 3 des mit der grossbritannischen
Telegraphenverwaltung bestehenden Abkom-
mens vom 30. Oktober 1886 sind die Kosten der
Beschaffung und Verlegung des Kabels zwi-
schen den beiden Regierungen durch beide
Verwaltungen gemeinsam zu tragen, während
die Anschlusskosten nach den Telegraphen-
anstalten auf Kosten desjenigen Landes allein
hergestellt werden, in dessen Gebiet sie fallen.

höhten Anforderung an den Telegraphendienst
genügt und einer Schädigung der Verkehrs-
interessen vorgebeugt werden kann.

Pacifische Kabel. Bezüglich des heubeh-
tigten Kabels zwischen der Westküste von
Kanada und Ostasien haben die „Times“ aus
einem Wahlmanus des kanadi-
schen Premierministers eine Aeusserung wieder,
nach welcher sich die britische Regierung zu
einer finanziellen Unterstützung der Auslegung
des Projektes geneigt erklärt hat. Eine dem-
nächst in London stattfindende Konferenz wür-
de den Termin festzusetzen haben, bis zu welchem
den für das Unternehmen zu bewilligenden
Unternehmen einer direkten Kabelverbindung
zwischen London und Asien via Kanada aus-
zuführen sein würde.

Andererseits hat die Senatskommission der
Regierung zu Washington der Bill für die Her-
stellung eines Kabels zwischen den Vereinigten
Staaten und Japan über die Hawaiiischen Inseln
seine Zustimmung ertheilt und den General-
postmeister ermächtigt, mit irgend einer Gesell-
schaft wegen Verlegung des Kabels Vertrag zu
schliessen und zwar unter der Bedingung, dass
die Unternehmung selbsterhalten und die ver-
einigten Staaten die Summe von 100,000 Doll. per Jahr
nicht überschreiten soll. Herr Fay hat dem
Sensat über die Beratungen der Kommission
Bericht erstattet, in welchem er darauf an-

würde die Verbindung über Neuschottland so-
fort abgebrochen und die Vereinigten Staaten
auf das Kabel zwischen Brasilien und Portugal
angewiesen sein. Die Kosten des Kabels sind
auf 4,000,000 Doll. und die Unterhaltung wäh-
rend der ersten fünf Jahre auf 616,000 Doll. jährlich
geschätzt. Nach dem Gesagten dürfte sich das
Kabel unter der ständigen Aufsicht des General-
postmeisters befinden.

Telephonie.

Oesterreichisches Fernnetz. Das
österreichische F. und T. Verordnungsblatt No. 6,
1896, veröffentlicht zwei Tabellen der Ortsnetze
und der Interurbanen Verbindungen in Oester-
reich nach dem Stande am 31. December 1895.
Unter Benutzung der in „F.T.Z.“ 1896 S. 167
veröffentlichten Zusammenstellung ergibt sich die
nachstehende Tabelle, welche den Stand der Orts-
netze am 31. December 1895 und den Zuwachs
an Theilnehmern in den älteren Netzen während
des Jahres 1895 erkennen lässt. Wie ersichtlich,
sind 19 neue Ortsnetze zu den früheren 105
hinzugekommen, sodass Oesterreich gegenwärtig
124 Ortsnetze mit 14,001 Theilnehmern
oder 1207 Theilnehmern mehr als im Vorjahre
besitzt; die Länge der Theilnehmerleitungen ist
von 6290.6 km auf 4359.9 km getiegen; die
Theilnehmerleitungen haben somit in Oesterreich
eine durchschnittliche Länge von 0.95 km.

| Ortsnetze | Eröffnet | Theilnehmer
am 31. 12.
1895 | Zu-
wachs | Offenst.
Fern-
verbindungen | Ortsnetze | Eröffnet | Theilnehmer
am 31. 12.
1896 | Zu-
wachs | Offenst.
Fern-
verbindungen | | |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------------|----|---|
| Wien (Niederösterreich) | 1. 12. 81 | 7 652 | 7 779 | 197 | 87 | 12. 8. 92 | 45 | 86 | 3 | 1 | |
| Gras (Steiermark) | 12. 8. 92 | 616 | 644 | 32 | 2 | 14. 10. - | 31 | 88 | 7 | 2 | |
| Prag (Böhmen) | 12. 8. - | 1 291 | 1 609 | 319 | 11 | Mähr.-Schönberg (Mähren) | 4. 11. - | 45 | 51 | 6 | 1 |
| Friess (Kärnten) | 12. 8. - | 766 | 854 | 88 | 4 | 31. 12. - | 27 | 27 | 0 | 1 | |
| Leinzberg (Galizien) | 1. 6. 93 | 516 | 550 | 34 | 3 | Schwebnitz (L.) | 31. 12. - | 22 | 18 | - | 1 |
| Bielitz-Biala (Schlesien) | 1. 11. - | 104 | 222 | 118 | 3 | Zwickau (L.) | 31. 12. - | 21 | 21 | 0 | 1 |
| Czerowitz (Bukowina) | 1. 11. - | 110 | 117 | 7 | 1 | Krakau (Galizien) | 1. 1. 93 | 258 | 252 | 17 | 1 |
| Pilsen (Böhmen) | 1. 11. - | 900 | 916 | 16 | 1 | Hallein (Salzburg) | 30. 9. - | 13 | 19 | 6 | 1 |
| Reichenberg (Böhmen) | 1. 11. - | 620 | 633 | 13 | 1 | Brannenburg (Niederöst.) | 30. 9. - | 6 | 12 | 6 | 1 |
| Bräun (Mähren) | 1. 5. 94 | 623 | 679 | 56 | 3 | Insbruck (Tirol) | 30. 9. - | 152 | 157 | 15 | 4 |
| Linz (Oberösterreich) | 1. 10. 86 | 568 | 366 | 13 | 6 | Leitmeritz (Böhmen) | 11. 9. - | 15 | 31 | 6 | 2 |
| Teichernau (Niederöst.) | 28. 6. 87 | 30 | 33 | 3 | 14 | Bozen (Tirol) | 1. 10. - | 72 | 85 | 16 | 3 |
| Brascha (Böhmen) | 17. 7. 88 | 17 | 14 | 50 | 3 | Gloggnitz (Niederöst.) | 8. 12. - | 5 | 7 | 2 | 1 |
| Baden (Niederöst.) | 17. 7. 88 | 37 | 50 | 13 | 1 | Schwitzen (L.) | 8. 12. - | 5 | 7 | 2 | 1 |
| Vöslau (L.) | 17. 7. - | 36 | 30 | 4 | 2 | Sennauer (L.) | 8. 12. - | 6 | 10 | 4 | 1 |
| St. Neustadt (L.) | 22. 7. - | 36 | 30 | 4 | 2 | Neuditschein (Mähren) | 15. 12. - | 83 | 84 | 1 | 1 |
| Neunkirchen (L.) | 22. 7. - | 36 | 30 | 4 | 2 | Kraupitz (Böhmen) | 15. 12. - | 8 | 16 | 8 | 1 |
| St. Pölten (L.) | 25. 9. - | 30 | 37 | 7 | 3 | Grottau (L.) | 30. 12. - | 17 | 18 | 1 | 1 |
| Warasdorf (Böhmen) | 28. 11. - | 116 | 128 | 7 | 2 | Franzensbad (L.) | 28. 6. 94 | 16 | 16 | 0 | 1 |
| Ansitz a. d. E. (L.) | 34. 11. - | 135 | 169 | 35 | 9 | Stanislaw (Galizien) | 1. 7. - | 17 | 34 | 7 | 1 |
| Neuzamitz (Böhmen) | 28. 11. - | 138 | 150 | 12 | 6 | Schönan (Böhmen) | 1. 7. - | 19 | 21 | 2 | 1 |
| Haidorf (L.) | 11. 12. - | 2 | 2 | 0 | 1 | Sternberg (Mähren) | 15. 8. - | 21 | 28 | 7 | 1 |
| Dux (L.) | 1. 2. 89 | 34 | 52 | 18 | 1 | Rostok (Böhmen) | 27. 8. 9 | 9 | 11 | 2 | 1 |
| Brux (L.) | 1. 2. - | 43 | 67 | 25 | 1 | Hall (L.) | 1. 9. - | 9 | 8 | 2 | 1 |
| Neuzamitz (Mähren) | 1. 2. - | 78 | 92 | 14 | 3 | Haiderau (Vorarlberg) | 30. 9. - | 16 | 18 | 2 | 1 |
| Widing (Niederöst.) | 1. 5. - | 19 | 21 | 2 | 3 | Beraun (Böhmen) | 30. 9. - | 14 | 16 | 2 | 1 |
| Salzburg (Salzburg) | 1. 6. - | 155 | 173 | 18 | 5 | Kraup (L.) | 1. 10. - | 9 | 9 | 0 | 1 |
| Marienberg (Böhmen) | 3. 6. - | 94 | 44 | 20 | 1 | Trautman (L.) | 1. 10. - | 30 | 85 | 29 | 1 |
| Karlsbad (L.) | 3. 6. - | 215 | 325 | 40 | 8 | Melns (L.) | 24. 11. - | 10 | 10 | 0 | 1 |
| Snaaz (L.) | 25. 8. - | 98 | 106 | 8 | 1 | Freudenthal (Schlesien) | 1. 11. - | 30 | 84 | 4 | 1 |
| Kölln (L.) | 18. 9. - | 43 | 50 | 7 | 1 | Görs (Küstental) | 1. 11. - | 81 | 38 | 7 | 2 |
| Troppau (Schlesien) | 10. 10. - | 122 | 131 | 9 | 1 | Wilhelmsbad (Niederöst.) | 1. 11. - | 6 | 6 | 0 | 1 |
| Eger (Böhmen) | 10. 10. - | 78 | 92 | 14 | 3 | Lünefeld (L.) | 1. 11. - | 10 | 10 | 0 | 1 |
| Wels (Oberöst.) | 1. 11. - | 41 | 50 | 9 | 1 | Hainfeld (L.) | 1. 11. - | 3 | 6 | 3 | 1 |
| Neudachsbach (Böhmen) | 31. 11. - | 2 | 2 | 0 | 1 | Prazemil (Galizien) | 1. 11. - | 6 | 22 | 16 | 1 |
| Mährisch-Osterau (Mähren) | 3. 12. - | 91 | 130 | 29 | 3 | Friedland (Böhmen) | 13. 11. - | 25 | 36 | 11 | 1 |
| Bahnitz-Lepfa (Böhmen) | 31. 7. 90 | 41 | 45 | 29 | 3 | Welger (L.) | 23. 11. - | 32 | 40 | 8 | 4 |
| Budweis (L.) | 5. 11. - | 60 | 75 | 15 | 1 | Komolau (L.) | 24. 11. - | 26 | 88 | 7 | 1 |
| Iglau (Mähren) | 9. 11. - | 42 | 44 | 2 | 1 | Kreibitz (L.) | 30. 11. - | 18 | 16 | 3 | 1 |
| Jägerndorf (Schlesien) | 29. 11. - | 50 | 59 | 9 | 2 | Raczow (Galizien) | 1. 12. - | 17 | 15 | - | 2 |
| Ohmütz (Mähren) | 3. 12. - | 77 | 89 | 12 | 2 | Kornulung (Niederöst.) | 1. 12. - | 4 | 4 | 0 | 1 |
| Galatz (Böhmen) | 22. 12. - | 79 | 81 | 2 | 2 | Stockeran (L.) | 1. 12. - | 10 | 12 | 2 | 1 |
| Morchemieran (L.) | 22. 12. - | 5 | 4 | 1 | 1 | Pressbaum (L.) | 16. 12. - | 11 | 11 | 0 | 1 |
| Tausowitz (L.) | 22. 12. - | 22 | 19 | 3 | 1 | Konopowitz (L.) | 1. 1. 96 | - | 36 | - | 1 |
| Tetschen (L.) | 31. 12. - | 73 | 40 | 7 | 1 | Raudnitz (Böhmen) | 16. 1. - | - | 19 | - | 1 |
| Hollenbach (L.) | 31. 12. - | 44 | 45 | 1 | 1 | Arco (Tirol) | 16. 1. - | - | 29 | - | 1 |
| Kladno (L.) | 17. 4. 91 | 33 | 34 | 1 | 1 | Meran (Tirol) | 19. 1. - | - | 78 | - | 2 |
| Steyer (Oberöst.) | 17. 4. - | 34 | 54 | 3 | 1 | Mies (Böhmen) | 22. 1. - | 6 | 19 | - | 1 |
| Widau (Steiermark) | 3. 8. - | 3 | 3 | 0 | 1 | Zara (Dalmatien) | 1. 2. - | - | 29 | - | 1 |
| Misek (Mähren) | 23. 8. - | 37 | 37 | 0 | 2 | Abbasz (Küstental) | 1. 2. - | - | 36 | - | 2 |
| Orfan (Schlesien) | 18. 8. - | 5 | 5 | 3 | 1 | Spalata (Dalmatien) | 6. 4. - | - | 47 | - | 1 |
| Geiersch (Steiermark) | 10. 10. - | 14 | 11 | 3 | 1 | Wien (Böhmen) | 34. 5. - | - | 18 | - | 2 |
| Irbuhirn (Vorarlberg) | 2. 11. - | 65 | 75 | 14 | 1 | Leoben (Steiermark) | 5. 7. - | - | 16 | - | 1 |
| Pöla (Küstental) | 6. 11. - | 40 | 41 | 1 | 1 | Nixdorf (Böhmen) | 5. 7. - | - | 18 | - | 1 |
| Feldkirch (Vorarlberg) | 17. 11. - | 34 | 36 | 1 | 1 | Parabitz (Böhmen) | 5. 7. - | - | 18 | - | 1 |
| Feldvord (Niederösterreich) | 7. 12. - | 8 | 8 | 0 | 1 | Wien (Böhmen) | 10. 12. - | - | 36 | - | 1 |
| Asch (Böhmen) | 5. 12. - | 61 | 64 | 3 | 1 | Hörschell (L.) | 5. 12. - | - | 20 | - | 1 |
| Jungbühndau (Böhmen) | 21. 12. - | 19 | 33 | 4 | 1 | Braunau (L.) | 6. 12. - | - | 15 | - | 1 |
| Hausen (L.) | 15. 2. 92 | 9 | 9 | 0 | 1 | Königsgrätz (L.) | 8. 12. - | - | 31 | - | 1 |
| Bühmisch-Kamnitz (L.) | 15. 2. - | 12 | 12 | 1 | 1 | Königsgrätz (Böhmen) | 8. 12. - | - | 38 | - | 1 |
| Rumburg (L.) | 15. 2. - | 36 | 39 | 3 | 1 | Deutschbrod (L.) | 27. 12. - | - | 19 | - | 1 |
| Schönlinde (L.) | 15. 2. - | 24 | 24 | 0 | 1 | Kunden (L.) | 27. 12. - | - | 19 | - | 1 |

Dies von der Reichs-Telegraphenverwaltung zu
bestreitenden Kosten sind mit 1 286 000 M. zu
veranschlagen. Die Königlich grossbritannische
Verwaltung hat sich zur Tragung ihres Anteils
an den Kosten bereit erklärt. Mit der Her-
stellung der neuen Verbindung wird unverzüg-
lich vorzugehen sein, damit schon während
der Sommermonate der verkehrsmässig er-

merklich macht, dass die Bedürfnisse des
Landes das Kabel bis Hawaii dringend fordern.
Er weist ferner auf die Bedürfnisse der Perle-
inselwelt und die Notwendigkeit einer tele-
graphischen Verbindung mit behaltener
Leitung der Operationen der pacifischen Flotte
im Falle eines Krieges hin. Bei einer Störung
der telegraphischen Beziehungen zu England

Die Zahl der interurbanen Verbindungen,
welche am 31. December 1895 im Ganzen 47 betrug,
hat sich im Jahre 1895 um 6 vermehrt,
sodass jetzt in Oesterreich 53 interurbane Ver-
bindungen mit zusammen 486.9 km Länge
vorhanden sind. Zu den in der „F.T.Z.“ 1896
S. 167 angeführten, sind noch die folgenden
Linien hinzugekommen.

| Benennung der Leitung | Leitungslänge
in km | Mit den Stationen | Tag der
Eröffnung |
|----------------------------|------------------------|---|----------------------|
| Areo-Riva | 5.540 | Areo, Riva | 16. 1. 95 |
| Prag-Schlan | 43.880 | Prag, Kladsno, Schlan | 26. 5. " |
| Eger-Marienbad | 32.350 | Eger, Marienbad | 6. 7. " |
| Wien-Rekawinkel | 32.485 | Wien, Baumgarten, Pressbaum, Rekawinkel | 31. 7. " |
| Weipert-Annaberg | 0.341 | Weipert, Buchholz, Annaberg | 30. 9. " |
| Linz-Wels | 33.017 | Linz, Wels | 1. 11. " |

Alle die vorstehenden Zahlen zeigen, dass das Fernsprechen Oesterreichs noch nicht jene Ausdehnung erreicht hat, welche es in den meisten anderen Kulturländern schon längst aufweist.

Neue Telephonstationen der A.-G. Mix & Genest. Auf der kürzlich Abendunterhaltung im Elektrotechnischen Verein hatte die Firma Mix & Genest u. A. einige sehr geschmackvoll ausgestattete, neue Telephonstationen ausgestellt, welche in ihrer Bauart an die in Schweden so beliebten, biblischen Ausführungsformen erinnern; einige derselben sind in den nachstehenden Abbildungen dargestellt.



Fig. 18.



Fig. 19.



Fig. 20.

Die Station Fig. 18 ist für Hausanlagen bestimmt und für Batteriebetrieb eingerichtet; sie umfasst in knappster Form Fernrohr, Kernmikrophon mit Schüttelvorrichtung, selbstthätigen Ausschalter für die Mikrophonbatterie samt Wecker und Druckknopf; das Mikrophon wird direkt, also ohne Zwischenhaltung einer Induktionspule, in den Linienstromkreis eingeschaltet.

In Fig. 19 ist eine für grössere Hausanlagen bestimmte Tischstation, ebenfalls für Batteriebetrieb, dargestellt, während die Station Fig. 20 auch für grosse Kuttimmer geeignet ist.

Elektrische Beleuchtung.

Gürtitz a. O. Das Städtchen Gürtitz a. O., in der Nähe von Czintrin im fruchtbaren Odenbruch gelegen, erhält elektrische Beleuchtung und zwar von der daselbst belegenen Dampf- und Wassermühle des Lebnitz-Mittelmühle zu Frankfurt a. O., aus. Die Anzahl der Lampen für Stadt, Mühle und Private ist auf circa 400 festgesetzt und kann auch Kraft für elektrische Motoren abgeben werden. Die komplette Ausführung der Anlage ist der Installationsfirma B. Cossmann zu Frankfurt a. O. übertragen, die in dortiger Gegend bereits für die Zuckerfabrik Lebnitz, die Lebnitz-Mittelmühle und anderen Establishments die elektrische Beleuchtung eingerichtet hat.

Metz. Wie das „Journ. l'Éclair.“ schreibt, ist die theilweise elektrische Strassenbeleuchtung in Metz schon seit dem Jahre 1884 eingeführt. Damals waren 21 Bogenlampen von 1000 NK in Hauptstrassenzüge verfahren und durch Hinzufügung von 27 Bogenlampen im Jahre 1894 ist die elektrische Beleuchtung auf sämtliche Hauptplätze und Strassenkreuzungen ausgedehnt worden. Der an der Badstrasse gelegene Centrale wird die Betriebskraft aus der Mosel zugeführt. Der Strom wird dort in 3 Gleichstromkreisläufe, von welchen je einer einen Stromkreis von 16 Lampen in Hinter-einaderschaltung bedient, erzeugt. Die Leitungsführung ist oberirdisch. Auch der Strom für die Beleuchtung des Theaters wird dort mittelst 3 ebenfalls durch Wasserkraft betriebenen

Verbundmaschinen geliefert. Die Beleuchtung des Theaters geschieht durch etwa 700 sechs-zehnerzige Glühlampen und ausserdem ist eine aus ca. 100 Lampen bestehende Nothbeleuchtung vorhanden, welche von einer besonderen Nebenschlussmaschine mit eigener Leitung bzw. durch eine im Theater aufgestellte Akkumulatorenbatterie System Tudor gespeist wird.

Verbilligung des elektrischen Lichtes in Wien. Dem Begehre der Internationalen Elektrizitätsgesellschaft folgend, hat auch die Allgemeine Oesterreichische Elektrizitätsgesellschaft in Wien sich veranlassen

gesehen, eine Herabsetzung ihres Tarifes für die Beleuchtung einzutreten zu lassen, und zwar in der gleichen Art, wie dies von der erstgenannten Gesellschaft eingeführt worden ist (vgl. „ETZ“ 1896, S. 306).

Elektrische Bahnen.

Elektrische Hochbahn in Berlin. Der Vertrag zwischen der Stadtgemeinde Charlottenburg und der Firma Siemens & Halske betreffend den Betrieb der auf Charlottenburger Gebiet liegenden Strecke der elektrischen Hochbahn vom Nollendorfplatz bis zum Zoologischen Garten ist, den Tagesblättern zufolge, nunmehr abgeschlossen worden. Diese Strecke wird drei Bahnhöfe erhalten auf dem Lindenforstplatze, auf dem Wittenbergplatze und am Zoologischen Garten. Die Concessionsdauer ist wie vom Berliner Magistrat auf 90 Jahre, die von der Unternehmern zu zahlende Betriebsabgabe auf 2% der Bruttoeinnahme festgesetzt worden. Die Hochbahn wird sich bekanntlich von der Warschauer Brücke bis zum Zoologischen Garten erstrecken.

Elektrische Strassenbahn in Gürtitz. Wie die „Frankt. Ztg.“ meldet, hat die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft die Gürtitzer Strassenbahn angekauft, um auf derselben elektrischen Betrieb einzuführen. Der in letzterem erforderliche Strom soll dem städtischen Elektrizitätswerke entnommen werden, zu welchem Zwecke die Gesellschaft mit dem Elektrizitätswerke bereits ein Abkommen getroffen hat.

Elektrische Strassenbahn in Wiesbaden. Der Betrieb der elektrischen Bahn von Bahnhöfen nach Walsmühle bei Wiesbaden wurde am 16. Mai eröffnet.

Elektrische Vollbahn Meckenbeuren-Tettang. Freitag, den 7. Mai, fand die Schlussabnahme der elektrischen Bahn Meckenbeuren-Tettang und des damit verbundenen, die beiden Orte mit Licht und Kraft versorgenden Elektrizitätswerkes statt.

Nachdem die Frage der elektrischen Vollbahnen zur Zeit vielfach erörtert wird, dürfte das Resultat dieser Abnahmeversuche, welchen

Herr Direktor Lechner von der Lokalbahn A.-G. in München, der bautechnische Ingenieur Herr Oskar von Miller, sowie Herr Direktor Huber von der Maschinenfabrik Oerlikon beizubehalten, von allgemeinem Interesse sein.

Die Abnahmeversuche ergaben, dass im Maximum nicht mehr als 75 PS in der 2 km entfernten Centralstation von der Turbinen-anzug erzeugt werden können, um einen 80 t schweren Zug, welcher aus einem Personenzug mit Gepäckraum und zwei vollbeladenen Güterwagen bestand, auf der Maximaleigung von 20 pro Mille bei einer Kurve von nur 180 m Radius mit einer Geschwindigkeit von 10 km pro Stunde zu befördern.

Bei geringeren Steigungen mussten zur Erzeugung einer Zuggeschwindigkeit von ca. 30 km pro Stunde nur 45 PS von den Turbinen an die elektrischen Maschinen abgegeben werden.

Die besten günstigen Resultate übersteigen bedeutend die ursprünglich verlangten und gegebenen Garantien; nach Jassen die Betriebs-

ergebnisse der vergangenen 6 Monate ergeben, dass für derartige Nebenbahnen der elektrische Betrieb — namentlich mit Hilfe von Wasserkraft und in Kombination von Elektrizitätswerken für Beleuchtung und Krattabgabe — sehr günstig ist.

Sowohl der Personenverkehr, als namentlich der Güterverkehr hat sich ausserordentlich rasch entwickelt, sodass die zur Verfügung stehende Wasserkraft bereits voll ausgenutzt ist, und zur Erweiterung des Betriebs eine Akkumulatorenbatterie aufgestellt werden soll.

Elektrische Bahn in Südtirol. Das Oesterreichische Eisenbahn-Ministerium hat der Gemeindefürsorge in Südtirol die Bewilligung zur Vertheilung technischer Vorarbeiten für eine Anschlussspurige Kleinbahn mit elektrischem Betrieb von der Station Pergine der Valdagobahn in das Pinèthal über Montagnaga bei Serraglia ertheilt.

Schr.

Elektrische Zahnradbahn auf den Gornegrat bei Zermatt. Wie die „Frankt. Ztg.“ schreibt, ist die Anlage einer elektrischen Zahnradbahn von Zermatt auf den Gornegrat jetzt gesichert, nachdem die Finanzierung beendet ist. Der Gornegrat (3136 m) ist der bekannteste, gewaltigste Aussichtspunkt bei Zermatt. Die Anlagekosten der Bahn betragen 8 1/2 Millionen Franc; die Bahn wird 9000 m lang bei 15% mittlerer und 30% grösserer Steigung. In einem Zug von zwei Wagen sollen 100 Personen befördert werden; die einfache Fahrt soll 12. Hin- und Rückfahrt 18 Franc kosten. Berg- sowie Thalfahrt nehmen je 2 Stunden in Anspruch. Die elektrische Kraft wird durch Turbinen aus dem Findelebach geliefert. Die Bahn soll im Frühjahr 1898 dem Betrieb übergeben werden.

Cattori's elektrische Strassenbahn. In Heft 6 des vorigen Jahrganges wurde das vom Hauptmann Cattori erfindene System der unterirdischen Stromzuführung bei Strassen-schaltung der Wagen kurz erwähnt. Ein Korrespondent in Rom schreibt uns auch einige Augenblicke über die Art und Weise, wie dieses System konstruktiv ausgebildet worden ist, denen wir folgendes entnehmen.

Die Stromzuführung geschieht unterirdisch durch einen Leiter *l* der an Isolatoren *i* (Fig. 21) innerhalb der Gleisfläche *g* befestigt ist. Der Schaltkasten (Fig. 22) ist mit Eisenblech verkleidet und die Schienen sind in der üblichen Weise durch gegenseitig blechte S_1, S_2 getragen. Der Leiter muss wegen der Serienerschaltung der Wagen aus Theilstrecken bestehen, die kürzer sind als die Länge eines Wagens. Im



Fig. 21.

normalen Zustand sind diese Theilstrecken durch die Schalter *u* alle in leitender Verbindung; nur derjenige Schalter, welcher sich unter einem Wagen befindet, ist geöffnet, sodass der Strom gezwungen wird, durch den Wagen zu fließen. Fig. 23 stellt das Stromschema dar.

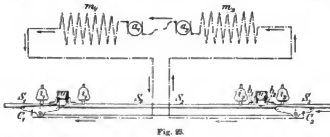


Fig. 23.

S_1, S_2, S_3, S_4 sind die Theilstrecken des Leiters, C_1 und C_2 die zwei Kontaktzweige, welche in der üblichen Weise von beiden Enden des Wagens durch den Schlitz herabreichen und a_1, m_1, a_2, m_2 seine Anker- und Feldwickelung der beiden Motoren dar. Bewegung des Wagens in der Richtung (also von rechts nach links), so hat der Kontaktachse C_1 beide Schalter geöffnet und der Strom fließt von S_1 durch die Motoren nach S_2 . Der Kontakt C_2 schließt darauf den rechten Schalter, sodass der Strom jetzt von S_3 nach S_4 abfließt nur durch die Motoren fließt. Bei Weiterbewegung öffnet C_1 den nächsten Schalter und C_2 schließt den früher offenen Schalter und dieses Spiel wiederholt sich, so lange der Wagen in Bewegung ist; der erste Kontaktanschub öffnet und der zweite schließt die Schalter. Die Bewegung der Schaltbel geschieht durch mechanischen Anschlag von schiefen Ebenen (Fig. 24 und 25). Der Schalter



Fig. 24.



Fig. 25.

liegt in einem geschlossenen Gehäuse *u*, innerhalb dessen der Kontakt durch Messing *g* herabgestellt wird. Der bewegliche Theil des Schalters hat zwei Hebel a_1, a_2 , die aus dem Gehäuse herausragen und von dem am Kontaktschlitz *C* befindlichen Ansätzen f_1, f_2 hin- und hergestossen werden. Um den Stoss zu mildern, sind diese Ansätze als schiefe Ebenen ausgebildet. Abgesehen von dem prinzipiellen Schwierigkeiten, welches jedes System der Serienerschaltung von Strassenbahnwagen mit sich bringt, wird jeder Fachmann a_1, a_2 aus dem mechanisch bewegten Schaltern einen Uebelstand erblicken. Unser Korrespondent theilt uns jedoch mit, dass in einem Modell dieser Einrichtung der Kontaktschlitz 3000-mal unter dem Schalter durchgehrt worden ist, und dass andere Versuche in der Villa Borgese in Rom zur-Zufriedenstellung ausgefallen sind.

Elektrische Kraftübertragung.

Die Berichte der österreichischen Gewerbeinspektoren für das Jahr 1895 widmen ein-

stimmig den Vorzügen der elektromotorischen Betriebskraft anerkennende Besprechungen. Von Standpunkt der Unfallverhütung begrüssen sie diese Betriebsart auf das Lebhafteste, nicht nur deshalb, weil sie die gefährlichen Zahnradtriebe, Transmissionswellen, Riemen und Seilseiben entbehrt macht, sondern auch weil infolgedessen die Arbeitsräume an Licht, Luft und freiem Bewegungsraume gewinnen.

Ein weiterer Vorzug ist, dass mit dem Wegfälle der Transmission auch der Lärm und das Getöse fortfällt wie auch die Erschütterung des Mauerwerks und der Deckenkonstruktion, welche letztere auch schon deshalb viel leichter gehalten werden kann, weil sie entbehrlieh ge-

wordene, schwere Transmissionshelle nicht anzunehmen hat. Dem raschen Aufschwung der Verwendung elektromotorischer Kraft zeigen folgende Zahlen: in dem Aufsichtsbezirk Wien waren Ende 1892 nur 56, 1893 138, 1894 298 und Ende 1895 473 an der Zahl Elektromotoren Verwendung. Zum Theil ist dies schnelle Zunahme, abgesehen von den vorhin aufgeführten Vorzügen, specll für Wien eine Folge davon, dass die Elektrizitätsgesellschaft ernstigsten Strompreises für Kraftverbranch. Von den 400 angeschlossenen Motoren entfallen 315 mit einer Gesamtleistung von 671 PS auf 241 gewerbliche Betriebe, während 25 Elektromotoren mit zusammen 261 PS in den Centralstationen selbst zum Betriebe der Reparaturwerkstätten benutzt werden und die restlichen 150 Motoren diversen Zwecken in öffentlichen und Privatgebäuden dienen, so z. B. in der Hofburg, in Krankenhäusern, Unterrichtsanstalten, Theatern und Vergnügungskolaleu, Bankinstituten, Privathäusern, zum Betriebe von Pumpen und Aufzügen etc.

Die 315 Elektromotoren, welche im Gewerbe selbst Verwendung finden, und von welchen 171 zwischen $\frac{1}{2}$ bis zu 1 PS und 121 mehr als 1 bis zu 10 PS stark sind, vertheilen sich auf verschiedenartige Betriebe in absteigender Reihe, wie folgt: 84 in 50 Buchdruckereien, 50 in 44 Betrieben der Maschinenindustrie, 42 in 62 Betrieben der Metallwaarenzeugung, 36 in 21 Gast- und Kaffeehäusern für den Betrieb von Aufzügen und Ventilatoren, 24 in 23 Fleischerien und Drechslerien, 21 in 18 Handgeschwebern für Lastenanzüge, 18 in 16 Betrieben der Bekleidungsindustrie für Nähmaschinen, 18 in 7 Betrieben der Textilindustrie, 11 in 10 Betrieben der Nahrungsmittelindustrie für Knet-, Misch- und Zertheilungsmaschinen, je 4 in der Lederindustrie, chemischen Industrie und Lu Spinnereigewerbe, je 2 in Anstreichergewerbe für Farbanilben und in der Papierindustrie und bei einem Edelsteinschleifer. M. Bu.

Verschiedenes.

Schirmwirkung des Stahles. Zu dem Referat, d. d. 1896, 22, über die Untersuchungen von P. Beck, betreffend die Theorie des räumlichen Magnetismus von Föppl, wosach „von einer Schirmwirkung des Stahles keine Rede sein darf“, hat Herr A. Koh in der Zeitschrift, d. d. 1896, 22, ein Versehen, die es vor der Beck'schen Veröffentlichung abgeschlossen hatte, zu einem entgegengegesetzten Resultate geführt haben; der Stab habe eine deutliche, vollkommen messbare Schirmwirkung. Eingehendere Mittheilungen über diese Untersuchungen werden demnächst in Wiedemann's Annalen veröffentlicht.

Madrid. Wie das spanische Blatt „Naturaleza“ berichtet, hat die Compañia General Madrileña de Electricidad zu Madrid mit

der dortigen Filiale der Firma Siemens & Halske einen Vertrag abgeschlossen betreffend Lieferung von Beleuchtungskabeln für ca. 1 Million Francs. Die Firma Siemens liefert auch die Kabel für die in Barcelona und Sevilla im Bau begriffenen Elektricitätswerke.

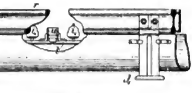


Fig. 26.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 15. Mai 1896.)

Kl. 12. H. 151616. Verfahren zur Herstellung von Vanillin durch Elektrolyse. — Dr. F. von Heyden Nachfolger, Radebeul b. Dresden. 16. 1. 95.

Kl. 20. P. 8254. Leitende Kuppelung für Eisenbahnmotoren. — James Michael Faulkner, Philadelphia, 4800 Jefferson Street; Vertr.: A. Mühlö und W. Zlotceki, Berlin W. Friedrichstr. 78. 23. 4. 95.

(Reichsanzeiger vom 18. Mai 1896.)

Kl. 21. E. 4718. Verfahren zum Anlassen von Synchronmotoren. — Elektricitäts-A. G. vorm. Schuecker & Co., Nürnberg. 10. 10. 95. — P. 7900. Anlass- und Bremsvorrichtung für Elektromotoren. — Fischmann & Co., Dresden, Freybergstr. 45. 29. 2. 95.

— St. 4164. Vielfachumschalter für Fernsprehdoppelleitungen. — R. Stock & Co., Berlin 50, Zeughausstr. 67. 4. 8. 95.

Kl. 53. Sch. 11 1192. Steuerapparat für elektrisch betriebene Zerstörung. — A. Schultze, Bernburg. 11. 12. 95.

Zurückkloppungen.

Kl. 21. G. 10180. Kohlenwalzen-Mikrophon. Vom 17. 2. 95.

Erthelungen.

Kl. 20. 87 401. Strassenantrieb mit elektrischem Betrieb. — I. Krieger, Paris, Boulevard Malesherbes 163; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 60. Vom 7. 2. 95 ab.

Kl. 21. 87 409. Magnetanordnung für Wechselstromerlöslampen. — Elektricitäts-A. G. vorm. Schuecker & Co., Nürnberg. Vom 13. 11. 94 ab.

— 87 404. Nebenschlusslöslampe; Zus. z. Pat. 67 308. — Kurling & Malitzens, Leutzsch-Leipzig. Vom 14. 7. 95 ab.

— 87 466. Galvanische Tauchbatterie. — Ph. M. Justice, London, 55 (Cluney) Lane; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstrasse 43/44. Vom 2. 10. 95 ab.

Kl. 48. 87 430. Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung poröser Metalle. — Dr. L. Hoptner, Berlin SW., Anhalter St. 6. Vom 11. 5. 95 ab.

Kl. 55. 87 471. Elektrische Steuervorrichtung für Schiffe. — Ch. Krämer, Berlin N., Hünstenstr. 29. Vom 15. 6. 95 ab.

Kl. 53. 87 459. Elektrische Feinluhr mit Doppelachttwerk. — F. E. Girod, Genf; Vertr.: A. du Bois Reymond u. Max Wagner, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. Vom 16. 11. 95 ab. Der Patentinhaber nimmt für dieses Patent die Rechte aus § 3 des Uebereinkommens mit der Schweiz vom 18. April 1892 auf Grund des schweizerischen Patents No. 10474 vom 15. März 1895 in Anspruch.

Uebersetzungen.

Kl. 42. 80 288. A. 4, I. F. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schiffbauerdamm 22. Vorrichtung zur Aufzeichnung der Angaben von Zeiger-Messinstrumenten. Vom 8. 10. 95 ab.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 84619 vom 8. August 1894.

Ernst Alfred Wunderlich in Elm a. D. — Vorricht zur Regelung des Standes der Flüssigkeit in galvanischen Elementen durch Druckluft.

Auf dem Boden des Gefäßes steht eine umgeschaltete, vollständig unabhängige Glucke B verbundene, vollständig unabhängige Glucke B

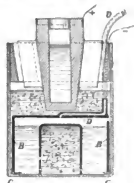


Fig. 66.

mit Aussparungen C an Hande. Im oberen Theil derselben wird die Druckluft durch ein Rohr D eingepresst, wodurch die im Gefässe enthaltene Flüssigkeit zum Steigen veranlasst wird, ohne dass es nöthig wird, das Gefäss oben luftdicht abzuschliessen, noch sonstige luftdicht abgeschlossene Räume oder Abtheilungen in denselben anzuordnen.

No. 85192 vom 6. August 1895.

John S. Biggar in New York. — Fernsprech-erichtung mit Wismuthleiter.

In den Stromkreis eines gewöhnlichen Magnettelephons wird ein Elektromagnet e eingeschaltet, in dessen magnetisches Feld ein Stück Wismuth d angebracht ist. Das Stück

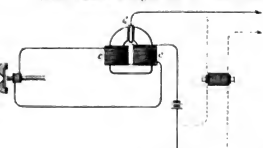


Fig. 67.

Wismuth d ist seinerseits in die Längsleitung eingeschaltet, welche zum Empfänger führt. Durch die magnetische Einwirkung verliert der Wismuthkörper eine den Schallwellen entsprechende Widerstandsänderung, und dem zufolge wird die Wiedergabe der Schallwellen in dem Empfänger hervorgerufen.

No. 84649 vom 14. Juni 1895;

(II. Zusatz zum Patent No. 78 895 vom 6. Oktober 1892).

Marree Hatin in Paris und Marree Leblanc in Haincy, Seine und Oise. — Verfahren zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom.

Die Erfindung besteht sich auf die Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom mit Hilfe des im Hauptpatente angegebenen Stromwandlers. Die Drehung des Stromwandlers soll durch einen beliebigen, von der Wicklung des Umwandlers abhängigen oder unabhängigen Motor erfolgen. Zwischen die verschiedenen Abtheilungen der sinusförmigen Wirkung des Wandlers oder zwischen die Stromkreise seiner andern Wicklung wird ein in einem synchronen Motor gehöriger Anker eingeschaltet, dessen Feldmagnet zwei Wicklungen oder zwei Heften von Wicklungen hat. Die eine derselben wird von dem unzuwandelnden Gleichstrom durchfließen, während die andere zwischen die Bürsten des Stromwandlers des Wechselstrom- und Spannungswandlers im Nebenschluss eingeschaltet ist.

Vermöge der in dieser Wicklung erzeugten elektromotorischen Gegenkräfte soll die Funkenbildung am Stromwandler verhindert werden.

No. 85191 vom 11. Juni 1895.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Regelungsvorrichtung für Theaterbeleuchtung.

Die mit den Schaltern der Regelungs- widerstände für die Farbenströmkrücke verbundenen Hubstangen A tragen je ein über Rollen geführtes Bremsband, Bremsseil oder dgl. Durch

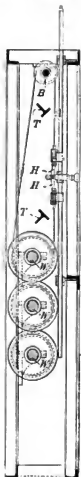


Fig. 98.

die Hebel H lässt sich die Länge des Bremsbandes derart verändern, dass die Hubstangen entweder einzeln bewegt werden können oder mit den Antriebswellen W fest gekoppelt sind. In den Endstellungen der Hubstangen werden die Hebel H selbstthätig durch die Ausdrückseifen T verschoben, wodurch die Kuppelung gelöst wird.

No. 85060 vom 14. Juni 1894.

Union Electricitäts-gesellschaft in Berlin. — Regelungsvorrichtung für elektrischen Bahnbetrieb mit Hintereinschaltung.

Um beim elektrischen Bahnbetrieb mit mehreren hinter einander geschalteten Hauptstrommotoren ABCD dem Gleiten der Räder und dem hierdurch veranlassten Bestreben der Motoren durchzugehen entgegenzuarbeiten, wird hier eine der Hauptwicklungen entgegengesetzt

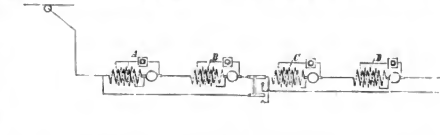


Fig. 99.

Nebenschlusswicklung auf den Feldmagneten in Verbindung mit einem Vorschaltwiderstand angewendet. Sobald ein Motor durchgeht, wird hierdurch selbstthätig die Tourenzahl dieses Motors inolge Schwächung des Feldes wieder herabgesetzt.

No. 85249 vom 6. März 1895.

August Fredrik Andersson and Erik Wilhelm Kullmann in Stockholm. — Verfahren zur Herstellung einer Isolirmasse für elektrische Leitungen.

Dieses Verfahren zur Herstellung einer Isolirmasse für elektrische Leitungen besteht darin, dass Cellulose oder Baumwolle oder dergleichen in einem mit Schwefelsäure versetzten fetten Oel — z. B. Ricinusöl — unter Belüftung und Schwebel gelöst wird. Zu dieser durch Abkühlung und Waschen teilartig gemachten Mischung wird Kantschuk, Gutta-percha, Harz oder Paraffin gemischt.

No. 85262 vom 24. Februar 1895.

Volgt & Hasfner in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Elektrische Widerstände.

Die elektrischen Widerstände bestehen aus einem aus Glas, Porzellan, Glimmer, Email, Steingut oder eine ähnliche Isolirmasse im Erhitzungsprozess ausgebrannten Ueberzug, dessen Ueberzug kann entweder nach Art der Schmiedelampen, Lüstres, Edelmetalle, bzw. Glanzgoldverzierungen als zusammenhängende Schmelzmetalle, Metalloxyd oder Metallmasse aufgeschmolzen oder nach Art der Gold- oder Silberspiegelherstellung als zusammenhängende Metallmasse aus Lösungen ausgeschieden sein. Eine Abänderung besteht darin, dass der zusammenhängende Metallüberzug durch Zersetzung aus Nickeltrihydroxyd (Ni(OH)3) oder ähnlichen Metallkohlenoxydverbindungen hergestellt wird.

Einen gleichmäßigen Querschnitt dieser Ueberzüge erhält man dadurch, dass man die Metallschichten durch elektrolytische oder galvanoplastische Niederschläge vorstrukt, welche nachträglich auch eingebraunt werden können.

No. 84584 vom 9. April 1895.

Emilhou Dumoulin in Paris. — Verfahren zur Herstellung gleichmäßiger elektrolytischer Niederschläge.

Um den elektrolytischen Metallniederschlägen auf der Kathode ein gleichmäßiges Gitter zu geben und die Bildung von Unregelmäßigkeiten (Erhöhungen, Vertiefungen etc.) zu vermeiden, werden während der Dauer des elektrolytischen Processes über die Oberfläche des Metallniederschlags in regelmäßigen Zwischenräumen geeignete Vorrichtungen geführt, die hierbei die hervorragenden Theile derselben mit einer elektrischen Strom leitenden Substanz in dünner Schicht überziehen. Hierdurch tritt an jenen Stellen eine Verlangsamung des elektrolytischen Processes ein, wodurch bewirkt wird, dass die zurückgebliebenen Theile der Kathodenoberfläche schnell nachwachsen und somit eine gleichmäßige Oberfläche wieder hergestellt wird. Geeignet für diese zeitliche Isolirung der vorstehenden Oberflächentheile sind fettartige Stoffe, wie z. B. Hämte, Muskeln, Eingeweide von Thieren.

No. 85103 vom 8. August 1894

Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur Darstellung von Salpetersäure aus Stickstoff und Sauerstoff durch dunkler Elektrolyse, auch Entladung.

Die Bildung der Salpetersäure aus Luft bzw. einem Gemenge von Sauerstoff und Stickstoff unter dem Einflusse der dunklen elektrischen Entladung wird sehr gefördert, wenn man den vorher gut getrockneten Gasen noch eben-

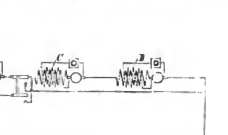


Fig. 100.

falls gut getrockneten Ammoniakgas zuzusetzt, es schlingt sich dann ein salpetersaures Ammoniak an den Wänden des Apparates nieder. Die Wirkung wird noch verstärkt, wenn man die Luft vor deren Eintritt in den Raum der dunklen Entladung ozonisirt hat.

No. 85360 vom 15. December 1894.

Carl Kellner in Hallein und Wien. — Verfahren von Halbleitungen mittels bewegter Quecksilberkathode.

Das Quecksilber wird in Form schmaler Streifen in Windungen abwechselnd durch den Elektrolyten und den mit der Zersetzungsfähigkeit gefüllten Bildungsraum geleitet, sodass es stufenweise als Kathode wirkt und das Anagen unmittelbar nach seiner Bildung im Elektrolyten in den Bildungsraum überführt, während es nach Abscheidung des Kations



Fig. 30.



Fig. 31.

(z. B. Natrium) wieder in den Elektrolyten, welcher neuerlicher Amalgambildung tritt, welche Vorgang sich so zu wiederholt, als Windungen verlaufen sind. Zur Fortleitung des Stromes sind die Bildungsräume z. B. schraubengang- oder zieckzackförmige Rippen, deren Windungen auf beiden Seiten einer zylinderförmigen oder flachen Wand A abwechselnd angeordnet sind und welche nach durch in letzterer angebrachte Schlitze c verbunden sind. Die Schraubenvindungen der Rippen können auch in den räumlich vollständig von einander getrennten Elektrolyten mit Bildungsräumen angeordnet sein und sind dann durch ausserhalb der letzteren liegende Röhre mit einander verbunden, wobei die gegenseitigen Elektroden beiderseits der Hohlraumseite auf das Quecksilber einwirken.

No. 84965 vom 19. Mai 1895.

Erwin v. Stephan in Budapest. — Verfahren zum Gleichrichten von Wechselstrom mittels Stromwender.

In die Gleichstromleitung ist eine synchron umlaufende Unterbrechungsrichtung eingeschaltet, welche den Stromkreis früher unterbrocht und später schließt, als die Selbsttätigkeit des Stromwenders von einem Steg an den nächsten übergeben. Die Unterbrechungs- und Schliessungsmomente entstehen daher nur an der im Gleichstromkreis liegenden Unterbrechungsrichtung.

Zur Ausführung des Verfahrens dient eine Unterbrechungsrichtung, deren Stromschlüssler zur genauen Einstellung der Unterbrechungsdauer für die jeweilig wirkende elektromotorische Gegenkraft in Bezug auf ihre Länge verstellbar sind.

Das kann in der Weise geschehen, dass jeder der in Bezug auf ihre Länge einstellbaren Stromschlüssler aus zwei leitenden Streifen zusammengesetzt ist, die auf je einem von zwei um dieselbe Achse drehbaren Ringen angeordnet sind und welche sich gegenseitig überlappen, so dass sie sich je nach der Drehungsrichtung verlängern oder verkürzen lassen.

No. 84855 vom 8. November 1894.

Société Anonyme pour la Transmission de la Force par Filélectrique in Paris. Aufrechterhaltung des synchronen Ganges von Wechselstrommotoren durch Zahlflüchtele eines asynchronen Motors.

Die Erfindung bezieht sich auf Synchronmotoren mit Gleichstromverregung, deren Anker mit Mehrphasenstrom gespeist wird. Den Motor wird ein asynchroner Motor beigegeben, der auf derselben Achse sitzt und dieselbe Anzahl Pole hat, und dessen Ringwicklung (Feldwicklung) ebenso viele Wechselströme von verschiedenen Phasen empfangt, als die Ringwicklung (Anker) des synchronen Motors selbst erzeugt oder nutzbar machen soll. Die entsprechenden Stromkreise dieser beiden Ringwicklungen werden im Nebenschluss geschlossen, so dass die Klemmen derselben Elektrizitätsquellen angeschlossen sind.

No. 84795 vom 9. April 1895.

Wilhelm Ritter in Budapest. — Verfahren zur Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen.

Bei bestehender Phasengleichheit werden die sekundären Wicklungen zweier Stromwandler, auf deren Primärwicklungen die parallel zu schaltenden Maschinen arbeiten, durch eine Schaltvorrichtung in der Weise kurz geschlossen, dass durch die kurz schliessenden Leiter die gleichpoligen Klemmen der Wicklungen in Verbindung kommen, wodurch der Stromgang gleichsam zu unglücklich herbeigeführt und erhalten wird.

VEREINSNACHRICHTEN.

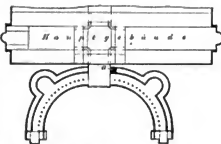
Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Besuch der Jahresversammlung in Berlin.

Die Tagesordnung und der Festplan werden in der nächsten Nummer der Verbandszeitschrift veröffentlicht werden. Der in § 2 unserer Statuten ausgesprochene Zweck, durch den Verband einen engeren Zusammenschluss der deutschen Elektrotechniker herbeizuführen, könnte bei Gelegenheit der Jahresversammlung wesentlich gefördert werden, wenn die Mitglieder ihre Absicht, an der Jahresversammlung Theil zu nehmen, schon vorher bekannt machen würden. Durch Veröffentlichung der Namen in diesen Spalten wird Mancher zum Besuch derselben veranlasst werden, wenn er sieht, dass er selber ist, alte Freunde zu treffen. Ich möchte deshalb diejenigen Mitglieder, welche sich zum Besuch der Jahresversammlung entschlossen haben, bitten, mit dieses per Postkarte baldmöglichst mitzutheilen. Die Liste wird dann von Woche zu Woche vervollständigt an dieser Stelle veröffentlicht werden.

Der Generalsekretär (Gisbert Kapp.

Berliner Gewerbeausstellung 1896.



z. Zimmer des Vereines Deutscher Ingenieure, Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Elektrotechnischen Vereines.

Fig. 32.

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbande Deutscher Elektrotechniker und dem Elektrotechnischen Verein, Berlin, auf der Berliner Gewerbeausstellung ein Sprechzimmer eingerichtet, welches den Mitgliedern der genannten Vereine als ungestörter Aufenthaltort zur Erlangung notwendiger Briefe, zum Lesen von Zeitschriften, Katalogen und dergl. dienen soll. Das Zimmer ist, wie obenstehende Skizze zeigt, im Randgang des Hauptgebüudes gelegen und zwar unmittelbar neben dem Hauptingang.

Diejenigen Herren, welche das Zimmer zu benutzen wünschen, werden gebeten, sich durch ihre Mitgliederkarte oder durch Nennung ihres Namens anzukündigen.

Das Zimmer ist wochentags von 10 bis 11 Uhr und von 2 bis 9 Uhr geöffnet.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. Sechswöchentliche Versammlung am Mittwoch den 22. April 1896, abends 7 1/2 Uhr. Zu dem ersten Punkte der Tagesordnung, Geschäftliches, wird die Vorlesung mit dem Vortrag von H. A. G. Schneckert, Ein Vortrag freundlichkeit in Aussicht gestellt ist.

Im Mai soll ein Ausflug nach den Elektrizitäts- und Wasserwerk Frechen unternommen werden.

Sodann folgt ein Vortrag des Herrn Arthur Wilke, Berlin, über Gleichzeitiges Telephonieren und Telegraphieren, besonders für Eisenbahnhilfen. Der Vortragende leitete seinen Vortrag mit einer kurzen Darstellung der Entwicklungsgeschichte des vorgelieferten Systems ein. Dasselbe entstammt einer Erfindung des Telegrapheningenieurs Müller, welcher sein bekanntes System zur Vermeidung der Störwirkungen in Fernsprechanlagen auch für Einzelleitungen anwendbar machen wollte und hierbei sich Angelegenheiten hauptsächlich auf die aus den Telegraphenleitungen entspringenden Störungen richtete. Um diese störenden Vorgänge wenigstens bei Bahnstromleitungen zu beschneiden ordnet Müller einen Kondensator derart an, dass er die ungenutzten Unterbrechung des Stromkreises, aus welcher die scharfen Stromstöße der Extrastrome entstehen, nicht zulässt, indem er durch ein Morselaster zwischen Röhrenkontakten ein Körperschleife einen Kondensator von etwa 1 Mikrorad Kapazität legt. Die allmähliche Ladung des Kondensators bewirkt, dass die Stromstärke auch nach der Unterbrechung noch für eine, wenn auch sehr kurze Zeit aufrecht erhalten bleibt und allmählich abnimmt, sodass die aus den Extrastromen hervorgehenden Stromimpulse nicht stossartig, sondern sich allmählich abschwächen verhalten. Infolgedessen wird auch die durch diese Ströme bewirkte Bewegung der Telephonmembran eine sanftere werden und statt des scharfen Knackens ein milderer Ton im Telephon auftreten, welcher zwar deutlich wahrnehmbar bleibt, aber nicht die unangenehme im störenden Stromimpuls besteht, welche man sonst bei Telephonanlagen, die durch Telegraphenleitung beeinflusst werden, wahrnimmt.

Die von dem Vortragenden an dem vorgelieferten Schaltbildskizzen zeigt, dass die gesammelte Einschaltung der Kondensatoren noch einen weiteren Vortheil, indem durch sie der gesammelte Leitungsweh zu einem für die Telephonströme nutzlos werden lässt, wodurch der für das Telegraphieren verlangten Fähigkeit, den Stromweg zu unterbrechen. Dieser Einwand veranlasst den Vortragenden, den in nachdeter Weise angegebenen Schaltplan, welche man sonst bei Telephonanlagen, die durch Telegraphenströme beeinflusst werden, wahrnimmt.

Nach dieser Idee werden dann die Fernsprechanlagen auf der mit Kondensatoren armen Telephonbahnenstromleitung parallel zwischen diese Leitung und Erde geschaltet und es kann dann der telegraphische und telephonische Verkehr gleichzeitig erfolgen. Doch ist noch darüber Sorge zu tragen, dass die Telephonströme auf dem ihnen vorgeschriebenen Wege abfließen können, ohne durch den Stromweg, welcher durch die Einschaltung des Telephonapparates zwischen Leitung und Erde geschaltet wird, gehindert werden. Zu diesem Zweck ist dieser Stromweg durch einen (zweiten) Kondensator unterbrochen, welcher die Telephonströme ungehindert durchlässt, den Telegraphenströmen aber den Durchgang verwehrt.

Bei der praktischen Ausführung dieses Systems ist nun darauf Bedacht genommen, alle die bedeutigen Theile thunlichst zu einem Apparate zusammenzufassen, so sind die beiden Fernsprechanlagen, Kondensator und Batterie auf einen Schalttisch angebracht, welches ohne Weiteres angehängt werden kann. Man hat dann nur die beiden Leitungen zum Morselaster und eine dritte zur Erde an führen, um eine Telephonstation für das gleichzeitige Telephonieren anzustatten.

Der Vortragende besprach dann die Verwendung des vorgelieferten Systems, das in erster Reihe für die Eisenbahnen geeignet hält, weil es bei seiner Einfachheit und vergleichsweise Billigkeit ausser der Einführung der Fernsprechanlagen in den Betrieben der Eisenbahnen gestattet. Als Beihilfe zum telegraphischen Verkehr — und als eine solche denkt sich der Vortragende in erster Reihe das System verwendend — kann es sehr werthvolle Dienste leisten und eine rascher und ans-

gleichere Veranlagung der Betriebsstellen ermöglichen.

Weiteren kam Herr Wilke dann auch auf die Anwendung des Systems bei Arbeitsströmen zu sprechen, welche er unlängst mit befriedigendem Erfolg auf einer 35 km langen Linie der Eisenbahn anzuwenden hatte. Allerdings war in diesem Falle das Telegraphiergeräth noch sehr stark, doch war trotzdem die Verständigung noch eher sehr gute. Herr Wilke schätzte übrigens die Leistung aus, dass ihm die Herabdrückung des Geräusches noch gelingen werde, und betonte, dass er bereits eine nahezu vollständige Beseitigung dieses Geräusches erreicht habe, allerdings unter Aufopferung der Lautstärke der Telephonapparate. Es gelte also noch für ihn, den letzteren die Belastung zu heben, wobei er hinzusetzte, dass ein jeder Kompromiss zwischen Lautstärke und Beseitigung des Telegraphiergeräusches nicht zu vermeiden sei, denn mit dem erstern habe sich auch das Geräusch und man müsse sich deshalb an einen Vergleich hinsichtlich beider Wirkungen versehen.

Die Anwendung des Systems an Arbeitsströmen habe eine besondere Bedeutung, wenn man eine beliebige Telegraphenleitung für den telephonischen Verkehr benutzen wolle, ohne dass man die Stationen selbst irgendwelcher Konstruktion ausstellen sollte oder könne, und somit die Selbstverrichtung in die Fernsprechapparate selbst zu legen habe. Ein besonders wichtiger Fall dieser Art tritt vor sich in dem telephonischen Verkehr der Züge mit den Stationen, bei welchem man vom Zuge aus einen provisorischen Anschluss an einen Telegraphenapparat herzustellen wünscht, dessen die mit dem Draht verbundene Station anzurufen habe. Herr Wilke denkt sich diese Anlagen aus einer in Gefährdungen anfallende Telegraphenleitung herzustellen, welche durch eine kurze Kabelleitung und eine lange Stange an die Telegraphenleitung angeschlossen wird, während die Eisenbahnschienen als Erdanschluss dienen. Bei einer solchen Einrichtung wird zuerst beschriebene Anordnung für Rührstromlinien in Anwendung kommen, da man namentlich alle Telegraphenleitungen in gleicher Weise mit Kondensatoren ausstatten kann, deren Schutz muss vielmehr in diesem Falle, wie erwähnt, in den Fernsprechapparaten selbst liegen.

Ein weiterer hierher gehöriger Fall bildet sich bei telephonischen Verbindungen, welche irgend eine vorhandene Telegraphenleitung benutzen wollen. Dieser Fall hat namentlich für militärische Zwecke und bei Eisenbahnbaustellen Bedeutung.

Zum Schluss führte der Redner noch das Bahnschienen-Telephon-System in einer kurzen Veranschaulichung vor, bei welchem Rührstromapparate und zwei Telephonapparate in gleichzeitiger Thätigkeit waren.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

(Untersuchung schadhafter Feldwicklungen von Dynamomaschinen.)

In Heft 19 der „ETZ“ wird eine Mittheilung aus den „Elekt. Revue“ veröffentlicht, welche eine gute Methode zur Untersuchung schadhafter Magnetwickelungen enthält. Ich bin wirklich mit Hülfe dieser Methode gute Resultate zu erhalten im Stande, und besonders die Präzisionsinstrumente (Ampfres. und Voltmeter) besitzen, die insgesamt Beobachtungen mit einer Genauigkeit von 1% erlauben, was nicht bei jeder Anlage zu erreichen ist. Besonders das Ampfresmet, welches zur Untersuchung von Nebenschlussmaschinen für kleine Stromstärken bestimmt sein muss) und dann wird ja nicht in allen Fällen mit der Wirkungsleistung eine Abnahme des Widerstandes bei wachsender Stromstärke verbunden sein; die Isolation in einer Stelle gänzlich durchgehenden oder durchgehenden, und eine Anzahl Windungen einfach kurz geschlossen sind, so wird der Widerstand einer solchen Spule trotz der Beschädigung unveränderlich bei verschiedenen Stromstärken bleiben.

Sicherer und leichter durchzuführen scheint mir folgende Methode, die ich in mehreren Fällen mit gutem Erfolge zur Untersuchung der Feldwicklungen elektrischer Maschinen, welche messe alle die Spannungen an sämtlichen Magnetpolen der Maschine bei der höchsten Spannung der Dynamo, sind die Magnetwickelungen unbeschädigt, so müssen

mir ungefähr gleiche Spannungen erhalten, während eine beschädigte Spule ein niedrigere Spannung an ihren Enden ergibt. Zu dieser Messung ist ein einfaches Voltmeter genügend, von dem keine besonders grosse Genauigkeit zu fordern ist, da sämtliche Spulen normal ausgeführt diese Spannung zeigen werden. Dann lässt man auch dieses Verfahren erkennen, wie gross die Beschädigung ist. Diese Methode erlaubt uns auch festzustellen, ob der Widerstand jeder Spule bei verschiedenen Stromstärken derselbe bleibt, indem wir zu untersuchen im Stande sind, ob bei verschiedenen Stromstärken, das Verhältnis der Spannungen an einzelnen Spulen zu einander konstant bleibt oder variiert, und dies fast unabhängig von der Genauigkeit des gerade vorzunehmenden Voltmeters.

Loetz, H. S. 96. B. Szapiro.

[Regulirung elektrischer Motorwagen.]

Herr J. G. Fischinger bemerkt in dem Aufsatz „Die Regulirung elektrischer Motorwagen“ Heft 14 S. 206, dass wir uns zur Regulirung eines einzelnen Motors lediglich der Vorschaltwiderstände bedienen.

Die von Herrn Fischinger als neu beschriebene Regulirung vermittelt Widerstände, die nicht nur zur Serirenstellung einstellbar sein werden, findet sich schon seit vielen Jahren in dem nach dem Thomson-Houston-System ausgeführten Bahnanlagen der Union Electricitäts-Gesellschaft vor.

Berlin, 15. 5. 96.

Hochachtungsvoll

Union Electricitäts-Gesellschaft.

[Wettbewerb an elektrotechnischem Gebiete.]

Ihr geschätztes Blatt vom 14. Mai enthält einen Artikel über unsere Gesellschaft, der geeignet ist, unser Lobmessen zu schärfen.

Zu demselben möchten wir ergänzen bemerken, dass die Firma Felix Singer & Co. resp. Felix Singer genau so lange besteht wie die Union Electricitäts-Gesellschaft und die anderen Hilsen-eingetragenen Firmen, als neue resp. jüngere Firma unberechtigt sind. Die Firma Felix Singer wurde, wie von Ihnen bereits erwähnt werden dürfte, am 1. Januar 1881 in Breslau gegründet, in hessischer Lage (vielleicht sogar noch etwas später) ist die Union Electricitäts-Gesellschaft gegründet worden.

Zu demselben wird ich ergebe mich bemerken, dass wir geneigt waren, die erhaltene Kaution zu stellen, nachdem wir von unserer Konkurrenz hierzu und zwar dadurch gezwungen wurden, dass dem Magistrat der Stadt Bamberg von dem Vertreter der Union Electricitäts-Gesellschaft entgegen gehalten wurde, dass wir noch keine Bahn ausgeführt hätten und auch nicht im Stande seien würden, eine Bahn anzuführen. Das gesamte technische Vorleben unseres Herrn Singer weist, ohne dass wir unbeschrieben über einen der Unserigen ein Urteil bilden, auf das Gegentheil hin und hat sich der von dem Magistrat der Stadt Bamberg gewählte Experte Herr v. Miller in demselben Sinne ausgesprochen.

Insbesondere die von uns der Stadt Bamberg angebotenen 8000 M anbelangt, so haben wir diese Summe nicht für Erhaltung der Koncession sondern als Beitrag zu den durch die Verletzung einer Patentschutz in Bamberg notwendig werdenden Kosten gezahlt, um diese Strasse benutzen zu können und dadurch die Bahn rentabler zu machen. Im Uebrigen haben wir noch zu erwähnen, dass wir die Koncession für die Ausführung dieser Bahn bereits erhalten haben.

Berlin, 15. 5. 96.

Electricitäts-Gesellschaft

Felix Singer & Co.

[Anwendung der Induktionspuls im Fernsprechbetriebe.]

Zu der mit betreffenden Aeusserung des Herrn J. W. Cantor in Heft 20 der „ETZ“ bemerke ich Folgendes:

Bald nach meiner Erwiderung auf die Botschaft des Hebräer, „Die Technik des Fernsprechbetriebs“ (siehe Heft 19) habe ich die Freundlichkeit, die Richtigkeit meiner Behauptung bezüglich der Priorität E. Berliner's in Anwendung des Mikrophoninduktors mir brieflich zu bestätigen und gleichzeitig mitzutheilen, dass er auch Herrn J. W. Cantor entsprechende Rechte erteilt. Hiernach ersieht es mir vorläufig überflüssig, in dieser Angelegenheit selbst noch einmal das Wort zu ergreifen.

Bezüglich des Patentprocesses Berliner contra Edison, verweise ich S. 491 Heft 21 der „ETZ“ 1891.
Frankfurt a. O., 16. 5. 96. O. Cantor.

Zu der Korrespondenz auf Seite 300 der „ETZ“ über die Priorität der Anwendung einer Induktionsrolle erlaube ich mir Folgendes ergänzend zu bemerken:

Das amerikanische Patent Berliner ist danach am 16. Oktober 1877 eingereicht. Aus der hier beigefügten englischen Patentschrift No. 2802 vom 30. Juli 1877 von Edison wollen Sie ersuchen, dass die Fig. 24 u. 25 schon die Induktionsrolle enthalten, welche durch die Patentansprüche 27 und 28 geschützt sind.

Das entsprechende amerikanische Patent Edison's datirt (auch „Lumiere électrique“, Band VII, Seite 208) bereits vom 27. April 1877 und sind weitere Nachweise hier, sowie dem Werke von Prescott's „Telephony“, Seite 222, und „Electrician“, II, Seite 3 zu entnehmen.

Was dem „Centralblatt für Elektrotechnik“, Jahrg. 1891, S. 45 und „Lumiere électrique“, Jahrg. 1890, S. 314 und 335 versandt Berliner im September 1877 ein Memorandum über sein Kontaktpatent (in Amerika am Juni 1877 patentirt), worin auch die Anwendung von Induktionsrollen erläutert wurde.

Diese Mittheilungen dürften zur Klärung der Frage beitragen können.

Berlin, 15. 5. 96. Oesterreich, Poststr. a. D.

Ann. Die Auffassung des Herrn Poststr. O. Cantor, dass Berliner der Urheber der Induktionspuls im Fernsprechbetriebe sei, stützt sich in die seinen Schreiben angeführte Stelle der „ETZ“ 1891 S. 491; beim Zurückgehen auf diese Veröffentlichung wird man aber finden, dass in der ganzen Mittheilung an keiner Stelle von einer Induktionspuls die Rede ist, sondern lediglich von dem Mikrophon.

Im Uebrigen geht aus dem Brief des Herrn Poststr. Oesterreich zur Evidenz hervor, dass Edison's Vorarbeiten der ersten Urheber der Anwendung der Induktionsrolle im Fernsprechbetriebe ist.

Wir lassen die geschichtlichen Daten folgen:

Amerikanisches Patent Edison's (im Wesentlichen übereinstimmend mit dem deutschen Patent vom 24. Januar 1878) datirt vom 27. April 1877.

Das entsprechende englische Patent Edison's datirt vom 30. Juni 1877.

Das amerikanische Patent Berliner's No. 1914 datirt vom 16. Oktober 1877.

Es ist dies jedoch nicht die erste Veröffentlichung Berliner's über die Anwendung der Induktionspuls für Fernsprechübertragung, etwa 3-4 Wochen früher hatte er an eine Anzahl von bekannten Fachleuten — darunter H. Weaver, William H. Prescott, T. D. Lockwood, William H. Rice, ein Memorandum versandt, dessen Inhalt im Wesentlichen mit der Patentschrift No. 1914 übereinstimmt. In dem mir von der Firma J. Berliner zur Verfügung gestellten Aktes sind von den vorgenannten Herren Beschreibungen über den Empfang dieses Memorandums Ende September und Anfang Oktober 1877 enthalten. Die erste veröffentlichte Beschreibung ist demnach früher, als die erste Berliner'sche Veröffentlichung. J. H. W.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 28. Mai 1896.

Auf andauernde Wiener Flurs erfreulich die heutige Börse die Woche in recht mütter Haltung, ohne dass jedoch von einer grosseren Belebung des Geschäftes zu berichten wäre. Als mehr Käufe als sonst in Monatsfrist meldeten, konnte sich die Tendenz auch hier bessern und man schliesst zu kräftig erhalten Kursen. Besonders fest lagen weiter Ballen-, Eisen- und Zinkmarkt, sowie die Bedingungen und Traditionsmarkt, und stügte Eisenschmelzfabriken.

Die Finanzbilanz hat bereits begonnen und schon mehrere Käufe sind schon in Monatsfrist meldeten, konnte sich die Tendenz auch hier bessern und man schliesst zu kräftig erhalten Kursen. Besonders fest lagen weiter Ballen-, Eisen- und Zinkmarkt, sowie die Bedingungen und Traditionsmarkt, und stügte Eisenschmelzfabriken.

Privatekonto unverändert 274.
Akumulations-Fabrik A. G. (Hagen, bei sehr geringen Geschäft etwas niedriger bis 164.70.
Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Nach 237.75 wieder 240.

Berliner Elektrizitätswerke. Still zu 942 ca.
 Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Nach 908 etwas schwächer zu 969.
 M & G. Genest. Zu 174,25 ohne Geschäft.
 Schwarzkopfl. Fortgesetzt mütter bis 970,00 nachgebend.
 Elektricität-A.-G. v. Wsm. Schuckert & Co. Etwas stiller bis 300.
 General Electric Co. Etwas besser bis 347.

Westinghouse Electric Light Co. Unverändert zu 509¹/₂-509¹/₂.
Metalle: Kupfer: Weiter fest.
 Zinnbar: Last 46. 17. 6. p. 3 Monate.
 Blei: Still.
 Spanische: Ltr. II. 1. 3. p. 1.

Neue Berliner Elektrizitätswerke und Akkumulatorenfabrik. In der am 19. d. Mts. abgehaltenen ausserordentlichen Generalversammlung theilte der Vorsitzende Schultz, wie wir einem Berichtes des „Berl. Tagbl.“ entnehmen, dass Direktor Wieser aus der Gesellschaft ausgetreten und dass inzwischen der von der Hugenzer Akkumulatorenfabrik gegen die Gesellschaft angestrebte Prozess seitens des Patentsamts abgewiesen worden ist. Der Vorsitzende verlas alsdann die zur Rekonstruktion der Gesellschaft vorliegenden Anträge, deren erster, von dem Firmarath Herrn C. von der Deutschen Genossenschaftsbank herführend, folgendes Modus in Aussicht nimmt: Das Aktienkapital wird von 600000 M. durch 600 Aktien à 1000 M. zu 100 % erhöht. Diese 600000 M. werden den Besitzern der alten Aktien in folgender Weise innerhalb bestimmter Fristen zum Bezug ausbezahlt: a) mit 5 alte Aktien und Zahlung von 1000 M. baar und Stempel entfallen 2 neue Aktien; b) mit 3 alte Aktien und 400 M. baar und Zahlung des Stempels entfällt 1 neue Aktie; c) soweit das Bezugsrecht innerhalb der stipulirten Fristen nicht ausgeübt ist, entfällt auf 2 alte Aktien und 600 M. baar und Stempel 1 neue Aktie. Bei allen drei Arten des Bezuges sind von der Bezugsfrist ab zu rechnen. Die nicht eingekaufte Aktien werden im Verhältnis von 2 zu 1 zusammengelegt. Ferner wird das Aktienkapital um weitere 500000 M. in 500 Aktien à 1000 M. 100 % erhöht. Diese 500000 M. werden den Besitzern der alten Aktien in gleicher Weise abbezahlt. Ein zweiter Antrag der Herren Quenaim und Adler will für 1000000 M. 6 Proc. Vorragsaktien ausgeben und die Gesetze der alten Aktien in Form von Genossenschaften die Beteiligung gewähren. Hierbei soll das Patentkonto sofort auf 1 M. herabgeschrieben werden. Als dritter Antrag ist derjenige des Aufsichtsrathes vorzulegen, welche die Aktionäre durch Zuzahlung aus eigenen Mitteln das Unternehmen saniren, und die Aktien, auf die keine Zuzahlung erfolgt ist, im Verhältnis von 10 zu 1 zusammengelegt werden sollen. Dr. Rosenthal als Mitinhaber der Firma v. Koenen & Co. erläuterte den Vorlesung der beiden Bankhäuser dahin, dass zwei leitende Momente dabei hauptsächlich mitzuberücksichtigen sind: erstens das persönliche Moment, den an der Gesellschaft beteiligten Herren Schärer und Heilmann zu helfen, und zweitens die Ansicht, dass der Akkumulator sich in die Verkehrsmittel der Zukunft sein werde. Jedoch soll der Akkumulator der Gesellschaft noch nicht genügend geprüft, da noch Unklarheiten über Sachverhältnisse bestehen. Die Bezugsfrist von 9 bis 12 Monaten notwendig ist, während der Akkumulatorenwerke der Gesellschaft erst 4 Monate zu bleiben. Herr Heilmann & Co. beziehe sich auf die Bedingungen, dass die Herren Schärer und Heilmann als Leiter an die Spitze der Gesellschaft treten und von jeglichen Regresspflichten befreit sind von der bisherigen Garantieverpflichtung entbunden werden. Der Vorsitzende des Aufsichtsrathes theilte mit, dass auch von Seiten der jetzigen Verwaltung die Meinung, dass Herren für das Unternehmen zu verpflichten und die früheren Ansprüche abzulösen. Dagegen liege das Anliegen der Regressansprüche an die früheren und früheren Verwaltungsglieder nicht im Interesse der Aktionäre und es könne davon nicht Abstand genommen werden. Direktor Siebert von der Deutschen Genossenschaftsbank machte die Mitteilung, dass das Patent noch 12 Jahre laufe und dass beachtlich sei, dieses Konto auf 300000 M. hermitzuschreiben, da abnimm in zehnjähriger Amortisation keine so hohen Verzinsungssätze notwendig wären, während bei dem Antrage des Aufsichtsrathes das Patentkonto in Höhe von 750000 M. in der gleichen Zeit abzurufen wäre. Das Patentrecht über die Regressansprüche und die Dividenden-

garantie wurde zur Abstimmung geschrieben und der Antrag der Herren Quenaim und Adler mit 782 gegen 300 und derjenige der Verwaltung mit 647 gegen 396 Stimmen abgelehnt. Die Herren v. Koenen & Co. erklärten, dass die Deutsche Genossenschaftsbank würde abnimm mit 696 gegen 354 zwar angenommen, hat jedoch nicht die notwendige Dreiviertelmajorität, um die Sache abzuheben. Die Herren Siebert, die Verwaltung vertagte sich hierauf auf Abend 8 Uhr, um weitere Schritte zu betreiben.

Am Abend wieder aufgenommenen Generalversammlung theilte der Vorsitzende mit, dass mit den beiden Bankhäusern nochmals Konferenzen stattgefunden haben, dieselben haben sich zu wesentlichen Punkten über die Offerten zu modifiziren bereit sind. Diese bestehen darin, dass das Konsortium denjenigen Betrag, der von den 600000 M. nicht von den jetzigen Aktionären begeben wird, ebenfalls fest zu 100%, und diejenigen Aktien, die von dem Bezugsrecht keinen Gebrauch machen und nicht zusammengelegt werden wollen, zu 30% übernehmen. Der Vorsitzende empfahl die Annahme der Offerte, da die Gesellschaft sich in der Zwangslage befindet, dass selbst die geforderten grossen Opfer von den Aktionären begeben zu müssen, um etwas zu retten. Das Konsortium und die Generalversammlung stimmte darin überein, dass den Herren Schärer und Heilmann gegenüber auf die Regressansprüche der Gesellschaft verzichtet wird, jedoch wurde die Offerte der Bankhäuser von Koenen & Co. und Deutsche Genossenschaftsbank per Abschied erklärt. Die Herren Schärer und Heilmann erklärten als Gegenleistung für die Aufgabe der Ansprüche auf Dividenden-garantie hieraus an die statutengemässen Gebrauch werden müssen, um etwas zu retten. Das Konsortium und die Generalversammlung stimmte darin überein, dass alle ihre in ihrer Eigenschaft als zukünftige Direktoren gemachten Erfindungen in der Akkumulatorenfabrik sowie ebenfalls auf ihren Namen erworbenen Patente zu Gunsten der Gesellschaft bestehen sollen. Hierauf wurde der Antrag, den Aufsichtsrath zu ernennen, von dem genannten Herrn einen Vertrag zu schliessen, worin die gedachten Punkte präcisirt sind und die Herren als Direktoren verpflichtet werden, angenommen. Die infolge dieser Beschlüsse an dem genannten Unternehmen zu begehrenden gemindert. Als Name der rekonstruirten Gesellschaft wurde die Firma „Watt, Akkumulatorenwerke“ angenommen. Bei dem Wahlen der Direktoren wurde Herr Heilmann als Mitglied auf 3 erhöht und zu den 4 funktionierenden Mitgliedern die Herren Direktor Siebert, Dr. Rosenthal, Direktor Fromm und Herr Heilmann, letzterer als technischer Beirath, gewählt.

A.-G. Elektrizitätswerke vorm. O. v. Kummer & Co. Breda. Die Generalversammlung schloss die Vertheilung einer Dividende von 8% und die Erhöhung des Aktienkapitals von 1 mit 1¹/₂ Millionen Mark. Einen Theil der neuen Aktien erhalten die alten Aktionäre zu 130%.

Helios, A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. Die kürzlich abgehaltene ausserordentliche Hauptversammlung hat einstimmig die Aufnahme einer Anzahl von 1000 Aktien zu 1000 M. zu 4-prozentigen Selbstverschreibungen beschlossen werden soll, beschlossen. Die Anleihe dient zum Erwerb neuer Grundstücke und zur Erleichterung abgekundener, insbesondere Montageverhältnissen auf denselben.

Internationale Druck- und Elektrizitätsgesellschaft (Popp). Wie das „Berl. Tagbl.“ dem Geschäftsbericht der Gesellschaft für das Jahr 1895 entnimmt, beschränkte sich die Thätigkeit der Gesellschaft fast ausschliesslich auf die Föhrung der Compagnie Parisienne de l'air comprimé in Paris. Nach der Bilanz der letzteren Gesellschaft per 30. Juni 1896 ergab sich ein Ueberschuss von 136 189 Fr. 18 Centimes, 11 263 Fr. 55 Centimes. Abschreibung ein Betriebsverloer von 1164 726 Fr., sodass der Verlustsaldo auf 2 468 202 Fr. gestiegen ist.

Die Generalversammlung und administrative Reorganisation der Pariser Verwaltung ist inzwischen zur Ausführung gebracht und hat bis jetzt den gehobten Erwartungen entsprochen. Die streng durchgeführte Sparpolitik der neuen Verwaltung in den Betriebsausgaben, sowie die sach- und tarkundige Leistung des Unternehmens hat es ermöglicht, die Verhältnisse der Gesellschaft fast ausschliesslich im laufenden Geschäftsjahre wesentlich zu verbessern, bei gleichzeitiger Vermehrung der Betriebsausgaben. Die Bilanz der Zeit vom Juli 1895 bis 1. März 1896 betrug:

nahmen von 2 190 184 Fr. die Betriebsausgaben 1 968 770 Fr. betragen und ein Betriebsgewinn von 221 394 Fr. erzielt wurde, stellen sich für die Zeit vom 1. Juli 1895 bis zum 1. März 1896 die Betriebsausgaben auf 1 848 500 Fr. die Betriebsausgaben auf 1 769 585 Fr. mit einem Betriebsgewinn von 682 689 Fr. Die Verhandlungen wegen Bildung eines Konsortiums, um durch die Sachlagen modifiziren zu können, Vorwuch zum weiteren Ausbau der Sektorenanlagen bis zur Maximallöhne von 7 000 000 Fr. zu verschaffen, sind zum Abschluss gelangt. Das Konsortium, bestehend aus der Direction der Diskontogesellschaft gebildet, und es haben sich an demselben abzugeben sämtliche Aktionäre nach Verhältnis ihres Aktienbesitzes theilhaft. Sachlagen modifiziren zu können, Mittel zur Verfügung gestellt waren, sind die behutsam Verknüpfung und Erweiterung der Sektorenanlagen bei der Compagnie Parisienne in Aussicht genommen. Dieben vier Monate verspätet ausgeführt worden, sodass erst im März d. J. die drei grossen Maschinen der Centralstation industriell verwertbar waren. Es konnten somit die durch Minderung der neuen Anlagen herbeizuführende erhebliche Herabsetzung des Selbstkostenpreises für geleiteten Strom und eine wesentliche Erhöhung der Leistungsfähigkeit erzielt werden. Das Unternehmen im letzten Winter noch nicht zu Gute kommen. Die Zahl der installirten und mit Strom versorgten 16-kerrigen Lampen betrug zum 30. Juni 1896 16 000, 1 000 aus 1. März 1896 gestiegen, und eine erhebliche Vermehrung derselben steht für den kommenden Winter 1896/97 in richtiger Aussicht. Der Bericht über das Geschäftsjahr 1896/97 und die erbliche Betriebsüberschüsse, welche nicht die aus dem Vorschusskonsortium zu zahlenden Zinsen voll deckten, sondern auch eine theilweise Rückzahlung des vorgezogenen Kapitals ermöglichen werden. Bezüglich der Frage der Verknüpfung der Konsortien, danker hat die Pariser Sektorenbank bis zum Jahre 1891 ist nach dem Verlaufe der Verhandlungen zu hoffen, dass die Bedingungen der Konsortienverknüpfung für die Elektrizitätsgesellschaften nicht unverhältnissmässig drückend sein werden. Zu dem Jahresabschluss der Gesellschaft selbst ist Folgendes zu bemerken: An Zinsen und Provisionen hauptsächlich aus der Compagnie Parisienne gewährten Verrenten, ist nach Abzug der gezahlten Zinsen und Provisionen ein buchmässiger Gewinn von 221 394 Fr. erzielt, wovon die Generalrenten von 47 956 M. ein Gesamtgewinn von 669 508 M. erwachsen ist. Aus diesem ist zunächst der Verlust auf Effektenkonto abgezogen, wovon die Sektorenbank gesichert an Aktien der Compagnie Parisienne entstanden ist. Soweit dieses Bezugsrecht jetzt zur Auszahlung gelangt ist, hatte die Gesellschaft nicht nur den Verlust von 1 848 500 Fr. bezugslos, sondern hierauf auf Effektenkonto erwachsene Verlust beträgt unter Berücksichtigung eines Agioverlustes etc. 411 141 M. Nach Deckung dieses Betrages verblieben von dem Gewinn noch 51 361 M., durch welche der vorjährige Verlust von 2 019 285 M. auf 2 011 928 M. herabgemindert wird. Die Generalversammlung genehmigte den vorgedogen Geschäftsbericht und ertheilte der Verwaltung Entlastung.

Die Societé des Téléphones de Madrid, deren Verwaltung bisher in Paris ihren Sitz hatte, ist mit der Compagnie péninsulaire des Téléphones verbunden. Die Societé ist übergegangen. Diese von einigen einflussreichen Kapitalisten gegründete Gesellschaft hat zum Zwecke einer möglichst Centralisation der Telegraphenverwaltung die Direction der Societé in Madrid und die Direction und die Verwaltungsgeschäfte in dessen Spitze der Banquier D. Enrique Pareda an stellt. Ausser dem Netze in Madrid und dem in Barcelona bestehende Netze in Barcelona, die Compagnie péninsulaire bildet, sind auch und nach noch andere Telephonnetze, z. B. diejenigen in Santander und Bilbao und die in Madrid bestehenden Telephonnetze der Katalonien, mit der genannten Gesellschaft vereinigt worden.

Briefkasten der Redaktion.
 Bei Anfragen, deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ersuchen wir, dieselben mit dem Namen und der Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion zu veröffentlichen.

G. B. Rotterdam. Ungehors Wissens sind die elektrischen Strassenbahnwagen in Brooklyn und Chicago mit Briefkästen versehen. Wenden Sie sich wegen näherer Ansicht an Herrn Ralph B. Smith, 100 Broadway, New York, oder an E. Engineers, 26, Courtland-st., New York.

Schluss der Redaktion: 23. Mai 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und B., Ödenburg in Oedenburg.
Redaktion: Duhet Kapp und J. H. West.
Kassation nur in Berlin, N. 24. Neubölgplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen in München erschienenen *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, hauptsächlich von dem hervorragenden Fachwissen, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs in Anlagen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINAL-ARBEITEN werden, nach Besprechung und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin, N. 24, Neubölgplatz 3.
Verlagsprechnumer: III. 1896.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungspreise No. 119) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (M. 25.— mit portofreier Versendung nach dem Ausland) für die Jahrgänge bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenbüchern zum Preise von 40 Pf. für die 4gespaltene Petitzeile ankommen.
Bei 6 12 18 24 30 36 42maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 30 30 30 30 Pf.
Stellungsanzeigen bald 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
Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in
N. 24, Neubölgplatz 3.
Telegraphennummer 11.187. Telegramm-Adressen: Springer Berlin-Mecklen.

Inhalt:

Rundschau. S. 341.
Das neue elektrotechnische Institut der Königl. Technischen Hochschule in Hannover. Von W. Kohlrausch. S. 341.
Verlagsprechnumer in Thüringen. Von Postinspektive K. Beckh. S. 342.
Versuche über die Längs-Belegung. Von Körtling & Mathiasen. S. 342.
Ein neues Morpho-system. S. 343.
Bücherverkäufer der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft. S. 343.
Literatur. S. 343. Einleitungen zu den Nachrichten über den Verlauf des Berliner Elektricitäts-Ausschusses. Von Dr. C. Weber. Einleitung zu den Nachrichten über elektrische Strom- u. Licht- u. Wärme-Übertragung. Von W. Ostwald.
Kleiner Mittheilungen. S. 351.
Telephonie. S. 350. Erweiterung des Fernsprechnetzes. — Das Fernsprechnetz in Flandern.
Elektrische Beleuchtung. S. 351. Rubin bei Elektrosch. — Elektrisches Licht, Kanallichter. Elektrischer Lichtbogen bei Göttingen. — Präzision in Algin. — Nahrungsmittel in Sommerzeit. — Die neue Licht- und Kraftwerke in Barcelona.
Elektrische Bahnen. S. 352. Lokomotiv-elektrische Maschinenbau. Elektrische Lokomotivmaschinenbau. Elektrische Maschinenbau in Rußland.
Verschiedenes in Rußland. Die Flammfackel Co. und der neuesten Minimalstromanstellung.
Patente. S. 352. Anwendungen. — Verbesserungen. — Verbesserungen. — Verbesserungen. — Auszüge aus Patentschriften.
Veranstaltungen. S. 352. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. Vortrag von Dr. M. Kallmann über die Organisation des Verkehrsnetzes und die technische Beziehungen der elektrischen Maschinenbauers in Berlin? Bericht Gewerbeausschusses 1895. — Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Tagesordnung und Protokoll der IV. Jahresversammlung in Berlin.
Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 352. Börsen- und Handelsberichte. Briefe. Vortrag von Dr. M. Kallmann. Elektricitäts-Gesellschaft. — Great Northern Telegraph Company, Kopenhagen.
Briefkasten der Redaktion. S. 352.

RUNDSCHAU.

Um eine möglichst gute und namentlich für das Publikum befriedigende schnelle Abwicklung des Betriebes in Fernsprechämtern zu sichern, sind bekanntlich in allen größeren Ämtern Aufsichtsbearbeiter zugeordnet, welche darüber zu wachen haben, dass die Unterbeamten an den Umschaltern so schnell und prompt, als es die Anstaltseinrichtungen gestatten, auf die eingehenden Anrufe antworten und die verlangten Verbindungen herstellen, sowie dieselben nach Schluss der Gespräche baldmöglichst wieder trennen. Soll ein solches Verfahren wirklich durchgeführt werden, so ist es nöthig, dass der Aufsichtsbearbeiter die Unterbeamten fast ununterbrochen beobachtet. Abgesehen von dem bei derselben wenig befriedigenden Einfluss einer solchen direkten, persönlichen Kontrolle, welche dem Untergebenen das drückende Gefühl auferlegt, in seinem Thun stets beobachtet zu sein, ist dieses System der Ueberwachung des Betriebes in Ämtern von einiger Ausdehnung auch aus dem Grunde unzulässig, weil es dem Aufsichtsbearbeiter nicht möglich ist, die sämtlichen Beamten von seinem Platz aus zu beobachten, weshalb er genöthigt ist, wenn anders er seine Pflicht voll erfüllen will —, numerirloschen an der Schrankreihe hin- und herzugehen. Seine von vornherein durch ihren Charakter unbefriedigende Arbeit gestaltet sich deshalb doppelt ermüdend, ohne das eine Gewähr für einen guten Betrieb gegeben ist; denn es liegt auf der Hand, dass die Beamten, ohne Gefahr zu laufen, entdecken zu werden, sich mancher Verhältnisse schuldig machen können, in der Zeit, wo der Aufsichtsbearbeiter nicht in ihrer Nähe ist.

Um diese Schwächen der bisherigen Ueberwachung zu vermeiden, ohne auf eine strenge Kontrolle zu verzichten, hat die Stockholm. Almänna Telefontekniska bolaget seit etwa anderthalb Jahren in ihren größeren Ämtern eine selbstthätige Kontrollvorrichtung in Anwendung, welche mit einfachen Mitteln eine sehr scharf und genaue Ueberwachung des Betriebes — nicht der Person ermöglicht.

Die Ämter sind für Nachbetrieb eingerichtet; in solchen Ämtern sind bekanntlich meist die Rufklappen mit einer Kontaktvorrichtung ausgerüstet, welche beim Abfallen eines, den sämtlichen Klappen eines Arbeitsplatzes oder eines Schrankes gemeinschaftlichen, lokalen Schlosstromkreises schließt, sodass die Falltür irgend einer Klappe das Läuten des zugehörigen Arbeitsplatzes oder Schrankweckers zur Folge hat. Diese Einrichtung ist für die Kontrolle derart verwendet worden, dass Tags über an Stelle des Weckers eine sogenannte „Aufmerksamkeitsklappe“ eingeschaltet wird, bestehend aus einem Elektromagnet, dessen Anker eine kleine hinter einen Guckfenster befindliche Signaleibele bewegt. Wenn eine Rufklappe abfällt, so schließt sie den Stromkreis der Aufmerksamkeitsklappe, welche letztere abdam durch die Stellung ihrer Signaleibele erkennen lässt, wie lange die Rufklappe liegen bleibt. Ebenso wie die Rufklappen der Theilnehmer sind auch die Schlussklappen an der gleichen Einrichtung ausgestattet; die zugehörigen Aufmerksamkeitsklappen unterscheiden sich von denen der Rufklappen nur durch die Farbe der Signaleibele, welche bei den erstgenannten roth, bei den letztgenannten dagegen weiß ist.

Ausser dem Zweck der Kontrolle dient diese Einrichtung noch dazu, den Beamten die Arbeit zu erleichtern, indem sie ihnen auch das fortwährende Beobachten des ganzen Klappenfeldes — eine,

namentlich wenn das Klappenfeld oberhalb des Klappenfeldes liegt, sehr ermüdende Arbeit — erspart; sie brauchen nämlich nur diese Aufmerksamkeitsklappe zu beobachten, und nur wenn diese anspricht, nach dem Klappenfeld zu sehen.

Um dem Aufsichtsbearbeiter die Arbeit noch weiter zu erleichtern, wäre es sehr notwendig, diese Einrichtung dadurch zu vervollständigen, dass man statt je einer Aufmerksamkeitsklappe stets zwei in den Lokalschrank einrichtet und die neu hinzugekommenen zu einem an Platz des Aufsichtsbearbeiters aufzuhängenden Tableau vereinigt; eine solche Einrichtung würde die vollkommenste Kontrolle ermöglichen und dadurch einen, soweit die sonstigen Einrichtungen des Amtes es gestatten, guten und schnellen Betrieb sichern.

Wenn man ausserdem, wie es in manchen Ämtern schon der Fall ist, den Sprechapparat jedes Beamten durch eine besondere Leitung mit zugehöriger Klinge mit dem Tisch des Aufsichtsbearbeiters verbindet, sodass es dem Aufsichtsbearbeiter möglich wird, durch Umschalten seines Fernhörsers auf eine dieser Leitungen die Gespräche des betreffenden Beamten mit den Theilnehmern zu hören, so hat man eine einfache, äusserst wirksame Kontrolle. Die Aufsichtsbearbeiter können mit der grössten Genauigkeit und ohne Mühe, weil sie es nicht nöthig haben, ihre Plätze zu verlassen, den Gang des Betriebes folgen. Von grossem Werth ist es auch, dass die Beamten wissen, dass sie jeden Augenblick kontrollirt werden können. Bei den Ämtern, wo die Klappen oben an Schrankreihen hängen, ist diese Einrichtung besonders nützlich, weil ja auf diesen eine Klappe ohne das Einführen eines Stöpsels in die Klinge nicht hochgelegt werden kann.

Eine ähnliche Einrichtung ist in dem kürzlich eröffneten neuen Amt in Christiania vorhanden.

Das neue elektrotechnische Institut der Königl. Technischen Hochschule zu Hannover.

Von W. Kohlrausch.

Das elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule zu Hannover wurde im Sommer 1884 begründet und im Oktober desselben Jahres begann ich die Lehrtätigkeit in demselben. Die damalige Einrichtung des Institutes habe ich in der „ETZ“ 1886, Heft 7, S. 300 beschrieben. Im Laufe der Jahre wurden wiederholt Erweiterungen erforderlich. Neue Räume wurden hinzugekommen, der Lehrsaal wurde um die Hälfte vergrößert, richtete aber in den letzten Jahren trotzdem nur für etwa die halbe Zahl der in den grundlegenden Vorträgen. Schliesslich war eine bedeutende Erweiterung der Räume dringend geboten, und die Errichtung eines Anbaues am Hochschulegebäude wurde von der Königl. Staatsregierung genehmigt. Da sich in moderner Fächerer Raumangabe eingetreten war, so wurden im Anbau zugleich ein grosser Hörsaal für mathematische Vorträge, und zwei Zeichensäle für die Lehrgänge in der darstellenden Geometrie untergebracht.

Der Anbau wurde im Frühjahr 1894 in Angriff genommen und in dem Sommer 1895 zugleich mit dem im alten Gebäude erforderlichen Umbau vollendet. Gleichzeitig wurde die seit lange vorbereitete Uebernennung des elektrotechnischen Instituts in den verfügbaren 3 1/2 Sommermonaten durchgeführt, und am 21. Oktober 1895 konnte der genannte Neubau durch den Herrn Unterrichtsminister seiner Bestimmung übergeben werden.

Die Räume des Institutes (vergl. Fig. 1) lassen sich im Wesentlichen folgendermassen einteilen. Die erste Gruppe bilden die Laboratorien No. 333, 334, 331 und 331a, die Photometerzimmer 326 und 326 und die Assistentenzimmer 335, 330 und 330a. Die zweite Gruppe besteht aus dem Akkumulaterraum 332 und dem Schulraum 337, ferner den Professorenzimmern 340, 341, 344, dem Zeichen- und Sammlungsraum 343 und den Nebenräumen 338, 339, 342. Die dritte Gruppe umfasst zunächst den Maschinensaal 345 und das Laboratorium für magnetische Messungen 346. Alle bisher genannten Räume liegen im gleichen Stockwerk, dem Erdgeschoss, ihr Fussboden etwa 1 bis 2 m über dem Aussenterrain. Die lichte Höhe dieser Räume beträgt zwischen 5,5 und 5,8 m. Zur dritten Gruppe gehören dann ferner im ersten Hauptgeschoss mit 6,1 m lichter Höhe der Hörsaal 42 und das Vorbereitungs-zimmer 41; und im Kellergeschoss mit 2,6 m lichter Höhe unter 345 und 346 liegend der Motorenraum 347 und die Werkstätten 348 und 349. Alle Räume sind durch Niederdruckdampfheizung erwärmt und gut ventiliert. Die Beleuchtung geschieht durch Wenhambrenner, Argandbrenner und offene Flammen, im Hörsaal ausserdem durch 84 Glühlampen.

Als Fassböden sind im Zeichensaal 343, im Zimmer des Herrn Professors Dr. Helm 344, im Hörsaal und im Vorbereitungs-zimmer Eichenstabsböden verwendet. Der Maschinensaal hat Terrazzoböden, der Akkumulaterraum Asphaltböden. Alle übrigen Räume haben Cementstrich auf starker Betonunterlage. In allen Räumen der Gruppe 1, also 326 und 330—336 ist der Cementstrich mit Linoleum belegt. Alle Laboratorien sind daher völlig erschlürfters-frei und keinerlei feste Pfeiler etc., für Spiegelbeobachtungen erforderlich. Im Laboratorium für Starkstrommessungen 346 kann auch während des stärksten Maschinenbetriebes mit Fernrohr, Spiegel und Skala ohne jede Störung beobachtet werden.

Eisenfreie Räume sind nicht vorhanden, die hielten sie für die Messungen, welche der Elektrotechniker zu machen hat, nicht für erforderlich. Im Laboratorium für Starkstrommessungen kann als Spiegelinstrument wegen der benachbarten Maschinen natürlich nur das Spulengalvanometer nach Deprez-Arsonval benutzt werden. Die Räume der Gruppe 1 sind durch den grossen räumlichen Abstand gegen magnetische Einwirkung der Maschinen geschützt. Dagegen sind alle Räume durch die Erdströme der elektrischen Strassenbahn gestört. Nadelgalvanometer mit Spiegelablesung gehen auch in den Räumen der Gruppe 1 330 bis 332 nur dann eine genügend stabile Ruhelage, wenn durch magnetische Magnete die Intensität des ertmagnetischen Feldes etwa verflücht wird. Ich habe daher überall mehr und mehr Spulengalvanometer eingeführt.

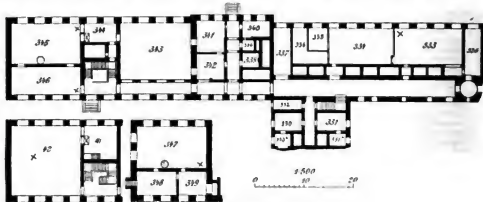
Die Anrüstung und Verwendung der Räume ist zum Teil aus den bei gegebenen photographischen Aufnahmen zu ersehen. Ich füge Folgendes erläuternd hinzu.

347. Im Motorenraum (vergl. Fig. 2; im Plan Fig. 1) ist der Standpunkt des Apparates für die photographischen Aufnahmen durch ein «X» bezeichnet; stehen drei Gasmotoren; an westlichen Ende ein im Jahre 1884 gebauter, jetzt renovirter achtpfeileriger Zwilling, am östlichen Ende ein neuer einschländer Präzisionsmotor für 12 PS. Beide Können mit je einer Stufenschleife durch eine Dahn- le Blanche'sche Kupplung verbunden werden. In der Mitte des Raumes liegt unter dem Fussboden von

West nach Ost ganz durchlaufend die Hauptwelle, welche durch Klauenkupplungen in drei fast gleich lange Theile getheilt ist, und welche nahe ihren Enden die beiden den obigen entsprechenden Stufenschleifen trägt. Die Tourenzahl der Hauptwelle kann mit Hilfe der fünfstufigen Scheiben und der durch verschiebbare Gewingewichte am Regulator der Gasmotoren kontinuierlich veränderlichen Touren-

Riemen und Wellen etc. keine Gefahr für die Praktikanten verursachen können, solange die letzteren die Gefahr nicht geradezu aufsuchen. Dabei ist aber der Zugang zu allen Motoren in wünschenswerther Weise frei gehalten.

Selbstverständlich hat jeder Motor seinen besonderen Gasmesser und alle drei Motoren sind für Indulversuche vollständig eingerichtet. Auch die erforderlichen Brems-

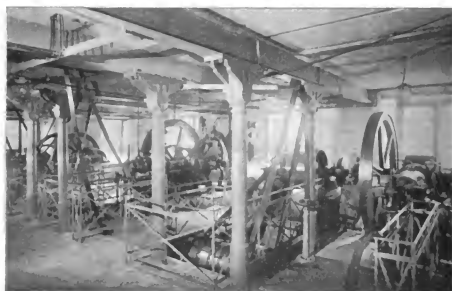


Plan des elektrotechnischen Institutes

Fig. 1.

zahl der letzteren risen und einfach auf jeden zwischen 100 und 400 gelegenen Werth gebracht werden. Mitten zwischen den beiden erwähnten Gasmotoren steht ein Präzisionsgasmotor zu 12 PS mit direkt gekuppelter achtpoliger Gleichstrommaschine zu 60 bis 170 V und maximal 75 A. Neben der Maschine ist das zugehörige vollständige Schaltbrett gebracht. Die Tourenzahl des Motors ist veränderlich von 180 bis 220, und durch eine Riemenscheibe kann auch dieser Motor auf die Hauptwelle und zwar auf deren mittleren Theil arbeiten. Die Tourenzahl der Hauptwelle ist dann von 70 bis 530 Touren veränderlich. Innerhalb dieser

Räume sind zunächst in drei gesondert ausserhalb unter Terrain stehende Anblasetöpfe, dann in einem gemeinsamen sehr grossen Topf und von da unterirdisch an die Grundstiegsgrube in einen ca. 15 m hohen eisernen Schornstein geführt, sodass das Anblasegeräusch im Hause nicht hörbar ist. Das Betriebsgeräusch, insbesondere das des Luftsaugens, ist bei den beiden neuen Motoren bemerkenswerth gering beim alten Deutzer-Zwilling etwas grösser. Immerhin ist, auch wenn alle drei Motoren arbeiten, die Verständigung im Motorenraum nicht besonders schwierig.



Motorenraum 347.

Fig. 2.

können also der Hauptwelle von allen drei Motoren zugleich 32 1/2 PS zugeführt werden. Für jede über dem Motorenraum im Maschinensaal 345 angelegte Dynamomachine trägt die Hauptwelle eine Riemenscheibe. Jede Dynamomachin kann demnach von jedem Motor angetrieben werden. Es können aber auch gleichzeitig 3 Dynamomachinen von einander unabhängig betrieben werden. Durch Schutzgitter im Motorenraum ist dafür gesorgt, dass die

345. Der Maschinensaal (vergl. Fig. 3) liegt über dem Motorenraum, und den Verkehr zwischen beiden vermittelt eine Wendeltreppe. Die Decke über dem Motorenraum ist eine sogenannte K1 in'sche Stiehbalkendecke, eingefügt zwischen 1 m-Träger Normalprofil 42 1/2, welche im Motorenraum durch 9 guss-eiserne Säulen gestützt sind. Bei dem stärksten möglichen Maschinenbetriebe ist eine Erschütterung des Fussbodens im Maschinensaal nicht bemerkbar. Die K1 in-

sche Decke ermöglicht am besten die Ausparung der Schlitze, welche erforderlich sind, um die Antriebsriemen aus dem Motorenraum in den Maschinenaal zu führen. Zur Aufnahme der Dynamomaschinen und Elektromotoren sind 14 mit der Betonlage des Fussbodens verankerte Fundamente an

die zunächst erreichbare Wand und dort wieder hinaus in den Maschinenaal geführt. An beiden Enden sind die Leitungen mit starken Klemmen für Polschuhe versehen. Unter den Klemmen sind zur Aufstufung der Messapparate hölzerne Wandkonsolen angebracht.



Maschinenaal 365.
Fig. 3.

Cementmauerwerk von 44 cm Höhe und 100×90 cm Fläche eingebaut und an der Oberfläche mit dem üblichen Rost aus der Form von 1-Eisen vermisteten Eisen Normalprofil 8 versehen, auf welchem die Maschinen mit Klemmen aus Holzschrauben und Flachseilen festgeklemmt werden. Auf beiden Seiten jedes Fundamentes befindet sich im Fussboden ein Riemenstülz von

An Maschinen sind 6 Gleichstrommaschinen verschiedener Konstruktion von 1000 bis 6000 Watt Leistung in allen gebräuchlichen Schaltungen vorhanden, von denen die grösste auch zur Abgabe von einphasigen und zweiphasigen Wechselstrom und von Drehstrom eingerichtet ist. Ferner sind eine Brunnmaschine, eine Wechselstrommaschine, eine Drehstrom-

Zur Messung des mechanischen Arbeitsverbrauchs der Maschinen bzw. der Leistung der Motoren dienen ein von Heffner-Alteneck'scher Arbeitsmesser und die erforderlichen Bromsdräger.

Zur Aufnahme der erzeugten elektrischen Energie bei den Messungen sind 9 transportable Glühlampenbeständen mit im Ganzen 392 Lampen vorhanden, welche mit verschiedenen Spannungen betrieben werden können, und ausserdem einige transportable Kurbelbeständen aus Nickelzinn. An der Westwand des Maschinenraumes befindet sich ferner ein mittels vier Kurbeln von 0,01 zu 0,01 Ω bis zu 110 Ω regulierbarer selbstinduktionsfreier Rheostat, welcher bei 220 V bis zu 100 A aufnehmen kann.

Um die erforderlichen Verbindungen zwischen Maschinen, Motoren und Verbrauchsbeständen, ferner die Anschlüsse an die übrigen Kabelleitungen des Instituts bequem zu ermöglichen, verlaufen unter der Decke des Maschinenraumes ringsherum drei von einander getrennte Doppelleitungen (Ringleitungen) von 50 bzw. 20 mm² Querschnitt, jede mit parallel geschalteten in der Höhe der Maschinenklemmen gelegenen, mit Ausschalter versehenen Anschlussstellen.

Eine auf 1-Trägern geführte Laufkatze dient zum Versetzen der Maschinen im Raume und zum Aufbringen derselben auf ein fahrbares Fundament. Auf letzterem werden die Maschinen in den vom Maschinenaal zum Hörsaal führenden Fahrstuhl gefahren, um eventuell im Hörsaal aufgestellt zu werden.

346. Neben dem Maschinenaal liegt das Laboratorium für magnetische Messungen (vergl. Fig. 4). An der Westwand ist eine Dynamomaschine mit vollständiger Schenkelnwicklung, aber unbewickelter Nutenanker aufgestellt. Mittels der Induktionsmethode wird das in Schenkel, Joeh, Luftraum, Anker etc. bei verschiedenen Erregungen erzeugte Kraftfeld gemessen. — Hier werden ferner Alchungen der Wismutspirale im magnetischen Felde, Arbeiten mit der Dubois'schen magnetischen Waage, Eisenuntersuchungen am geschlossenen Ringe und nach der Hopkinson'schen Methode, Alchungen technischer Messinstrumente mit der Thomson'schen Stromwaage, Messungen der gegenseitigen und der Selbstinduktion und ähnliche Arbeiten vorgenommen, welche kein unge störtes magnetisches Feld verlangen und für welche die Empfindlichkeit der Spinalgalvanometer ausreicht.

343. Im Zeichenstalle finden Übungen im Entwerfen elektrischer Anlagen und im Konstruieren von Dynamomaschinen etc. statt. Auch pflegen die Praktikanten des Instituts darin in ihren freien Stunden zu arbeiten. Er enthält ausser den erforderlichen Zeichenischen und Reissbrettschränken 9 Sammlungschränke, in denen alle nicht zu den Laboratoriumsarbeiten oder im Hörsaal verwendeten Sammlungsgegenstände und Modelle nach Gruppen geordnet aufgestellt sind. Ferner sind dort ein Centralerschaltbrett mit Doppelzellschalter und allem sonstigen Zubehör, Modelle für Hansanschlüsse und Kabelverbindungen und sonstiges Lehrmaterial aufgestellt.

352. Im Akkumulatorehraum befinden sich 3 Batterien von Elementen. Die ältesten Elemente sind seit 8 Jahren in Gebrauch, ohne dass eine Platte ersetzt ist. Die erste Batterie hat 60 Elemente von 60 A Stunden bei 18 A stärkstem Entladestrom, die zweite 60 Elemente von 110 A Stunden bei 35 A, die dritte 15 Elemente von 300 A Stunden bei 95 A.

Eine ausserdem vorhandene Batterie von 100 kleinen Akkumulatoren ist unter 351a erwähnt.



Laboratorium 346.
Fig. 4.

20 cm Breite. Der Schlitz, durch welchen der Riemen läuft, wird mit einem Schutzgitter versehen, der andere Schlitz wird durch eine Alulekplatte verschlossen.

Um zu vermeiden, dass beim Arbeiten an den Maschinen der Verkehr durch die zu den Messinstrumenten führenden Leitungen erschwert werde, sind von jedem Maschinenfundament mindestens 6 Kabel durch den Fussboden nach unten, dann an der Decke des Motorenraumes entlang an

maschine und drei Motoren für Gleichstrom, Wechselstrom und Drehstrom aufgestellt. Ausserdem besitzt das Institut eine Anzahl kleinerer Maschinen. Zu den Wechselstrommaschinen gehören 3 Transformatoren von 2000 bis 3000 Watt Leistung und je nach der Schaltung 60 bis 3000 V Spannung. Ein Gleichstromtransformator von etwa 6000 Watt, eine gleich grosse Wechselstrommaschine und eine Gleichstrommaschine für 20 V und 300 A werden demnächst noch aufgestellt.

337. Der Schaltbaum enthält das Schaltbrett für die Ladung und Entladung der Akkumulatoren mit den erforderlichen Hebeischiebern, Stromzeigern, Stromrichtungszeigern, selbstthätigen Ausschaltern, Ausgleichswiderständen bei Ladung mehrerer parallel geschalteter Batterien und des Ausschalters und Umschalters für die Verbindung mit dem ebenfalls hier angebrachten Generalschalter. Hier befindet sich auch der Besondere dabei ein Nebenschlussregulator für die bei der Ladung stets gebrauchte Gaslylampe.

Der Generalschalter umfasst 16 Horizontalschienen und 30 Paar Vertikalschienen. Die 12 oberen Horizontalschienen sind mit den verschiedenen Akkumulatorenbatterien derartig verbunden, dass jedem vertikalen

braucht wird, wieviel gebraucht wird, und welche Batterie oder ob eine Maschine den Strom liefert.

Jede von den Vertikalschienen ausgehende Leitung für Stromvertheilung führt nur in einen Raum und hat in diesem Raum eine Anzahl Zapfstellen in Parallelschaltung. Jede Zapfstelle ist mit Endklemmen für Kabelschute und mit einem Ausschalter versehen. Als Vertheilungslinien sind Kabel von 60 und 90 mm² verwendet, welche durchweg an Porzellanrollen frei verlegt und in den Wanddurchbrüchen in Bergmannröhren gefüllt sind, welche in Porzellanrollen auf beiden Seiten endigen. Die Porzellanrollen sind theils an den Wänden, theils auf besonderen eisernen Konsolen, theils an Trägern und L-Eisen befestigt.

für zwei von einander unabhängige Messungen.

Die Ausrüstung besteht im Wesentlichen in den erforderlichen Bausenphotometern verschiedener Form und einem Photometer nach Lummer-Brodhun einigen Stativen mit Kreisschaltungen für Glühlampen, am deren Lichtstärke in allen Richtungen zu prüfen, und den nötigen Hebelrampen, Kerzenhaltern, Vergleichslampen und elektrischen Messinstrumenten und Regulirrichtungen. Ausserdem befindet sich in jedem Raum eine Koordinatenaufhängung für Bogenlampen mit Zubehör. Um zu vermeiden, dass die zu den Messapparaten und Regulatoren geführten Leitungen in den dunklen Räumen den Verkehr stören, sind alle erforderlichen Leitungen von Wand zu Wand der Decke entlang fest verlegt.

333, 334. Die beiden grossen Uebungsäle (vergl. Fig. 5) sind für die grundlegenden Messungen und Vergleichungen von elektromotorischen Kräften, Stromstärken und Widerständen bestimmt und werden wesentlich für die Anfängerarbeiten benutzt. In der nordwestlichen Ecke von 333 sind die Materialien, Flüssigkeitsvorräthe und Spüleinrichtungen untergebracht, welche für die Zusammenstellung der galvanischen Elemente erforderlich sind.

Die übrige Ausrüstung der beiden Räume besteht in 8 Spiegelgalvanometern für objektive und subjektive Beobachtung mit Zubehör, ca. 25 Nadelgalvanometern verschiedener Empfindlichkeit, ca. 35 Stöpselrheostaten und Normalwiderständen, Messdrähten für die Wheatstone'sche Brücke und fertigen Messdrähten verschiedener Formen, Silber- und Wasservoltmetern, Torsions- und Weston-Instrumenten, Stromregulatoren etc.

Ausserdem werden im Zimmer No. 334 Elektrizitätszähler untersucht und geeicht, in No. 333 an der Westwand Bogenlampen eingeregulirt und am östlichen Ende des Saales, also von den Dynamomaschinen und der Strassenbahn möglichst weit entfernt, diejenigen Messungen und Aichungen ausgeführt, welche die grösste Genauigkeit verlangen. Als Grundlagen für die Aichungen dienen der bekannte Apparat der Reichsanstalt und die von mir früher beschriebene Methode, beruhend auf Silbervoltmeter und Thermoelement. In 334 sind endlich noch die Waagen für alle feineren Wägungen, besonders für die Messungen mit dem Silbervoltmeter aufgestellt.

331. Dieses Laboratorium dient zu allen mit dem Telefon auszuführenden Beobachtungen und ausserdem sind einzelne Akkumulatoren aufgestellt, deren Kapacitäten und Kurven als Vorübung für die Batterieuntersuchungen bestimmt werden.

331a. Hier wurden an einigen grösseren Kabelrollen Isolationsbestimmungen und Kapacitätsmessungen gemacht. Die zugehörige Ladungs-batterie für 0,5 A Stromstärke ist in No. 331 aufgestellt. Sie gestattet Stöpselschaltung von 10 zu 10 bis 90 V. Gelegentlich dient sie auch für Spannungsergleichungen in den übrigen Laboratorien, nur denen sie durch das Schaltbrett in No. 337 hiefig verbunden werden kann.

Die Zimmer der Professoren und Assistenten, sowie die Vorrathsräume etc. bedürfen einer besonderen Beschreibung nicht.

348, 349. In der Werkstätte arbeiten zwei Mechaniker und ein Hülfsmechaniker, ausserdem zwei bis drei Lehrlinge und ein bis zwei Vorarbeiter für die elektrotechnische und ein Mechaniker für die elektromechanische Institut. Die Ausrüstung besteht im Wesentlichen in 7 Werkbänken, 5 Drehbänken, einer Hobelbank, einer Holzbearbeitungs-



Laboratorium III.

Fig. 5.

Seitenpaar Ströme bis zu 56 A bei 10, 20 oder 30 V, ferner Ströme bis zu 36 A bei 60 oder 120 V, oder Ströme bis zu 18 A bei Spannungen von 10, 20, 30 etc. bis zu 120 V, und endlich Ströme bis 0,5 A bei Spannungen von 10, 20, 30 etc. bis 200 V zugeführt werden können. Diese letzteren Spannungen werden eher im Laboratorium No. 331 aufgestellten Batterie von 100 Akkumulatoren entnommen, welche wesentlich für Spannungs- und Isolationsmessungen bestimmt ist. Vier von den Horizontalschienen sind nicht mit Akkumulatoren verbunden und daher verfügbar für Verbindungen der Vertikalschienen untereinander.

Von den 30 Paar Vertikalschienen sind vorläufig 4 Paar frei für eine noch erforderliche Leitungen. Die übrigen 26 Paare vermitteln die Verbindung der im Institut verlegten Verbrauchslinien mit den Akkumulatoren oder auch der letzteren mit den Maschinen bei der Ladung, oder mit Hilfe der freien Horizontalschienen die Verbindung der Maschinen mit den Verbrauchsstellen. Die zu den Räumen des unter Herrn Professor Dr. Heilm's Leitung stehenden elektrotechnischen Instituts zur Speisung der dort aufgestellten Akkumulatoren und für direkte Stromabnahme geführten Kabel sind ebenfalls an Vertikalschienen angeschlossen.

Es existirt im Institut nur ein Platz, an welchem alle Stöpselschaltungen mittels des einen Generalschalters vollzogen werden. Hier kann man jederzeit auch übersehen, in welchen Leitungen Strom ge-

über die Zahl und die Vertheilung der Starkstromleitungen giebt folgende Tabelle ein

Uebersicht.

| No. | Bestimmung | Zahl der Leitungen | Zahl der Zähler |
|-----|--|--------------------|-----------------|
| 330 | Photometerraum | 1 | 3 |
| 333 | Laboratorium | 1 | 10 |
| 334 | Laboratorium | 1 | 11 |
| 335 | 1. Assistent | — | 3 |
| 336 | Photometerraum | — | 2 |
| 330 | Assistentenzimmer | — | 4 |
| 331 | Laboratorium | — | 2 |
| 341 | Laboratorium des Institutsvorstandes | 1 | 2 |
| 344 | Professorenzimmer | 1 | 1 |
| 345 | Maschinenaal | 2 | 1 |
| 346 | Laboratorium | 1 | 1 |
| 42 | | | |
| 41 | Hörsaal und Vorlesungszimmer | 2 | 2 |
| | Die Laboratoriumschleife für Elektrochemie | 3 | 1 |

326 und 336. Der Photometerraum 326 enthält eine Photometerbank von 6,5 m Länge; der Raum 336 zwei zu einander senkrecht stehende Bänke von je 6 m Länge, welche erforderlichen Falles für eine Doppelvergleichung sehr verschieden-starker Lichtquellen mit Zweischieblern benutzt werden können. Durch einen Vorhang in zwei Theile trennbar, dient 336 jedoch meistens

maschine mit Pussbetrieb, Schleifeinrichtung, Schneide, starker Blochschere, dem sonst erforderlichen gemeinsamen Werkzeug und einem gut ausgetriebenen Werkzeugschrank für jeden Arbeiter.

42. Der Hörsaal (vergl. Fig. 6) hat Sitze für 236 Hörer. Ein Mittelgang und zwei Gänge an den Fensterwänden vermitteln den Zugang zu den Plätzen. Die 13 Sitzreihen zu je 18 Plätzen mit Klappsitzen sind ansteigend angeordnet, sodass das Podium der letzten Sitzreihe 2,5 m über dem Fussboden liegt. Bei der gesamteten höchsten Saalhöhe von 6,1 m bleiben also für die höchsten Plätze noch 3,6 m leere Höhe.

Die Erleuchtung geschieht durch 84 Glühlampen oder auch durch 10 Wehenlampen. Von der Deckenreflexbeleuchtung durch Bogenlampen habe ich Abstand genommen.



Hörsaal 42.
Fig. 6.

weil sehr häufig während des Vortrages der Hörsaal für kurze Zeit wegen der Projektionsversuche verdunkelt werden muss, und eine kurze störende Umrufe des Lichtes beim Wiederanzünden sich auch bei den besten Bogenlampen nicht vermeiden lässt. Die acht Fenster des Saales sind mit Dunkelrotten versehen, deren je vier auf einer Seite durch Drehung einer Kurbel gleichzeitig bewegt werden.

Der Experimentirtisch ist 1 m breit und 8 m lang. Damit grössere Apparate auf dem Fussboden frei sichtbar aufgestellt werden können, kann die Tischplatte in der Mitte heruntergeklappt werden, sodass ein freier Zwischenraum von 1,3 m Breite entsteht. Seitlich im Tisch nahe der Mitte ist ein Fundament von 0,8 m Breite und 1,4 m Länge mit Eisenrost zur Aufstellung von Maschinen und Motoren eingebaut.

In der Mitte der Wand vor den Tafeln kann ein weisser Schirm von 3 × 2 m herabgelassen werden zur Aufnahme der Projektionsbilder. Die Projektionsvorrichtung, eine Bogenlampe von 20 A nebst Zählrohr, steht neben dem Mittelgange in der 5. Sitzreihe etwa 6,5 m vom Projektionschirm entfernt. Wenn sie nicht benutzt wird, ist sie so tief heruntergelassen, dass sie auch für die zunächst dahinter liegenden Plätze den freien Anblick nicht behindert. Vom Experimentirtisch führt eine besondere Leitung zur Projektionslampe, um auch Versuchsvorgänge projizieren zu können.

Links von den Tafeln zwischen letzteren und der Thür des Aufzuges aus dem Maschinenraum befindet sich das Schaltbrett

für die Hörsaalbeleuchtung und für die Versuchseinrichtungen, deren 7 Paar Endklemmen nach dem Experimentirtisch liegen. Vier induktionsfreie Regulirwiderstände für bis zu 120 V Spannungsverbrauch und 75 A, deren Kurbeln auf dem Schaltbrett sich befinden, gestatten die Regulirung der zu den Versuchen benutzten Ströme. Ausserdem enthält das Schaltbrett die erforderlichen Ausschalter und Sicherungen, 3 Strommesser und 3 Spannungsmesser mit weit sichtbaren Marken am Zeiger für Beleuchtung und Versuchseinrichtungen, die Regulirwiderstände für die Projektionslampe und für die zur Beleuchtung dienende Maschine, endlich das Vorlesungsgalvanometer mit weit sichtbarrem Zeiger und der zugehörigen Vorrichtung zur Regulirung der Empfindlichkeit derselben, welche gestattet, Ströme zwischen

0,001 und 100 A am Vorlesungsgalvanometer zu zeigen. Zum Nachweisen der schwächsten Ströme ist eine 3 m lange auf matten Glas getheilte Skala 3 m vor dem Galvanometer aufgehängt, auf welche eine helle Marke mit Hilfe der Projektionslampe und eines Spiegels am Galvanometer projiziert wird.

Links vom Schaltbrett und rechts von den Tafeln sind Vorrichtungen angebracht, welche gestatten, bis zu etwa 24 m Wandtafeln und Zeichnungen frei aufzuhängen.

Das neben dem Hörsaal gelegene Vorbereitungszimmer 41 enthält alle für die Vorträge erforderlichen Demonstrationsapparate, Wandtafeln, Materialien und Hilfsmittelgegenstände.

Was die Verwendbarkeit des Institutes anlangt, so können in den beschriebenen Räumen mit den vorhandenen Apparaten und dem verfügbaren Personal von 4 Assistenten gleichzeitig etwa 90 Praktikanten im Anfangspraktikum und andererseits gleichzeitig etwa 60 fortgeschrittener Praktikanten arbeiten, vorausgesetzt, dass, wie es hier der Fall, die Letzteren während der 2 mal 4 Wochenstunden des Anfängerpraktikums nicht arbeiten. Die Anfänger arbeiten in Gruppen zu zweien, die älteren Praktikanten je nach der Natur der Arbeit in Gruppen zu drei bis fünf Herren an einer Aufgabe. Zur Zeit sind im Praktikum für Anfänger 73, im Praktikum für Fortgeschrittene 46 Theilnehmer beschäftigt.

Als Zweck der Laboratoriumsarbeiten betrachte ich in der ersten Zeit des Arbeitens neben dem Vertrautwerden mit den Messapparaten und den technischen

Messungsmethoden vor allen Dingen Einprägung gesunder Anschauungen über die elektrischen Begriffe und Lösung der Vorstellungen von dem Formelwesen, zu dem besonders die mathematisch angelegten Köpfe durch die Vorträge allein trotz aller gegenwärtigen Bestrebungen des Vortragenden sehr leicht geführt werden. Sodann das Umgehen und Rechnen mit wirklichen praktischen Grössen, welches mit der Zeit eine Brücke bildet zwischen den reinen Zahlen und den zugehörigen Grössenvorstellungen und so die richtige Auffassung und das praktische Gefühl für Grössen und Dimensionen einprägt. Schliesslich sollte die richtige Vorstellung mit den bei der Arbeit behandelten Grössen ohne Weiteres verbunden sein. Weiterhin sollen durch die späteren praktischen Übungen mehr und mehr Anhaltspunkte gegeben werden für die Konstruktionen von Maschinen und Apparaten, zunächst mehr beschreibend, später unter zunehmender Betonung der rechnerischen Grundlagen der Konstruktionen in der Weise, dass aus den Versuchen an Maschinen und Transformationen etc. rückwärts auf die der betreffenden Konstruktion zu Grunde liegenden Elemente geschlossen wird. Ausserdem sollen die Praktikanten Übung und eifrige Sicherheit im praktischen Behandeln der Maschinen, Motoren, Transformatoren, Akkumulatoren etc. sich erwerben. Die Übungen im Berechnen und im zeichnerischen Konstruieren schliessen sich dann an die in den praktischen Übungen gewonnenen Vorstellungen und Anschauungen thutlichst an.

Was man am meisten bei der studierenden Jugend vermisst, sind gesunde praktische Anschauungen und klare Begriffe als Begleiter der gelehrten Gesetze, Formeln und Grössen.

Die praktischen Übungen im Laboratorium sollen diese für die Entwicklung der technischen Industrie gefürhete Lücke ausfüllen.

Fernsprechschalter in Tischform.

Von Postinspektor Schwenky.

Infolge der von Jahr zu Jahr schneller anwachsenden Beteiligungen an den Stadtfernsprecheinrichtungen der grösseren Orte im Reichs-Telegraphengebiet hat die Reichs-Postverwaltung sich schon seit längerer Zeit zu näheren Erörterungen veranlasst gesehen, wie sich die Vortheile möglicher Centralisierung des Betriebes erreichen lassen, ohne dass die Aufwendungen für die Einrichtung der grösseren Vermittelungsanstalten und die Mängel der bisherigen Anordnung der Umschaltetafeln mit der Zahl der Anschlüsse unverhältnissmässig zunehmen. Die befriedigende Lösung dieser Frage im Wege weiterer Verbesserung der im Reichs-Telegraphengebiet verwendeten oder ähnlicher Umschaltetafeln mit senkrechter Anordnung der Klinketafeln erschien aussichtslos. Die Reichs-Postverwaltung entschloss sich daher Anfang 1895 mit einem von der Firma R. Stock & Co. gelieferten System mit Umschaltetafeln in Tischform Versuche anzustellen. Dabei sind so befriedigende Ergebnisse erzielt worden, dass inzwischen die Einführung der neuen Tafeln bei mehreren grösseren Vermittelungsanstalten im Reichs-Telegraphengebiet theils schon erfolgt, theils in der Ausführung begriffen ist.

Da die (auch dem Zweischmurnsystem eingerichteten) Umschaltetafeln der Firma R. Stock & Co. manche zweckmässige Neuerungen aufweisen und über die vernünftigen Nachtheile der waagerechten Anordnung

des Klinkenfeldes eine Reihe irriger Angaben verbreitet sind, so möchte eine kurze Beschreibung der neuen Tafeln von Interesse sein.

In Bezug auf die Unterbringung der zu den Tafeln gehörenden Apparate mit Ausnahme des Klinkenfeldes hat sich die genannte Firma an die Anordnung ihres schrankförmigen Vielfachumschalters nach dem Zweischaltensystem gehalten. Jede Seite des Umschalters in Tischform enthält an der Vorderwand der Tafel 200 Klappen für Teilnehmerleitungen oder 50 Klappen für Verbindungsleitungen (im Ort), und Apparatsätze für 3 Arbeitsplätze. Das Schlüsselbrett mit den Umschaltern und Rufstationen ist unterhalb der Klappen, das Stöpselbrett über die Klappen angebracht. Die Klinkenrolle jeder Leitung liegt in Hineinrandschaltung vor der Klappe. Das Aufnahmevermögen der Tafel beträgt bis zu 10000 Klinken, die alsdann in 5-60 Streifen zu 20 Klinken angeordnet sind. Jede Seite der Tafel besitzt das für jeden Arbeitsplatz zur Ausführung von Verbindungen in Betracht kommende Klinkenfeld 67,6 cm Breite und 200 cm Länge. Da die Klinkentafeln von beiden Seiten aus benutzt werden, ist die Oberfläche jedes Klinkenstreifens dachartig gestaltet und auf beiden schrägen Flächen mit eingepressten Nummern versehen. Den Klinken hat die Firma R. Stock & Co. neuerdings eine eigenartige Form gegeben, bei welcher der Kontakt zwischen der Klinkenfeder und der Klinkenauflage gegen die etwa durch die Klinkenöffnung eindringenden Staubteilchen und sonstige Fremdkörper verdeckt ist. Staub, Fasern von der Umspinnung der Stöpselschüre und ähnliche Störungsursachen werden durch das Einsetzen des Stöpsels in die Klinken nicht zwischen die Kontakt bildenden Teile, sondern aus der nach unten offenen Stöpselbahn hinaus geschoben. Dieselben fallen alsdann auf die Verbindungskabel, wo sie keinerlei Schaden anrichten können, während bei den schrankförmigen Umschaltern der aus den oberen Klinkenrollen herausgestossene oder gelobene Staub sich häufig wieder in den unteren Rollen ablagert und von Neuem zu Störungen Anlass gibt. Im Weiteren ist neu die Art der Kabelführung innerhalb der Gestelle. Die Kabel werden in die Zahne metallener Rechen gelegt, welche letztere ihrerseits unterhalb der Klinkentafeln an fortlaufenden eisernen Schienen pendelnd aufgehängt sind. Diese Anordnung ist sehr bequem, ausserordentlich übersichtlich und so räumersparend, dass man selbst bei vollgelegter Klinkentafel ohne das Hineinrücken von Keilen noch bequem mit der Hand, wenn erforderlich auch mit dem ganzen Arm, zwischen die Kabel kommen und jedes Kabel für sich sowohl nach oben, als auch nach unten heranziehen kann. Anstreihender freier Raum unterhalb der Kabel für derartige Arbeiten wird dadurch gewonnen, dass das Gestell, welches die Klinken und Kabel trägt, entweder 80-100 cm in den Fussboden versenkt, oder, wo dies nicht angeht, ringsum mit einem ebenso hohen Podium versehen wird.

Die Mikrophone hängen an einem aus Messingröhren gefertigten Gestell von solcher Höhe, dass es die Bedienung der Tafeln nicht behindert. Die Zuleitungen zu den Mikrophenen werden aus dem Innern der Tafel durch die Röhren des Gestells geführt.

Die Stöpselschüre sind etwas länger als bei den schrankförmigen Umschaltern und im Innern der Tafel so tief befestigt, dass ein bequemes Auswechseln derselben möglich wird. Die Schwere der Schnurgewichte ist derart bemessen, dass nach Heranziehen eines Stöpsels aus der Klinken-

tafel die Schnur ohne weitere Nachhülfe seitens der Beamtin in die Rullelage zurückfällt. Trotzdem die Klinkentafel von beiden Seiten benutzt wird, sind Verschlingungen zwischen den Schlitzen besser überhaupt nicht vorgekommen.

Im Uebrigen ist die ganze Einrichtung so getroffen, dass die weitaus überwiegende Zahl aller Reparaturen von aussen und somit zu jeder Tageszeit vorgenommen werden kann. Zu diesem Zweck sind die Klinken nach oben, die Klappen nach vorn herausziehbar; die mit den Anrufstationen und Umschaltern versehenen Schlüsselbretter lassen sich nach oben aufklappen. Wenn erforderlich, kann auch ein ganzer Klappenschrank nach Lösen einiger Schrauben nach vorn herausgezogen werden.

Was die mit den neuen Tafeln gemachten Erfahrungen betrifft, so ist zunächst hervorzuheben, dass die Leistungsfähigkeit der Umschalter hinter derjenigen von Umschaltern in Schrankform, welche ebenfalls nach dem Zweischaltensystem eingerichtet sind, nicht zurückbleibt. Bei einer der verkehrsreichsten Berliner Vermittlungsanstalten ist sogar gelegentlich eine zeitweilige aussergewöhnliche Verkehrssteigerung an den tischförmigen Umschaltern eine den bisherigen Rekord der Anstalt an Umschaltern in Schrankform mit Einschaltensystem erheblich überschreitende Leistung erzielt worden, obwohl die Beamtinnen an den neuen Tafeln noch verhältnismässig wenig eingeübt waren. Es wäre verfehlt, aus diesem zufälligen Ergebnis den Schluss zu ziehen, dass die neuen Tafeln ein schnelleres Arbeiten gestatten, als die Umschalter mit Einschaltensystem. Zur Wahl des Zweischaltensystems haben in erster Linie die Rücksichten auf grössere Betriebssicherheit geführt. Das Vorkommen beweist jedoch, dass jedem Arbeitsplatz an den neuen Tafeln unbedenklich dieselbe Anzahl von Leitungen zur Bedienung überlassen werden kann, wie an den schrankförmigen Umschaltern. Alsdann ist für eine Vermittlungsanstalt im Vergleich zu einer solchen mit älterer Einrichtung nur annähernd die halbe Anzahl der Klinken (abgesehen von den Abfrage- oder Lokalklinken) erforderlich. Ebenso ermassigen sich die Kosten der Montage sehr wesentlich, da die Dauer der letzteren zunächst durch die Menge der einzubauenden Klinken und Kabel bedingt wird. Auf Grund vorliegender Kostenanschläge lässt sich der Minderaufwand bei Einrichtung eines Amtes mit tischförmigen Umschaltern auf etwa 40% beziffern. Bei den hohen Aufwendungen, die in den grösseren Städten für die Beschaffung der Dienstämter der Vermittlungsanstalten gemacht werden müssen, sind auch die laufende Ersparnisse nicht zu unterschätzen. Die geringeren Raumbedürfnisse der Umschalter in Tischform an den jährlichen Mietbeiträgen erzielt werden können. In betriebs technischer Hinsicht gewährt die Verminderung der Kabellänge im System den wesentlichen Vorteil, dass die schädliche Wirkung der Kapazität, sowie der statischen und magnetischen Induktion in den Verbindungskabeln auf die Verständigung zwischen den Theilnehmern lange nicht in demselben Masse zur Geltung kommt, als bei den schrankförmigen Umschaltern.

Andererseits ist nicht von der Hand zu weisen, dass infolge der öfteren Inanspruchnahme der einzelnen Klinken eine stärkere Abnutzung derselben eintreten wird, sodass im Allgemeinen die Auswechslung der Klinken früher wird erfolgen müssen, als bei den senkrechten Klinkenfeldern. Die dadurch entstehenden Kosten erreichen jedoch selbst in dem ungünstigsten Falle,

dass der Verschleiss der Klinken im horizontalen Felde doppelt so schnell als im senkrechten vor sich geht, nicht die Höhe wie bei einem Amte mit gleicher Theilnehmerzahl und Umschaltern in Schrankform, weil die Zinsen des bei der Einrichtung des Amtes ersparten Kapitals und die Ersparnisse an jährlicher Miete auf die Kosten für die Auswechslung der Klinken gutgeschrieben werden müssen. Da die Auswechslung, selbst bei der angenommenen stärkeren Abnutzung der Klinken, immer nur in langen Zwischenräumen und dann nach und nach auszuführen ist, sind die mit dieser Arbeit verbundenen Nachteile für den Betrieb unwesentlich; sie werden jedenfalls durch den Vortheil abgewogen, dass aus technischen Fortschritten in der Herstellung und Einrichtung der Klinken eher Nutzen gezogen werden kann, als die Einführung eines neuen Klinkenmodells gelegentlich der Auswechslung eher in Frage kommen und sich erheblich billiger stellen wird, als bei den nahezu die doppelte Klinkenzahl enthaltenden schrankförmigen Umschaltern.

Die Betriebsstörungen durch Fehler im Klinkensystem werden zunächst entweder durch Mängel in der Montage (z. B. in der Verlöthung der Zuleitungen mit den Klinkenthellen) oder durch ungenügenden Kontakt in den Klinken hervorgerufen. Die erstere Art der Störungen wird bei dem neuen System naturgemäss seltener auftreten, als bisher, da dasselbe nur etwa die Hälfte der Klinkenzahl der senkrechten Umschalter besitzt. Andererseits muss zugegeben werden, dass Staub und sonstige Fremdkörper bei den neuen Umschaltern leichter durch die Klinkenöffnungen eindringen können, als bei senkrechter Stellung des Klinkenfeldes. Da jedoch durch die eingangs erwähnte verbesserte Form der Klinken der Zutritt der Staubtheilchen etc. zum Klinkenkontakt verhindert wird, so ist anzunehmen, dass die tischförmigen Umschalter auf die Dauer mindestens denselben Grad von Betriebssicherheit aufweisen werden, wie die Umschalter in Schrankform. Jedenfalls gibt die Anordnung der senkrechten Klinkenfelder im neuen System sehr viel schneller von statten als früher, weil nur halb so viel Klinken zu untersuchen sind und zur Hebung von Kontaktfeldern in den meisten Fällen das Einsetzen eines von der Firma R. Stock & Co. gelieferten, besonders geformten Stöpsels in die stromlose Klinken genügen würde.

Bei der Bedienung der Umschaltetafeln geben im Allgemeinen Fernsprechtagebütteln über Mittelgrösse den senkrechten Klinkenfeldern den Vorzug, weil sie mühelos bis zu den obersten Klinkenrollen reichen können, dagegen an den tischförmigen Umschaltern sich mehr vorn überneigen müssen, als ihre kleineren Arbeitsführer. Letztere halten in Bezug auf die körperliche Anstrengung bei der Arbeit zwischen die horizontale und die vertikale Klinkenanordnung für gleichwertig, oder sie geben sogar der erstern den Vorzug, da manchen das Strecken des Körpers beim Hinanfahren unbehaglicher ist als das Neigen des Oberkörpers. Hiervon geht hervor, dass diese Frage keine ausschlaggebende Bedeutung besitzt. Als eine Aemlichkeit des horizontalen Umschalters wird von den Beamtinnen vielfach angeführt, dass sie an ihren Arbeitsplätzen mehr Bewegungsfreiheit, Licht und Luft haben, als vor den vertikalen Klinkenfeldern.

Auch die in Bezug auf die Uebersichtlichkeit des Umschalters in Tischform erhabenen Bedenken haben sich nicht als stielnichtig erwiesen. Es muss nämlich in Betracht gezogen werden, dass die Be-

antinnen sehr bald mit der Lage der verschiedenen Klümpchen (Tausender und Hunderter) in der Tafel so vertraut werden, dass sie blindlings hinzulegen vermögen. Ebenso finden sie infolge einer bei ihnen sich ausbildenden Art unbewussten Zählens mit dem Stöpsel die richtige Klinkde betreffenden Streifen heraus, ohne erst nach der Klinknummer sehen zu müssen. Eine angefüllte Untertheilung des Klinkenfeldes, falls eine solche etwa zur Erfolgeerzeugung des Dienstes für Anfängerinnen) zweckmässig erscheinen sollte, liesse sich jedoch sehr leicht durch Färbung einzelner Klinkenstreifen oder durch Einlegung farbiger Leisten zwischen die Klinkengruppen oder auf ähnliche Weise erreichen.

Besonderer Werth ist auf eine ausgiebige Beleuchtung des Betriebsraumes durch hoch angebrachte Fenster auf beiden Seiten der Umschaltetafel oder noch besser durch Oberlicht zu legen, damit die Klappen sich nicht im Schatten befinden und die Beamten nicht durch seitlich einfallendes Licht geblendet werden.

Alles in Allem lässt sich die vorstehenden Erörterungen zu dem Urtheil zusammenfassen, dass in dem neuen Modell des Umschalters in Tischform ein bemerkenswerther Fortschritt in der Herstellung der Vielfachumschalter zu erkennen ist.

Versuche über die Jandus-Bogenlampe.

Von Körtig & Mathiesen, Leutsch-Lelpzig.

Unter den neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Bogenlampentechnik hat die Jandus-Lampe ein besonderes Interesse in Anspruch genommen, da bei derselben die Brenndauer der Kohlenstifte ungefähr das 13fache der normalen Brenndauer beträgt. Die hieraus resultierende Ersparnis an Kohlenstiften und Bedienungzeit würde der Jandus-Lampe eine grosse Zukunft sichern, wenn nicht auch zugleich in Hinsicht auf den Lichteffect wesentliche Nachteile vorhanden wären. Da jedoch die Kosten für Kohlenstifte und das Einsetzen derselben den Stromkosten gegenüber ganz zurücktreten, so bedeutet der Lichteffect die Kardinalfrage bei der Bogenlichtbeleuchtung.

Die von uns mittels des Weber'schen Photometers angestellten Lichtmessungen sprechen sehr zu Ungunsten der Jandus-Lampe und stimmen nicht mit den von Edward Houston und Kennelly (siehe „Elektrotech. Anzeiger“ No. 21 vom 12. März 1896) gefundenen Resultaten überein. Freilich hatten diese bei ihren vergleichenden Messungen die Intensität der Lichtquellen gemessen, während wir die Intensität der Beleuchtung, selbstredend unter völlig gleichen äusseren Verhältnissen, zu Vergleichung herangezogen haben.

Die Kenntnis der Intensität der Lichtquellen bietet in Allgemeinen kein grosses praktisches Interesse, da es weniger darauf ankommt, wieviel Lichtstrahlen der Lichtbogen erzeugt, als vielmehr wieviel für die Beleuchtung nutzbar gemacht werden, und daher kommt es zu, dass sehr auf die Form und Grösse der Glasglocken, auf die Art des Glases und auf die Lage des Lichtbogens innerhalb der Glocke etc. an.

Ausser der Intensität der Beleuchtung kommt die Gleichmässigkeit derselben oder der Grad der diffusen Strahlung in Betracht.

Der Bogen der Jandus-Lampe ist zunächst von einer kleinen Inneglocke eingeschlossen, die wieder von einer grösseren Aussenglocke umschlossen ist. Die Kombination dieser beiden Glocken bildet einen wesentlichen Bestandteil der Lampe mit langem Bogen; das Licht muss also notwendig zwei Glaswände passieren. Das

ist bei Lampen mit kurzem Bogen nicht nöthig. Eine Lampe der letzteren Art für Innenbeleuchtung versieht man zweckmässig mit einer Glocke aus Alabasterglas. Würde man die Jandus-Lampe mit einer Aussenglocke aus Alabasterglas und einer Inneglocke aus Klarglas versehen, so würde man bei gleicher Dichtigkeit des Glases und gleichem Durchmesser der Aussenglocke neben dem zwischen Verhältnissen haben, nun werden aber die Jandus-Lampen nicht mit einer Inneglocke aus Klarglas, sondern mit einer solchen aus Alabasterglas versehen, und zwar aus guten Gründen, wodurch — allerdings zu Gunsten der diffusen Strahlung — ein zweifacher Lichtverlust eintritt, während das Licht einer gewöhnlichen Bogenlampe nur durch eine Glaswand zu gehen braucht.

Wenn also eine Jandus-Lampe mit einer anderen Lampe von gleichem Energieverbrauch verglichen wird, und vorausgesetzt, dass beide Lichtquellen gleiche Intensitäten hätten, so würde die Jandus-Lampe infolge der grösseren Absorption der beiden Glaswände weniger Licht aussenden. Dies Licht müsste aber infolge der zweimaligen Brechung diffuser als das der gewöhnlichen Lampe sein. Das ist auch der Fall, trotzdem ist aber die Güte der Beleuchtung nur eine geringwertige und zwar aus Gründen, die mit der eigenartigen Natur des laugen Bogens zusammenhängen.

Wenn ein langer Lichtbogen bei 70 bis 80 V Spannungsdifferenz zwischen den Kohlen von einer kleinen Glocke so dicht eingeschlossen ist, dass nur ganz verschwindend kleine Mengen Luft in dieselbe eintreten können, der Bogen also in einem beinahe luftleeren Gemisch von Stickstoff, Kohlenstoff und einigen anderen Gasen befindlich ist, so flachen sich die Enden der Kohlenstifte vollständig ab und die Austrahlungsfäche der oberen Kohle ist bei sonst richtiger Stärke der Kohle so atomborn gross, dass der Lichtbogen dieselbe nicht decken kann und deshalb fortwährend brennendauert. Die Folge davon ist, dass die Austrahlung des Lichtes grösstentheils nach einer Seite hin geschieht, und das Licht würde unerträglich sein, wenn nicht zwei den Lichtbogen umgebende Mittel für die Ausgleichung durch Streuung sorgten. Trotz dieser Ausgleichung der einseitigen Strahlung beträgt die Differenz der entgegen gesetzten legenden Zonen immer noch bis ca. 30% der Flächenhelligkeit. Auch bei gewöhnlichen Bogenlampen kommen beinahe einseitige Austrahlungen des Lichtes vor, doch liegt die Ursache dann in abnormen Verhältnissen oder ungenauer Centrirung der Kohlenstifte oder unrichtigen Länge des Bogens begründet und der Sitz der einseitigen Strahlung bleibt, abgesehen von übermässiger Länge des Bogens, meist unverändert, bis die Ursache gehoben ist, während bei der Jandus-Lampe der Bogen zur Höhe kommt, da er fortwährend den geringsten Widerstand sucht, ohne zur Kraterbildung zu gelangen.

Es machen sich also annäherndbrochig, für einen bestimmten Punkt im Raume in kurzen Perioden wiederkehrende Schwankungen des Lichtes bemerkbar, die sehr störend sind, ferner tritt vielfach ein Flimmern des Lichtes ein, welches an das Licht eines Wechselstrombogens bei geringer Polwechselzahl erinnert.

Ausser dieser in zweifacher Weise sich geltend machenden Unruhe des Lichtes ist die Farbe desselben abweichend von dem Licht des kurzen Bogens. Während letzterer bei normalen Verhältnissen kein violettes Licht in merkbarer Menge aussendet, erzeugt der lange Bogen dies Licht in starkem Masse. Derselbe unterscheidet sich bei

Luftabschluss von dem kurzen Bogen da durch, dass er den Flammenmantel scheinend vollständig entbehrt und dass die Aurore so intensiv violett leuchtet, dass eine Schwächung dieses Lichtes erforderlich ist. Von innerhalb der kleinen Glocke befindlichen „leuchtenden Gasen“ haben wir sonst nichts wahrnehmen können. Ausserdem ist das von Bogen ausgehende violette Licht für die Beleuchtung nutzlos. Das von der positiven Kohle ausstrahlende Licht ist hingegen ebenso wie bei anderen Lampen weiss und bildet auch den grössten Theil des gesammten Lichtes.

Was aus hier Gesagten geht hervor, dass bei der Jandus-Lampe notwendig die beiden den Lichtbogen umgebenden Glocken aus lichtstreuendem Glase bestehen müssen, wenn das Licht für Innenräume einermassen brauchbar werden soll, d. h. wenn die einseitige Strahlung nach Möglichkeit ausgeglichen und das Flimmern sowie die violette Färbung des Lichtes vermindert werden sollen.

Bei vergleichenden Messungen ist diese Nothwendigkeit zu berücksichtigen und sind deshalb Messungen der Flächenhelligkeit einzig und allein an Plätze, sofern es sich nicht um wissenschaftliche Untersuchungen, sondern um Feststellung der praktischen Verhältnisse handelt. Zu bemerken wäre aber noch, dass die Augen von der Jandus-Lampe infolge der doppelten Brechung und Streuung der Lichtstrahlen mehr als bei einer gewöhnlichen Lampe mit Alabasterglocke und gleichem Lichteffect geblendet werden.

Bei unseren photometrischen Messungen stand uns eine Hauptstrom-Jandus-Lampe für 5 A zur Verfügung. Derselbe brante bei den Messungen und Dauerbrandversuchen mit 75–80 V Lichtbogenspannung parallel in einem 110 V Stromkreis, sodass ca. 30 V in einem Vorschaltwiderstand absorbiert wurden. Indess war der Energieverbrauch nur zu 500 Watt angemessen, da angezogen 100 V Betriebsspannung genügen sollen.

Diesen Energieverbrauch entsprechend wurde eine Neben-schlusslampe (Modell F) mit 9,1 A gespeist und bei paarweiser Schaltung in einem Netz von 110 V zu 55 V Spannungsverbrauch gerechnet. Es wurden 2 Messungsergebnisse angeführt, die erst mit den der Jandus-Lampe beigefügten Kohlen (Marke Elektra), unter welchen auch die positive Kohle homogen war, die zweite mit Siemens A Kohlen von gleichem Durchmesser, die positive jedoch aus Dochtkohle bestehend.

Mit der Elektra-Kohle brannte die Lampe 186 Stunden, die Siemens A Kohlen 165 Stunden Brenndauer bei einer Gesamtkohlenlänge von 460 mm ergaben. Bei den letzteren war das Flimmern des Lichtes etwas vermindert, während das Wandern des Bogens naturgemäss dasselbe blieb.

Nachfolgend geben wir die Messresultate, die durch Messungen an 7 sehr verschiedenen, aber genau fixirten Stellen eines mit weisser Decke und helbbeligen Wänden versehenen Zimmers, bei gleichem Abstand des Lichtbogens von der Decke und in 1 m Höhe vom Boden gefunden wurden:

| |
|--|
| 1. Messungsreihe mit 186 Stunden Brenndauer. |
| Jandus-Lampe mit Elektra-Kohlen. |
| Dimensionen: |
| Obere Kohle 306 x 13 mm homogen, |
| Untere „ 153 x 13 mm „ |
| Zu Anfang der Brennzeit: |
| Gewöhnl. Lampe = 46 Meterkerzen l. Mittel = 100% |
| Jandus-Lampe = 29 Meterkerzen l. Mittel = 63% |

Nach 86 Stunden Brennzzeit:

Gewöhnl. Lampe = 48 Meterkerzen i. Mittel
= 100%
Jandus-Lampe = 27 Meterkerzen i. Mittel
= 56%

Ausfall an Lichtausbeute . . . 44%
Mittlerer Ausfall . . . 40,5%

2. Messungsreihe mit 165 Stunden
Brenndauer

Jandus-Lampe mit Siemens A-Kohlen,
Dieselben Dimensionen. Obere Kohle Docht.

Zu Anfang der Brennzzeit:

Gewöhnl. Lampe = 44 Meterkerzen i. Mittel
= 100%
Jandus-Lampe = 32 Meterkerzen i. Mittel
= 73%

Ausfall . . . 27%
= 27%

Nach 90 Stunden Brennzzeit:

Gewöhnl. Lampe = 41 Meterkerzen i. Mittel
= 100 %
Jandus-Lampe = 24 Meterkerzen i. Mittel
= 58,5%

Ausfall . . . 41,5%
= 41,5%

Nach 165 Stunden Brennzzeit:

Gewöhnl. Lampe = 43 Meterkerzen i. Mittel
= 100 %
Jandus-Lampe = 20 Meterkerzen i. Mittel
= 46,5%

Ausfall . . . 53,5%
Mittlerer Ausfall . . . 40,7%

Die gewöhnliche Lampe brannte stets mit Siemens A-Kohlen; der Durchmesser der Glocke betrug 400 mm, der bei der Jandus-Lampe 385 mm.

Aus dieser Aufstellung ist ersichtlich, dass die Lampe mit normalem Bogen bei allen Messungen nahezu gleiche Beleuchtungswerte gab, wohingegen die Werte der Jandus-Lampe sehr schwankten.

In beiden Messungsreihen nehmen die Beleuchtungswerte bei der Jandus-Lampe mit der Zeit ab. Die Ursache hiervon bildet der mit der Brennzzeit wachsende graue Niederschlag auf der Innenseite der kleinen Glocke. Dieser Niederschlag hatte sich unter völlig normalen Verhältnissen gebildet, da die Glocke während keiner der beiden Brennprioden geöffnet worden war. Bei Aussenbeleuchtung wird der Lichteffect der Jandus-Lampe noch ungünstiger ausfallen, da dann der für diese Lampe notwendige Reflex von Decke und Wänden fehlt, weshalb aus Rücksicht hierauf eine der Glocken aus Klarglas bestehen müsste.

Mit der durch geringere Absorption erzielbaren grösseren Helligkeit tritt aber zugleich der wachsende einseitige Lichtechein und das violette Licht in so grosser Masse hervor, dass nichts gelesener ist.

Eine Jandus-Lampe von 5 A wird bei 1000 Brennstunden jährlich 6 Paar Kohlen à 20 Pf. verbrauchen, macht . . . 1,20 M
Rechnet man für das Einsetzen derselben die Hälfte . . . 0,60
so betragen die Kosten . . . 1,80 M

Eine dieser Jandus-Lampe an Leuchtkraft entsprechende gewöhnliche Lampe von 6,5 A braucht bei 1000 Brennstunden jährlich und einer Brennpriode von 11 Stunden

91 Paar Kohlenstifte à 18 Pf. . . 16,38 M
die Hälfte für Einsetzen . . . 8,19
24,57 M
davon ab . . . 1,80
gibt eine Ersparnis von . . . 22,77 M

Der Energieverbrauch einer Jandus-Lampe von 5 A beträgt, wenn man annimmt, dass eine Betriebsspannung von 100 V genügt, 500 Watt > 1000 Stunden = 500 000 Wattstunden.

Der Energieverbrauch einer gewöhnlichen Lampe von gleicher Leuchtkraft mit 6,5 A bei 55 V beträgt 367 Watt > 1000 Stunden = 367 000 Wattstunden.

Demnach verbraucht die Jandus-Lampe im gleichen Zeitraum 143 000 Wattstunden mehr, das macht bei dem üblichen Preis der Centralen von 7 Pf. pro 100 Wattstunden . . . 100,10 M
davon ab . . . 22,77
macht eine Mehrausgabe von . . . 77,33 M pro Lampe im Jahr.

In einer Privatanlage kostet die elektrische Energie pro 100 Wattstunden, je nach den Verhältnissen, ca. 4 Pf., das macht annähernd für 143 000 Wattstunden 57,30 M davon ab . . . 22,77
macht eine Mehrausgabe von . . . 34,53 M pro Lampe im Jahr.

Bei 110 V Betriebsspannung erhöhen sich die auf die Jandus-Lampe entfallenden Mehrbeträge noch um 10 Prozent.

Rechnet man zu diesen pekuniären Verlusten noch den Nachtheil des unruhigen Lichtes, so ist es nicht einzusehen, dass unter einer erheblichen Konkurrenz dieser beiden Lampengattungen entstehen sollte, hingegen dürfte die Jandus-Lampe, wie auch „Electrical Review“ vom 13. December 1895 schreibt, einen gesonderten Platz für sich einnehmen und sich in die Mitte zwischen Glüh- und Bogeleucht stellen.

Das wird namentlich dann der Fall sein, wenn es gelingen sollte, das vielfach entretende Abreißen des Lichtbogens zu verhindern. Bei der uns zur Verfügung stehenden Lampe geschah das Abreißen, trotz regelrechter Funktion des Mechanismus, bei beiden Kohlenarten stündlich 2 bis 6 mal. Es erscheint allerdings fraglich, ob eine Abhilfe in dieser Richtung möglich ist.

Mit Wechselstrom angestellte Versuche führten zu ganz negativen Resultaten. Der Wechselstromlichtbogen kann infolge der durch Null hindurchgehenden Stromwerthe des Flammenmantels nicht entbehren.

Die Leitungsfähigkeit der zwischen den Kohlenelektroden befindlichen Gase sinkt im Augenblick des Stromwechsels so sehr herab, dass der Strom nur noch bei ganz kurzen Enternungen der Kohlen übergeht.

In der Jandus-Gleichstromlampe von 5 A und 80 V beträgt die Länge des Bogens ca. 8 mm, während bei Wechselstrom von 8 A und 55 V Klemmenspannung an der Lampe bei Kohlenstärken von 13 mm Durchmesser kaum von einem Bogen die Rede sein kann.

Vermehrte Lutzzufuhr lässt den Bogen je nach Massgabe desselben länger werden, doch wächst in denselben Masse der Beschlag der kleinen Glocke, sodass die Lichtausbeute und die Brenndauer in gleicher Weise vermindert werden.

Ein neues Mehrphasensystem.

Prof. Galileo Ferraris und Riccardo Arnò veröffentlichen in der italienischen Zeitschrift „L'Electricista“ ein neues System der Energievertheilung mittels Wechselstrom, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die Fernleitung Einphasenstrom und die Vertheilungsleitungen mehrphasigen Strom führen. Der Schwerpunkt ihrer Erfindung besteht also in der Anwendung eines Transformators, welcher nicht nur die Spannung ändert, sondern auch die Phasenverschiebung. Diesen Apparat nennen die Erfinder einen Phasentransformator und erklären seine Wirkung in der folgenden Weise. Es sei CD (Fig. 7) die Hochspannungs-

leitung und M ein Zweiphasenmotor, von dem jedoch nur die Phase AA' an die Leitung CD angeschlossen ist. K ist ein gewöhnlicher Kurzschlussanker. Wird nun

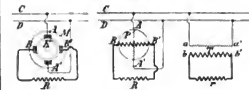


Fig. 7.

Fig. 8.

der Anker in Drehung versetzt, während die Windung AA' Wechselstrom erhält, so entsteht in der zweiten Windung BB' eine EMK, deren Phase gegenüber jener in AA' um 90° verschoben ist. Wenn die Widerstände der Spulen klein sind, so besteht also auch zwischen den Klemmenspannungen der beiden Windungen eine Phasendifferenz von nahezu 90°. Durch geeignete Wahl der Windungszahlen in AA' und BB' kann man natürlich neben der Phasenverschiebung noch jedes beliebige Transformationsverhältnis erzielen. Der Apparat wirkt also

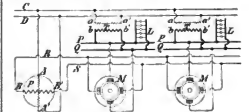


Fig. 9.

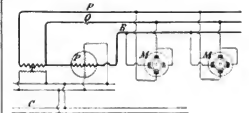


Fig. 10.

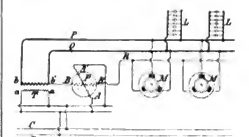


Fig. 11.

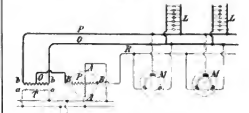


Fig. 12.

genau wie ein Transformator, dessen Primärspule AA' den Strom von der Leitung empfangt und dessen Sekundärspule den Strom in die Leitung R liefert. Die Drehung des Ankers K braucht nicht auf mechanische Art durch eine äussere Kraftquelle bewirkt zu werden; es genügt, wenn man den Motor bei offenem sekundären Stromkreis als Einphasenmotor angehen lässt und, wenn er

die volle Tourenzahl erreicht hat, den sekundären Stromkreis schliesst. Dann hält der Primärstrom den Anker in Bewegung.

Die praktische Anwendung des Phasentransformators ergibt sich aus den folgenden Figuren. In Fig. 8 ist ein Phasentransformator, dessen Primärspule AA' der Leitung CD Strom erhält; T ein gewöhnlicher Transformator mit Primärspule aa' . Die Stromphase in der Sekundärspule bb' des gewöhnlichen Transformators ist also gegen jene in der Sekundärspule BB' des Phasentransformators um nahezu 90° verschoben und, wenn R und r die Wickelungen eines Zweiphasenmotors darstellen, kann letzterer auf diese Weise betrieben werden. Gleichzeitig können, wie Fig. 9 zeigt, die gewöhnlichen Transformatoren T die Lichtleitungen L speisen. Die Motoren M erhalten also die eine Phase aus den Leitungen PQ und die andere aus der Leitung RS . Anstatt 4 Leitungsdrähte

hervorgehoben wurde, durchaus berechtigt erscheint. Die bisherigen Errungenschaften liegen zwar fast durchgängig auf dem Gebiete der Modelle, jedoch scheint es zweifellos, dass die von allen Seiten angestellten Untersuchungen noch eine Reihe anderer wichtiger und praktischer Resultate zu Tage fördern werden.

Von der Erwägung ausgehend, dass somit an den verschiedensten Stellen ein lebhaftes Bedürfnis besteht, Untersuchungen auf diesem Gebiete vorzunehmen, dass

welche noch mit einigen Worten erläutert werden möge.

Die Röhre besitzt drei Elektroden, von denen diejenige, welche als Ausgangspunkt der Röntgen-Strahlen dient, in der Mitte zwischen den beiden anderen und in einer Geraden mit ihnen angeordnet ist. Verbindet man die Stromzuführungsdrähte mit den beiden äusseren Elektroden, so gehen je nach der Polarität von der einen oder anderen die Kathodenstrahlen aus, und erzeugen auf der von ihnen getroffenen Stelle der Mittelelektrode die Röntgen-Strahlen, welche sich von hier nach allen Seiten ausbreiten, soweit sie nicht von dem Metall der Mittelelektrode selbst absorbiert werden. So erklärt es sich, dass, wenn wir uns den kugelförmigen Theil der Röhre (s. Fig. 13) durch die Ebene der Mittelelektrode in zwei Hälften getheilt denken, je nach der Stromrichtung die Röntgen-Strahlen die eine dieser Halbkugeln, und zwar immer



Fig. 13.

für die Motoren zu nehmen, kann nun auch mit 3 Leitungen FQR auskommen, wie Fig. 10 zeigt.

Die Anwendung des Phasentransformators zur Umwandlung von einphasigem in dreiphasigen Strom ist aus Fig. 11 ersichtlich. Die Bezeichnung der einzelnen Theile ist dieselbe wie in Fig. 10. Fig. 12 zeigt, wieder durch die Ferraris-Arnó'sche Anordnung erzeugte zweiphasige Strom mittels der Scott'schen Schaltung in dreiphasigen Strom verwandelt werden kann. In der eingangs erwähnten Abhandlung geben die Erfinder noch eine ganze Reihe von anderen Ausführungsformen; wir können jedoch davon Abstand nehmen, dieselben in allen Einzelheiten wiederzugeben, da die grundlegende Idee dieses hochinteressanten Verteilungssystems durch die gewählten Beispiele klar dargestellt wird, und übrigens, wie wir aus einer Festschrift zum Anfsatz ersahen, eine deutsche Vervollständigung des Aufsatzes bei Camilla & Bertoldo in Turin demnächst erscheinen wird. G. K.

Röntgenröhren

der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Erst wenige Monate sind verflossen, seit Professor Röntgen mit seiner Abhandlung „Ueber eine neue Art von Strahlen“ in die Öffentlichkeit trat, und schon haben sich praktische Anwendungen der Röntgen-Strahlen in grosser Zahl ergeben, so dass das Aufsehen, welches in der ganzen civilisirten Welt durch jene Entdeckung

die Verbreitung und das Ergebniss solcher Forschungen um so grösser werden, je mehr der Bezug der nothwendigen Apparate erleichtert wird, hat die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft die Fabrikation der zur Erzeugung der Röntgen-Strahlen nothwendigen Endladungsapparate aufgenommen, und tritt nach eingehenden Versuchen mit einer handlichen und praktischen Röhre an die Öffentlichkeit.

Die Konstruktion und Form dieser Röhre geht aus der Abbildung Fig. 13 hervor.

die die Kathode enthalten, erfüllen, und ihre Wandungen (je nach der Gasart) in grünlich-grübelm oder bläulichem Fluoreszenzlicht aufleuchten lassen. Die Anordnung von drei Elektroden gewährt den Vortheil, dass man in der Lage ist, die eine oder die andere der äusseren Elektroden als Kathode zu benutzen, sich also die wirksamste auszuwählen, sowie den, dass die grösstmögliche Intensität dadurch erreicht werden kann, dass man auch die mittlere Elektrode mit der Anode verbindet.

Die Röhren werden für Induktorien der verschiedensten Funkenlängen hergestellt — an Stelle der Induktorien können natürlich auch Influenzmaschinen treten — und liefern selbst bei solcher von 3 bis 5 cm Funkenlänge noch recht günstige Resultate, was natürlich für die Anwendung der Röntgen-Strahlen von Bedeutung ist, da solche Apparate billig und leicht zu beschaffen und zu handhaben sind. Mit einem Induktorium von nur $\frac{3}{4}$ cm Funkenlänge und einer dieser Röhren wurde bei einem Plattenabstand von 7 cm in 80 Sekunden eine gute Aufnahme metallischer, in einem

Lederbehälter befindlicher Gegenstände erhalten, und bei einem Plattenabstand von 10 cm und 2 Minuten Expositionsdauer ein scharfes Bild der Hand eines Erwachsenen, auf welchem sogar die einzelnen Knochen-elemente, die sog. Knochenbälkchen, deutlich zu erkennen sind. Als Platten wurden hierbei Schlussnerplatten verwendet, welche sich als durchaus normal weder über, noch unterbelichtet erwiesen. Wenn man bedenkt, dass die Dauer der Expositionszeit durch Verwendung von Verstärkungs-

schreiben je nach der Art des benutzten Materials, ob Flusspath, Scheelit, Barium oder Kaliumplatinyanür, um das Zehn- bis Hundertfache vergrößert werden kann, so erblickt daraus, welche vielseitige Verwendbarkeit schon die kleinen Induktoren gestatten.

Andererseits war die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft beabsichtigt, die Röhren auch so auszubilden, dass sie in Verbindung mit grossen Apparaten starke Strahlungswirkung ergeben. Hierdurch ist die Möglichkeit eröffnet, ein direktes Bild der einzelnen Körpertheile auf einem geeigneten Beobachtungssehrn hervorzurufen und so das innerlich zeitraubende und unständliche Photographiren gänzlich zu vermeiden. In dieser Hinsicht mag nur bemerkt werden, dass es mit einem 30 cm-Induktorium und diesen Röhren mit Leichtigkeit gelingt, unter Anderem bei einem jungen Manne von 17 Jahren die Dicke der Hirnhaut, die Wirbelsäule, die Rippen, das Schlüsselbein, vor Allen aber auch das Herz und seine Thätigkeit, sowie die Vorgänge der Athmung auf einem Bariumplatinyanürschirm zu erkennen. Von wem hohen Werthe diese Möglichkeit für die Medicin werden wird, lässt sich zunächst noch gar nicht absehen. Ein grösseres Apparat und den genannten Röhren lassen sich auch ohne Verstärkungsschicht innerhalb weniger Minuten gute photographische Aufnahmen von den stärksten Körpertheilen erzielen; genaue Zahlenangaben über die Expositionsdauer zu machen, ist von geringem Werth, da die Wirkung der Strahlen zu sehr von nicht vergleichbaren Umständen, z. B. von der Art der Unterbrechung und der Beschaffenheit des aufzunehmenden Objekts, abhängt.

Die Röhren sind, wie Fig. 13 zeigt, der höchsten Halbhöhe halber mit einem Sockel ausgestattet, sodass mit direkter Beobachtung die Verwendung eines Stativs entbehrlich wird, dass aber andererseits, falls dies für photographische Aufnahmen wünschenswerth erscheint, das Einspannen in ein solches dadurch ermöglicht ist, dass eine entsprechende Raum zwischen der oberen Fläche des Sockels und der unteren der Kugel freigelassen ist.

LITERATUR.

Erörterungen zu den Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Im Auftrage des Vorstandes herausgegeben von Dr. C. J. Weber, Kaiserlicher Regierungsrath, Julius Springer, Berlin, und R. Oldenbourg, München.

Es liegt in der Natur der Sache, dass Sicherheitsvorschriften, selbst wenn sie anfänglich genug bearbeitet sind, als Installationsvorschriften zu dienen, zunächst nur Anwendungen enthalten müssen, wie die Arbeiten auszuführen sind, und nicht Erklärungen, warum die Arbeit gerade in dieser nicht in einer anderen Art und Weise zulässig ist. Solche Erklärungen und Begründungen in Bezug auf das vorgeschriebene Installationsmaterial und die Verlegungsart gehören eben nicht in die Vorschriften selbst, sondern müssen in einem Erörterungsbericht gegeben werden, und das hat Dr. Weber in dem vorliegenden Werkchen gethan. Der Verfasser hat an dem ersten in Deutschland erschienenen und von den Feuerversicherungs-gesellschaften herausgegebenen Vertriebsbroschürenten mitgeteilt, als ehemaliger Direktor der Elektrotechnischen Versuchsanstalt in München hatte er reichlich Gelegenheit, Erfahrungen über diesen Gegenstand zu sammeln, und als Mitglied der Verbandes-Kommission, an deren Sitzungen er ausnahmslos theilnahm, war er in der Lage, den Sinn, in welchem die Kommission die Vorschriften erlassen, aus allen diesen Gründen für die Verfasser als eine Autorität auf diesem Gebiete anzusehen und seine Erörterungen bilden eine

werkvolle Ergänzung zu den „Sicherheitsvorschriften“. In der Einleitung unterscheidet der Verfasser die Vorschriften, welche lediglich im Interesse der Feuersicherheit abgefasst werden, und solchen, welche noch ausserdem die sachgemässe Herstellung von Anlagen betreffen. Der Wortlaut der Vorschriften ist zum ziemlich allgemein gehalten und ihre Handhabung kann durch technische Revisionen im Einzelnen geregelt werden; bei letzteren ist grössere Bestimmtheit erforderlich, und diese ist nothwendig und im Interesse der Industrie auch erwünscht, weil dadurch die Benutzung des Kostensparenden erleichtert und die Massentabikation von Installationsmaterial ermöglicht wird. Der Verfasser geht dann auf die Beschreibung der verschiedenen Paragraphen ein, wobei er einleitend die Reihenfolge bringt und die Erläuterung jedesmal darunter setzt. Diese Erläuterungen sind kurz gefasste Abhandlungen über Material und Verlegungsart und enthalten auch, wo es möglich ist, die Begründung für die Vorschriften. Das Buch ist daher auch als ein allgemeiner Leitfaden zur Errichtung von elektrischen Anlagen anzusehen und bildet so einen werthvollen Beitrag zur Literatur auf diesem Gebiete. G. K.

Einführung in die Grundlehren des elektrischen Stroms. Von K. Zepf. Mit 30 lithographirten Tafeln. Freiburg i. B. 1896. Kommissionsverlag von G. Ragozcy (J. Schönböck). Eine kleine, aber doch das untere Mittelstadium vorliegende Werk wohl kaum aufzufassen sein. Dasselbe entpuppt sich vielmehr als einfache Reklamschrift für den von Verfasser konstruirten Dynamo-Apparat, der „Dynamoverk“, der Grundgesetze der Elektricitätslehre. Der ungedruckte Text selbst ist denn auch den vorangehenden Preisverträchen der einzelnen Paragraphen im Ganzen nach an Inhalt, wenn im wesentlichen in einer Gebrauchsanweisung für diese. Von jeder richtigen theoretischen Ableitung abgesehen, die man sich im Titel nach sich erwarten sollte, ist kein Redes, was auch erklürlich ist, da der Verfasser selbst keine Ahnung der Grundlagen besitzt. Was die Zahlenangaben anlangt, so sind die Einheit der Kraft = 1 Milligramm = 0.00102 g = 1 Dyu gesetzt wird. Man würde an einen Druckfehler glauben, wenn nicht in einer 7zeilen langen Aumerkung dieser Zusammenfassung besonders bewiesen wärel Ferner S. 90. Aumerkung: „Im rechteckigen Dreieck mit der Hypotenuse von je 2 Seiten unabhängig von ihrer Länge: es hängt von der Seite „a“ ab.“ etc. sammt Beweis. S. 107 wird die Zahl der Kräfte in einer Spule von 10 Windungen angegeben, die von einem Strom durchflossen werden, zu 10¹⁰ ist abgeleitet! Auf derselben Seite wird in einer Uebersaule der Strom in der primären Wicklung im Vergleich mit dem mit 100 V. Spannung wirkend, nach dem Ohm'schen Gesetz aus dem Widerstand dieser Wicklung berechnet, und dann die Kraftleistung aus den auf diese Weise erhaltenen Strom nach obiger Formel. Bei der Aichung eines Voltmeters S. 96 mit einer Tangentenbussole, die der Verfasser S. 88 als das wichtigste Messinstrument des Elektrotechnikers ansieht, wird mit diesem der Strom des Voltmeters gemessen, die Spannung aber an dem genannten Widerstand des Schliessungskreises statt an den des Voltmeters berechnet! Auf derselben Seite steht: „die Knieelbe (des Voltmeters) muss sehr empfindlich sein! Man muss, was der Verfasser sagen will! Dann kommt die Beschreibung eines ganz allgemeinen Bestimmung S. 108: „Transformator sind 2-3 in höherer streckende Doppelspulen mit einem Eisenkerne“. In der Aumerkung S. 108, E.M.K. bei Beschreibung der Dynamomaschine mit folgenden Worten abgeleitet:

„Die Kraftlinien setzen der Bewegung entgegen, entgegen und diese Gegenkraft erzeugt wie aus Versuch 5 sagt, einen elektrischen Strom. Man nennt diese Gegenkraft elektrische Kraft.“ Von der Hauptstrommaschine wird vorzugsweise behauptet, „da sie in der Praxis gebräuchlich, wenn der Widerstand konstant ist“ und auf der folgenden Seite heisst es von der Nebenscheinmaschine: „Diese Maschine ist in der Praxis gebräuchlicher, wenn konstant ist die beste Maschine für Demonstrationen. Für Beleuchtungsanlagen eignet sie sich nicht.“ Diese Blüthenlese möge genügen, es würde nicht nöthig sein, sie zu verzeihen, nicht das den Buche beiliegende günstige Urtheil von Prof. Dr. H. Blumstedt über die Inhaltlosigkeit des Verfassers S. 85 vorzulegen, wir nicht zu erwähnen, dass die in dem Buche angeführte Fleming'sche Regel (mit Hilfe der Finger der rechten Hand) erscheint. Der Verfasser hat jedoch ganz recht, im Vorwort besonders zu betonen, dass er nicht beabsichtigt, was richtig ist! Aber darin, dass das Buch angehenden Elektrotechnikern, Studenten etc.

besonders zu empfehlen sei, sind wir gerade entgegenge-setzter Ansicht wie der Verfasser. Rf.

Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus. Vortrag, gehalten in der 8. Allgemeinen Sitzung der Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Lübeck am Sep. 1895. Von W. Ostwald u. A. Leipzig, Veit & Co. 1896.

Ein Alarmruf, in welchem Sinne denn ein „Verehrerbücher“ abgelesen Vortrag, da R. E. von Lübeck über die Grenzen der Naturwissenschaften an die Seite zu stellen: Es ist zweifellos dankenswerth, wenn ein naturwissenschaftlich so hervorragender Mann wie Ostwald einen kritischen Massstab an unsere Vorstellungen legt; in jedem Falle haben seine Worte Anrecht auf Beachtung, mögen wir ihnen auch nicht zustimmen. Um es nicht hier zu sagen, die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus“ wird nicht weniger Gegen finden, als das „Jahrbuch“, von dem nur Herr Ostwald zu hoffen sucht, und wir wünschen, es sollte, es ist hier Bestrebungen ein Dienst geleistet, die der Verfasser kann unterstützen wollte.

Herr Ostwald geht der herrschenden naturwissenschaftlichen Anschauung eifrig zu Leibe: Wir müssen auf die Hoffnung verzichten, uns abhören zu lassen, was die Vorzüge der Ercheinungen auf eine Mechanik der Atome anschaulich zu deuten. Realitäten, messbare Grössen mit einander so in Beziehung zu setzen, dass man sich folgern kann, was man ändern gegeben sind, das ist die Aufgabe der Wissenschaft und sie kann nicht durch die Uebrigung eines hypothetischen Bildes gelöst werden. Die Materie aber, die bisher für etwas Reales gehalten wurde, ist nur ein ziemlich vollkommen konstruirtes Gedankending; was auf uns wirkt, ist das Wirkliche, und da unsere Sinnesorgane nur auf Energie zu reagieren, die zwischen ihnen und der Umgebung reagiren, so ist der Energie allein die Ursache der Realität zuzuschreiben. Die Eigenschaften und Gesetze, welche nach Stoff und Kraft anscrieb, sind auf die Energie zu übertragen. Auch die Sache des mechanistisch-atomistischen Anschauung tritt dann die energetische, welche eine hypothetisirende Naturwissenschaft ermöglicht. — Und der Materialismus, der Herr Ostwald als „störenden“ Theil des Vortrage wäre wenig zu sagen. Ob man sich eine bequeme mechanische Vorstellung bilden will, dabei aber die Uebersicht verloren gehen kann, das Boltzmann als Motto seiner Gastheorie voranstellt; Alles Vergeblich ist nur ein Glied, oder ob man nicht die Sache an den Bildespruch W. Ostwald's, der die „Bildnis machen“ ist schliesslich Geschnacksaussage. Den letzten Weg ist auch Herr Ostwald gegangen und er ist wohl materialistisch. Versteht aber nicht Ostwald selbst gegen sein Gebot im „aufbauenden“ Theil seiner Darlegungen und was ist denn nun eigentlich Energetik? Die Philosophie werde die Definition des Realen auch nicht unbeanstandet lassen. Ort und Raum verliert aber hier sich in endlos wendende weitere Assinuationen und Bestimmungen; wir verweisen zur eingehenderen Orientierung über die Frage auf die „allgemeine Chemie“ Ostwald's und auf die Angriffe des G. O. L. sehen Worte eingetragene Energetik und ihre Vertheidigung. Durch Heilm in 57 Band von Wied Ann. (1896).

Dr. Pgt.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephon.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Bad Nauhausen ist am 26. Mai eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 10 Pf.

Das Fernsprechwesen in Finnland. In der finnischen Zeitschrift „Teknikari“ hat der Ingenieur Fredrik Rosberg einen Artikel über die Entwicklung des Fernsprechwesens in Finnland veröffentlicht, dem wir Folgendes entnehmen:

Das Fernsprechwesen in Finnland hat sich im Laufe der Jahre kräftig entwickelt und zwar ist es in die Norwegen, ohne durch Patente oder Monopole behindert zu werden. Die Regierung hat bereitwillig alle Koncessionen erteilt, welche sowohl von Einzelnen, wie von Vereinen beantragt wurden. Eine Menge kleiner Telegraphenvereinigungen mit geringem Kapital hat sich in dieser Weise

gebildet, welche alle auf dem Antihelprinzip beruhen.

Schon im November 1890 erklärten in Helsingfors Anmeldeämtern für die Gründung einer Fernsprechvereinigung. Da die Sache anfangs mit Zweifel aufgenommen wurde, so dauerte es bis Ende 1894, ehe die Ausarbeitung eines Netzes in Angriff genommen werden konnte. Bevor sie verwirklicht war, hatte indessen schon am 14. März 1892 die Stadt Åbo ein Fernsprechnetz mit ca. 20 Theilnehmern in Betrieb genommen. Einige Monate später, am 4. Juni 1892, wurde das Amt in Helsingfors mit ca. 100 Theilnehmern eröffnet. Am 1. Oktober des gleichen Jahres wurde ein Amt in Wiborg in Betrieb genommen und bald folgten die Städte: Wasa, Kuopio, Kotha, Borgå, Tavastehus etc. In der Folge sind in allen finnländischen Städten, mit Ausnahme von vier, Telephonnetze errichtet worden. Es währte nicht lange, bis man anfang, das Landgebiet um die Städte herum mit in das Telephonnetz einzu beziehen und Verbindungsleitungen zwischen den Städten herzustellen. Die erste interurban

zu machen, traten die meisten der interessirten Gesellschaften zu einer Vereinigung der „Süd- und nördlichen Interurbanen Telephon A.-G.“ zusammen, der die Aufgabe zufiel, die derzeit bestehenden Interurbanen Leitungen zu einem einheitlichen Ganzen zu verschmelzen und in Schichtenleitungen zusammenzufassen.

Die genannte Gesellschaft trat im Sommer 1894 in Thätigkeit und hatte am 5. September die neue Linie Helsingfors-Wiborg fertiggestellt; der Verkehr auf dieser 200 km langen Linie war bisher verhältnißmäßig ermüdet und beschwerlich gewesen, lies aber, sobald sie als Schienenleitung hergestellt war, nichts zu wünschen übrig und nahm indolgedessen sofort beträchtlich zu. Bis Ende des Herbstes waren weitere Schienenleitungen gezogen worden nach Kotha, Fredrikshamn, Borgå und Tavastehus.

Vor der Bildung der genannten Gesellschaft waren die Gespräche über die Interurbanen Leitungen abgebrochen. Dieser für die Theilnehmer ideale Zustand mußte natürlich mit der Bildung einer besonderen Gesellschaft aufgehoben, was eine beträchtliche Verminderung der

und 2000 finn. Mark (160 und 169 M.) und die Jahresabgaben zwischen 40 und 50 finn. Mark (32 und 40 M.) zu betragen, die durch Zuschüsse für Nichtaktionäre sich drüher nur 20 bis 40 finn. Mark (16.30 bis 32.40 M.) höher stellten. Das Verhältniß zwischen der Zahl der Einwohner und der Teilnehmer stellt sich für einige Städte wie folgt:

| | | | |
|-------------------|------|------------------|------|
| Helsingfors . . . | 1:83 | Wasa | 1:50 |
| Åbo | 1:57 | Tavastehus . . . | 1:50 |
| Wiborg | 1:83 | Borgå | 1:27 |

Mariehamn zunächst kommen 4 Städte mit dem Verhältniß 1:25, 1:25, 1:26, 1:27, das niedrigste Verhältniß für sämtliche Städte zeigt Kasiko mit 1:27.

Elektrische Beleuchtung.

Ruhla bei Eisenach. Wie das „Berl. Tagbl.“ meldet, beschloß die Gemeindebehörde von Ruhla die Errichtung eines Elektrizitätswerkes. Elektricitätswerk Kaiserslautern. Herr Ingenieur Oscar von Miller nach dessen Projekt und unter dessen Leitung der Bau des Elektrizitätswerkes Kaiserslautern ausgeführt wurde und über die in der Beschreibung bei Ende 1905 unterstellt war, hat über die erste vom 1. September 1894 bis 31. Dezember 1895 reichende Probierperiode des Werkes an die städtische Behörde Kaiserslautern Bericht erstattet, welchem wir die nachstehenden Angaben entnehmen.

Nachdem sich die Direktion der Pfälzischen Eisenbahnen, welche die elektrische Beleuchtung der ausgedehnten Bahnanlage in Kaiserslautern einzuführen beabsichtigt, geneigt gezeigt hat, die elektrische Beleuchtungsbeträge von jährlich 22 400 M von einer von der Stadt zu errichtenden Centrale zu entnehmen, wurde am 25. Februar 1894 die Errichtung eines Elektrizitätswerkes zu Grundsatz v. Miller'schen Projektes vom 9. Februar 1894 beschlossen. Nach diesem Projekte ist die Centralstation aus einem Grundstück anseerhalb der Stadt errichtet worden, welches sich selber freien Lage nach den Vortheil hat, das die Kohlen direkt vom Bahngleise nach dem Kohlenbahnhof Kaiserslautern zu beziehen. Die Gebäude enthalten ausser dem Maschinen- und Kesselhaus noch Werkstätten, Messräume, Büros und Wohnungen für den Obermaschinenmeister und Bedienung. Da in der Regel die Beleuchtung gleichzeitig vorgeschrieben war für die Privatbeleuchtung in der Stadt aber hochspannung. Wechselstrom an vortheilhaftester errichtet wurde eine Kombination beider Systeme vorgesehen.

Die Kesselanlage besteht theils aus 2 Cornwall'schen aus Strohblech aus dem Fabrik-Firma Herrmann & Schmalzbusch in Kaiserslautern. Die Befehdung des Speise- und Kondensationswasser erfolgt durch einen artesischen Brunnen, während ein vom Maschinen-zugler in Kaiserslautern bezogenes Gradwässer, Patent Zwickel, dazu dient, das benutzte Kondenswasser durch Heiligung und Kühlung zur wiederholten Verwendung geeignet zu machen.

Von den 3 zunächst zur Anstellung gelangenden stehenden Dampfmaschinen von je 250 PS aus der Fabrik von Gebrüder Pfeiffer in Kaiserslautern wurden mit einer Gleichstromdynamomaschine für 700 A bei 945 V, die zweite mit einer Wechselstromdynamomaschine von 1750 A bei 220 V, die dritte, die direkt gekuppelt, während die dritte, zur Reserve dienende Dampfmaschine, sowohl mit einer Gleichstrom-, als auch mit einer Wechselstrommaschine versehen, ein und je nach Bedürfnis Gleichstrom oder Wechselstrom oder auch beide Stromarten gleichzeitig zu liefern vermag. Die Dynamomaschinen sind von der Firma Brown, Boveri & Co. in Baden (Schweiz) geliefert.

Der von den Dynamomaschinen erzeugte Strom wird zunächst zu einer mit allen nöthigen Schalt-, Mess- und Regulirapparaten versehenen, von Voigt & Häufiger in Bockenheim bezogenen Schalttafel geführt.

Der durch die Schalttafel auf Hauptkabel nach dem Bahnhof geleitet und dort zur Spaltung einer Akkumulatortablette und der Bahnhofsbeleuchtung zu verwenden, wird der hochgespannte Wechselstrom durch ein Hauptkabel nach einem, ebenfalls unterirdisch geführten Hochspannungsnetz und sodann in die in der Station angeordneten Transformator geführt. In letzteren wird die Spannung von 3000 V auf die Gebrauchsspannung von 100 V umgewandelt und entweder direkt zu einzelnen Gruppen von Lampen oder durch oberirdisch verlegtes Verteilungsnetz zu den zahlreichen Kleinkonsumenten geführt.

Nachdem mit der Direktion der Pfälzischen Eisenbahnen über die Stromerzeugung für den Bahnhof Kaiserslautern getroffenen Vereinbarungen sollte die elektrische Beleuchtung der Bahnhof

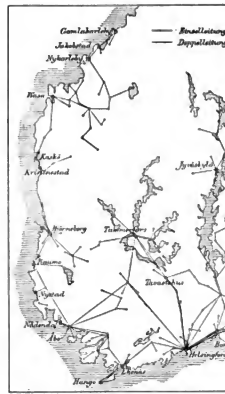


Fig. 14

Zahl der Gespräche zur Folge hatte. Es dauerte indessen nur kurze Zeit, bis die Theilnehmer die Berechtigung der besonderen Gesprächsgebühr eingesehen hatten; ausdenn nahm die Zahl der Gespräche wieder zu und erreichte in kurzer Zeit die frühere Höhe. Für das ganze Netz ist von Normalgebühr von 0.19 Penni per km Linie festgesetzt oder, da 5 Penni = 4 Ft., sind, etwa 1.50 M für 1000 km Entfernung.

Ein Blick auf die obenstehende Karte (Fig. 14) zeigt die ausserordentliche Verbreitung der Fernsprechnetze in Finnland. Das Land zählt 196 Ortsteile, von denen dasjenige in Helsingfors das grösste ist; diese Stadt zählte am 1. Juni 1895 2650 Theilnehmer, Wiborg 575, Åbo 575 und Tammerfors 866 Theilnehmer. Mehr als 100 Theilnehmer haben noch: Wasa (290), Uleåborg (108), Tavastehus (111), Borgå (116), Kuopio (109), und St. Michel (107); 19 Städte haben zwischen 50 und 100 Theilnehmer, 20 zwischen 30 und 40 und 156 Städte haben weniger als 30 Theilnehmer. Die Gesamtzahl der Theilnehmer betrug 7251; die durchschnittliche Dichte in den Städten war 1 Theilnehmer auf 51 Einwohner. Die grösste Dichte zeigte Mariehamn, eine kleine Stadt mit etwa 600 Einwohnern und 20 Theilnehmern, sodass die Verhältniß sich hier wie 1:13 stellt, wohl das günstigste der ganzen Welt. Dabei stellen sich die Abgaben folgendermassen: für Aktionäre Eintrittsgebühr 150 finn. Mark (49.50 M.) und Jahresgebühr 60 finn. Mark (49.50 M.). Ein ähnliches Bezahlungssystem herrscht in den meisten anderen Städten, die Eintrittsgebühr für Aktionäre schwanken zumeist zwischen 60

Verbindung war die von Helsingfors nach Borgå, welche der Eisenbahn entlang geführt wurde und 62 km mass; sie ist von 3.5 mm Stabdicht und wurde am 15. Juli 1894 eröffnet. Der Verkehr war für die Theilnehmer in den beiden Ortsteilen ungenügend und nahm deshalb sofort solche Dimensionen an, dass 1896 eine neue Leitung gebaut werden mußte. Ein Induktionsstörungen durch die vorhandene Leitung zu vermeiden, wurde die neue an der Landstrasse entlang geführt.

In den folgenden Jahren wurde eine Anzahl von weiteren interurbanen Linien geschaffen, welche alle, wie die beiden erst genannten, aus Einzelleitungen bestanden, stellte sich jedoch bald die Nothwendigkeit heraus, zu Doppelleitungen überzugehen. Die erste derrartige Linie wurde im Sommer 1892 zwischen Wiborg und Raipio als zwischen zwei zweite Selbstheilung wurde im Mai 1894 zwischen Helsingfors und Malm in Betrieb genommen, bei beiden wurden die Leitungen in Zwischenräumen von etwa 1 km gekreuzt. Beide Linien wurden mittels Transformatoren mit den Theilnehmer-Einzelleitungen verbunden.

Um diese Zeit hatten fast sämtliche Fernsprecheinrichtungen des südlichen Fennlands Verbindungen mit Helsingfors; die Zahl der letzteren war so gross, das die Landstrassen auf beiden Seiten mit einer Menge von Telefonstationen besetzt waren. Die zwischen den verschiedenen Gesellschaften kein Uebereinkommen bestand betreffend Instandhaltung der Leitungen, so nahm oft die Abstellung eines Feilers lange Zeit Anspruch und bewirkte häufig in den übrigen Leitungen Störungen. Um diesem bedauerlichen Zustande ein Ende

anlagen bereits mit dem 1. September 1894 bezogen.

Mit der thätigsten Unterstützung des städtischen Bauamtes gelang es, die Arbeiten so zu führen, dass mit der Stromlieferung für den Bahnhof tatsächlich schon am 1. September mit derjenigen für die Straßentrassen im Stadtgebiete im December 1894 begonnen werden konnte.

Da sich nicht nur in den ursprünglich zum Anschluss in Aussicht genommene inneren Stadtvierteln, sondern auch in den Aussenbezirken lebhaftes Sympathien für die elektrische Beleuchtung und die Elektromotorenbetrieb zeigten, wurden schon während der Bauperiode und während des ersten Betriebsjahres durch Stadtrathsbeschluss 25 Erweiterungen der Leitungsanlage, sowie die Erweiterung der Leitungsstrecke wurde im Juli eine Installation von 6 Bogenslampen à 16 A zur Beleuchtung der Fruchthalle, ferner, im September eine Beleuchtungsanlage von 106 Glühlampen auf der Bühne und in den Garderoben des Stadttheaters ausgeführt. Da der Wunsch nach elektrischer Straassenbeleuchtung ebenfalls immer zunehmender war, ist eine solche zunächst in kleinem Umfange hergestellt worden, indem 6 Bogenslampen à 16 A zur Beleuchtung der Markts, Kessel und eines Theiles der Steinstrasse eingerichtet wurden; eine Erweiterung bzw. Ergänzung der Straassenbeleuchtung ist für spätere Zeit in Aussicht genommen.

Die geplante Anlage umfasste nach dem Stand vom 31. December 1895:

- 1) Kessel-Maschinenanlage, 2 Siederessel von je 165 1/2 Hektoliter für 10 Atm. Ueberdruck; 3 Corwall-Kessel von je 68 1/2 Hektoliter für 10 Atm. Ueberdruck; komplette Beheizung nebst der dazu gehörigen Pfannen und Injektoren; 3 stehende Compound-Revertdampfmaschinen von je 250 PSi für 800 U. P. M.; 2 Wechselstrom-Dynamomaschinen von je 175 Kilowatt Leistung bei 3000 U. P. M.; 3 Wechselstrom-Dynamomaschinen für je 700 A bei 945 V; 1 Gradwerk, Patent Zeschke, zur Kühlung der Kondensator des Motors, Kessel und eines Wasserpumpen-Standes nebst dazugehöriger Duplexpumpe; komplette Hauptabwässerung für zwei Wechselstrom- und zwei Gleichstrom-Dynamomaschinen.

B) 58 Transformatorstationen mit 62 Transformatoren von einer Gesamtleistung von 450 Kilowatt.

C) Unterirdisches Leitungsnetz von ca. 12 km Länge mit 29 Kabelfächern.

- D) Oberirdisches Leitungsnetz von ca. 14 km, Straassenlänge, ca. 12,5 km Brühlänge.
- E) 145 Stück Elektrische Laternen (System Thomson-Houston) in Grössen von 5-400 A und 50 Stück Elektrische Messer (System Hartweg) von 15-20 A.

Die Gesamtkosten der Anlage belaufen sich auf 550 000 M und blieben um 89 300 M hinter den in Vorausschlag garantierten Gesamtkosten zurück. Von diesen Kosten entfielen 17 219,00 M auf das Grundstück, 187 284,79 M auf Baugruben, 187 915,35 M auf Maschinenanlage, 55 052,7 M auf Transformatorstationen, 106 114,54 M auf Leitungen und 74 551,45 M auf diverse Ausgaben.

Mit Rücksicht auf die günstigen Anlagekosten des Werkes konnten die Tarifsätze für Licht- und Kraftzweig aufgestellt werden; dieselben betragen:

Für Beleuchtung 7 Pf. p. Hektowattstunde
Motorenzweig
mit Rabatt bis zu 50%, wonach sich für Beleuchtung ein Durchschnittspreis von nur 2 1/2 Pf. p. Hektowattstunde herausstellt und von nur 16 Pf. pro Motor-Periodekwhattungsergibt.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Kostenergebnisse von der Einweihung am 1. December 1894 bis Ende December 1895. Sie lässt raschen, wie rasch der Konsum sich bereits innerhalb des ersten Betriebsjahres entwickelte hat.

| | Bei Betrieb | Ende 1895 |
|--|-------------|-----------|
| Zahl der angeschlossenen bzw. angemeldeten Lampen in 18-Kilowattstunden Leistung der angezeigten inneren bzw. angemeldeten Elektromotoren in Pferde- | 4086 | 7128 |
| | 91 | 146 |

Ende Februar 1896 betrug die Zahl der angeschlossenen, resp. angemeldeten Lampen bereits 7500, die Leistung der angeschlossenen bzw. angemeldeten Motoren 1607,7 H. P. In dem Projekte vom Februar 1891 war für die Rentabilitätsberechnung der Anschluss von ca. 6700 Glühlampen à 16 N. K. und ca. 90 PS in Elektromotoren vorgesehen. Dieser Anschlussezugszahl in dem ersten Betriebsjahr nicht erreicht, sondern schon bedeutend überschritten worden.

Besonders bemerkenswerth ist hierbei die starke Zunahme der Elektromotorenbetriebe, welche in Kassepalastern im Vorfeld der Anlage des Werkes und zur Grasse der Stadt eine sehr bedeutende ist. Die nachstehende Tabelle giebt einen Überblick über Grösse und Verwendung der Ende 1895 in Kassepalastern vorhandenen Elektromotorenbetriebe.

| Geuerbetrieb | Zahl der angeschlossenen Elektromotoren | Leistungsstärke in Pferdekräften |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| Buchdruckereien und Lithographien | 4 | 16 |
| Möbelfabriken u. Stuhlmeister | 6 | 36,6 |
| Schreiber und Zimmermeister | 2 | 9,6 |
| Kass- und Mechaniker | 8 | 22,4 |
| Wagnereien und Kürtereien | 3 | 9,9 |
| Metzgereien | 2 | 7,9 |
| Papiermaschinen- und Bütcherfabr. | 2 | 4,0 |
| Kass- und Nadelfabrik | 2 | 8,0 |
| Kolonialwarenregenschütze | 2 | 7,3 |
| Nähmaschinenfabriken | 1 | 3,6 |
| Maschinenfabrik | 1 | 6,0 |
| Dachdeckerei | 1 | 6,0 |
| Diverse | 3 | 10,4 |

| Die weiterfolgende Aufstellung zeigt, in welcher Weise sich der Lichtverbrauch nach dem Konsum pro Ende 1895 auf die verschiedenen Verwendungsarten vertheilt: | Zahl der angeschlossenen | Zahl der angeschlossenen Elektro-Verwendungsarten |
|--|--------------------------|---|
| Ende 1895 waren angeschlossene | 16 | 26 |
| In Geschäftsstrassen, Werkstätten etc. | 1 | 364 |
| In Wohnungen | 3 | 1904 |
| für öffentliche Beleuchtung | 3 | 230 |
| für Bahnhofsbeleuchtung | 3 | 770 |

Die Gesammtmenge der abgegebenen nutzbaren Energie seit der Betriebsführung des Werkes beträgt bis Ende 1895 8266 438 Hektowattstunden und vertheilt sich wie folgt:

| Verwendungsart | Zahl der angeschlossenen Elektro-Verwendungsarten |
|----------------------------------|---|
| für Privatbeleuchtung 1895 | 618 714 |
| für öffentliche Beleuchtung 1895 | 24 166 |
| 1894 | 773 788 |
| 1895 | 1 742 006 2 615 794 |
| für motorische Zwecke 1895 | 807 549 |
| Total | 3 226 488 |

Der Konsum der Pfälzischen Bahnen ist hier noch grösser, als der aller übrigen privaten, sowie städtischen Konsumten zusammen genommen. Wenn auch zu erwarten steht, dass schon 1896 der Verbrauch der letzteren jenen der Pfälzischen Bahnen gleich kommen wird, so zeigt vorstehendes Betriebsjahr dennoch, wie wichtig der Anschluss des Bahnhofes an das Elektrizitätswerk gewesen war.

Die Einnahmen und Ausgaben aus dem Betrieb des Werkes von der Eröffnung bis Ende 1895 sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst:

| Betriebs-einnahmen 1894/95. | | |
|--|-------------|-----------|
| Stromabgabe an die Pfälzischen Eisenbahnen vom 1. September 1894 | 18 996,18 | |
| pro 1895 | 32 308,76 | |
| Stromabgabe an Private für Beleuchtungszwecke inkl. Zählermiete pro 1895 | 20 630,48 | |
| Stromabgabe an Private für Kraftzwecke inkl. Zählermiete pro 1895 | 6 546,96 | |
| Stromabgabe für Straassenbeleuchtung inkl. Kassenstoffe pro 1895 | 529,30 | |
| Summe der Einnahmen | 99 546,05 | |
| Betriebsausgaben 1894/95. | | |
| Persönliche Ausgaben als Gehälter, Löhne etc. pro 1894 | 2 555,93 M | |
| pro 1895 | 15 749,83 M | 18 304,74 |
| Brennstoffmaterialien p. 1894 | 4 723,35 M | |
| pro 1895 | 20 299,81 M | 35 023,00 |
| Schmier- und Putzmaterialien pro 1894 | 680,16 M | |
| pro 1895 | 5 568,30 M | 6 248,46 |
| Sonstige Ausgaben als Drucksachen, Bureaubedürfnisse, Werkzeuge, Versicherung pro 1894 | 327,45 M | |
| pro 1895 | 6 576,48 M | 6 903,93 |
| Verzinsung des Anlagekapitals pro 1895 | 12 823,54 | |
| Summe der Ausgaben | 81 244,06 | |
| also verbleibt als Betriebsüberschuss und Reserve | 8 202,59 | |

Es ergiebt sich hieraus nach Dürkung aller Unkosten für den Betrieb und für die Unterhaltung der Anlagen, dass der Zeitabzug das Anlagekapital für das erste Betriebsjahr ein Ermahnmühererschuss von 8 202,59 M, welcher für Abschreibung und Erneuerung zurückgelegt werden kann.

Was den Betrieb anbelangt, so war derselbe von zwei kleineren Störungen abgesehen, ein durchaus regelmäßiger. Die Dampfmaschinen liefen ohne bei den im März und April vorgenommenen Garantieveruchen den vertragssässigen Bedingungen nicht ganz entsprechende Leistungen zu leisten. Die Leistungen verbesserten sich aber bei den im ersten, am 27. und 28. December 1895 vorgenommenen Garantieveruchen die vertraglich ausbedingte Leistung.

Nach den bereits erfolgten und noch zu erwartenden weiteren Anmeldungen wird vielleicht schon im Jahre 1897 eine der vorhandenen Dampfmaschinen als Nebenmaschine für den Betrieb von Elektromotoren in Anspruch genommen werden. Da letzter schon im Laufe der verflochtenen Betriebsperiode die für den ersten Ausbau vorgesehene Maschinenleistung vollkommen ausgenutzt war und in der Periode des grössten Tagesverbrauches sogar die vorhandene Leistung des Motors durch den Leistung mit herangezogen werden musste, ist seitens der Stadt bereits eine Erweiterung des Werkes in Aussicht genommen, und die Anstellung einer vier Dampfmaschinen umfassenden Fabrik eines weiteren Rohrkessels von 100 m² Heizfläche beschlossen worden, welche Arbeiten im laufenden Jahre zur Ausführung kommen sollen.

Elektrizitätswerk Kleinlöcher bei Günzburg. Zwischen den Oberrheinischen und dem Pfälzischen liegt, wie die „M. N.“ berichten, von der Elektricitäts-A.G. Helios ein neues grösseres Elektrizitätswerk errichtet. Hierzu wurde die Herrsche Maschinenfabrik der hiesigen Grundstücke mit Wasserkraft an der G. H. drei Minuten von der Eisenbahnstation Kleinlöcher zugekauft, erworben und angemessen. Das neue Werk in Kleinlöcher, ein Elektrizitätswerk Kleinlöcher, und verliert vorerst hiesensuchen, mit welchem Orte der Vertrag bereits für 150 Hektowattstunden Energie vereinbart und unterzeichnet wurde, desgleichen auch Weissenhorn mit elektrischem Licht und Kraft zur Anspeisung für gewerbliche und industrielle Zwecke. Die Anlage ist auf 25 bzw. 30 Jahre festgesetzt unter Ausschluss jeden Konkurrenzunternehmens. Die Stromleitung führt über Kleinlöcher Horbach nach Kleinheim und weiter über Kleinheim, Antersried, Biberberg, Wallenhausen nach Weissenhorn. Die Konzession für den Wasserbau ist bereits erteilt, sowie der Anbau des Unternehmens im Hindergrunde nach dem Wege steht. Die Gemeinde wegen Führung der Stromleitung auf drei in Betracht kommenden Distriktsorten wird bei den L. Bezirksämtern Günzburg und Neu-Ulm eingeklagt. Das ganze Werk muss innerhalb acht Monaten in Betrieb sein.

Fronten i. Allgäu. Ein Konsortium beschloss die Einführung der elektrischen Beleuchtung, mit deren Installation die Firma Jos. Suthelmer & Co. in München beauftragt wurde. Die Betriebskraft liefert die 4,3 km lange Leitung, welche mit einer elektrischen ein Wechselstromgenerator angetrieben wird. Der erzeugte Strom wird, oder einer Spannung von 3000 nach dem Verhältnissatz abgetragen und in 100 Volt durch ein Transformator auf die Gebrauchsspannung herabgesetzt. Mit dem Bau des Werkes ist bereits begonnen worden.

Neukirchen im Semmeringgebiet. Der Gemeinderath von Neukirchen hat die Errichtung einer elektrischen Centralanlage für gewerbliche und Privatwerke beschlossen. Die Anlagekosten sind mit 200 000 M. festgesetzt, und erfolgt die Errichtung der Anlage durch das Werk auf Kosten der Gemeinde Neukirchen. Es werden Antheilscheine bis zum Gesamtbetrage von 150 000 M. ausgegeben, für deren 10-prozentige Zinsen die Gemeinde Neukirchen die Einlösung desselben erlegt von 1001 ab in längstens 35 Jahren durch die Gemeinde. Das in der Nähe Neukirchen's gelegene Schloss Schwarzau in Besitz des Herzogs Robert von Parma, soll später gleichfalls mit dem Elektrizitätswerke in Verbindung gesetzt werden.

Die neue Licht- und Kraftzentrale in Barcelona. Die Firma Elektricitats de G. vormalis Schuckert & Co. Est. durch ihren Bevollmächtigten, Herrn (Ingenieur Hermann Müller, dessen einen Vertrag zur Errichtung eines Elektrizitätswerkes für die Stadt Barcelona abgeschlossen. Die Auftraggeberin ist die Societat Generala Catalana d'Electricitat

in Barcelona, welche durch die Besitzer der beiden Gaswerke in Barcelona gebildet wurde. Das Projekt ist charakteristisch durch die Verwendung von Gleichstrom unter Druckleitungsstrom mit 3 bis 10 V. Der Verbrauch des Mittelleiters wird blank verlegt und die Ausschleifer sind armirte Hohlkabel. Die angewandten hohen Leitungsspannungen sind durch die langen Spulenwindungen durchschnittlich 1600 m, im Maximum 3000 m motivirt. Das Netz wird für 60,000 gleichartig beanspruchte Lampen von 34 Watt ausgelegt, der mittlere Verlust in den Spulenleistung beträgt 17%. Die Regulierung geschieht mittels Zehenschleifer auf mittlere Netzspannung. In der Centralo, die mit dem Verbrauchsbetriebe verbunden ist, kommen zur Ausstattung ein 400-perdige Doppelaggregat, vier 800-perdige Einzelaggregate und ein 800-perdige Akkumulatortriebwerk. Für den zukünftigen Strassenanbetrieb ist in Aussicht genommen, zwei 300-perdige Einzelaggregate in Serie zu schalten, sodass die Kraftleitung für die Bahn und den Betrieb grösserer Motoren 600 V erhält. Die Kosten der Spulen- und Vorrichtungslösungen für die Leuchtanlage betragen ausschliesslich Strassen-, Erd-, Masten-, Ausschalterkosten, wobei hat das Netz eine diametrale Anwendung von 8 km. Das ausgebaute Werk wird nach 4,5 Millionen Mark kosten. Wie von Herrn Oskar von Miller in München projektiert und von der Maschinenfabrik Derlikow ausgeführte erste elektrische Vollbahn Europas sind die Elektrischen Bahnen.

Elektrische Bahnen.

Leipziger elektrische Strassenbahn. Zwei Strecken der von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft erbauten Leipziger elektrischen Strassenbahn, nämlich die von Neukam und Schönefeld nach dem Hauptbahnhof, wurden am 30. Mai den Betreibe übergeben.

Elektrische Vollbahn Meckenbeuren-Tettingen und **Elektricitätswerk Tettingen.** In Ergänzung unserer Mittheilung an S. 335 bringen wir nachstehend einige weitere, die Schweiz betreffende Angelegenheiten. Dieselbe ist von Herrn Oscar von Miller in München projektiert und von der Maschinenfabrik Derlikow ausgeführte erste elektrische Vollbahn Europas sind die Elektrischen Bahnen.

Die Betriebskraft liefert ein Wasserkraftwerk von 120 PS an der Schwenn in Brochenzell, von dem ein in das Fischenberggebiet entworfenes zweites, ein nutzbares Gefälle von 45 m zu erhalten wird. Der etwa 700 m lange Kanal ist für eine sekundäre Wasserrinne von 6 m² ansprechend. Die Maschinenanlage besteht aus zwei Turbinen von 45 und 75 PS Leistung mit Ventilsicherungen, von denen die grössere ebenfalls mit Ringschützenregulierung versehen ist. Mittel konstanter Umdrehung und Sellen betreiben beide Turbinen auf eine Transmissionswelle, welche durch eine Klinkenkuppelung in der Mitte getrennt und vertrieben werden kann. Im Maschinenhaus selbst sind aufgestellt: ein Gleichstrom-4-polig, Bauart Derlikow, von 48 Kilowatt normal und 700 V für den Betriebskann vorübergehend bis auf 10 Kilowatt (bezw. 20 Kilowatt) ferner ein Wechselstromgenerator von 60 Kilowatt und 2100 V, Bauart der Maschinenfabrik Derlikow, ohne rotierende Wicklungen und mit einem dreipoligen Erregerzweckbaum. Diese Maschine dient zum Betriebe der Licht- und Kraftvertheilungsanlage in Tettingen, eine Harmonischschaltung mit eleganter Endauslösung und allen für die Kontrolle und die Sicherheit des Betriebes notwendigen Messinstrumenten und Apparaten vollständig eingerichtet. Bei günstigem Wasserstande der Schwenn kann ferner noch eine in Tettingen aufgestellte Hochspannungsreihe zur Unterdrückung des Wärmeverlusts oder Lichtbezuges werden. Dieselbe ist im zweiten Ausban ebenfalls auf 120 PS herauf- und es sind zur Zeit ausgelegt: Ein Wasserkraftwerk mit einem von 80 m² Heffizienze; eine Dampfmaschine von 100 PS; ein Gleichstromgenerator und ein Wechselstromgenerator, sowie eine Schaltwand von genau dem gleichen Bauweise und Leistungen wie in Brochenzell. Sowohl die Gleichstrom- als auch die Wechselstromgeneratoren der beiden Anlagen können jebezeitig während des Betriebes in der elektrischen Kuppelung geschaltet werden. Die von den Generatoren in Brochenzell erzeugte Energie wird mittels oberirdischer, für den Betrieb desselben Gestänges nach Meckenbeuren ge-

leitet und von hier, dem Bahnkörper folgend, nach Tettingen, wo die Leitungen am Schaltbrett dieser Centrale endigen. Auf der rechten Seite des Bahnkörpers sind die Masten für die in 100 m Abständen mit einem Gleichstromspeiselielung, auf der anderen diejenigen für die Telephone, zwei davon zugleich Messschleifen für den Leistungs- und Lichtstromspeiselielung. Stangen sind mit Drahtseilen verbunden, welche auf einer Höhe von 5,5 m über den Schienen die Kontaktleitung tragen. In den Masten sind die Leitungen mit einem Isolierausleger montirt. In Meckenbeuren und in der centrale Tettingen ist der eine Pol der Gleichstrommaschine mit den Schienen verbunden, während der andere in Meckenbeuren, in dem andern Pol bildet die Speiselielung, welche mit der Kontaktleitung alle 500 m verbunden ist. Zur Sicherung einer guten Verbindung sind die Schienen an drei Stellen noch durch besondere, angeordnete Kupferkugeln verbunden, sodass der Ohm'sche Widerstand der Schienen für das in Tettingen verwendete Profil nur 0,012 per Kilometer beträgt. Die Speiselielung ist ferner so angeordnet, dass die Leitungen der Bahnhöfe und der Stationen durch Ausschalter durch besondere Ausschalter unterbrochen werden können. Die gesammte Leitungslänge zwischen Brochenzell und Tettingen beträgt 6 km, die Bahnlänge, durchwegs auf einer geraden Linie, liegt in einer Steigung von 1:80. Der kleinste Kurvenradius ist 180 m. Das verwendete Schienenprofil wiegt 21,96 kg. Die ersten Meter, die das Rangieren der Güterzüge würde ferner die Anlage von 15 Weichen und ein Kreuzungswerk notwendig. Der Verkehr zwischen Meckenbeuren und Tettingen wird durch Friedrichshafen I II und der württembergischen Oberbahnstad Tettingen wird durch 26 fahrplannässige Züge besorgt, nach Bedürfniss können auch Extrazüge abgefahren werden. Die Beförderung der Züge vermittelt zwei Motoren. Um das volle Gewicht möglich zu reduzieren, sind diese Motoren durch ein Post- und Gepäckabteilungs ausgeführt und besitzen je zwei Motoren zu 24 PS. Da letztere nur in Serie-einrichtung arbeiten, so ist die Ausrichtung derselben durch eine einfache und sicherste. Ein mit dem Wagen angebrachtes ledernes Drehegestell drückt das Bremsende tragende Stahlrohr gegen die Räder und vermittelst so in jeder Stellung und Lage des Wagens die Verbindung zwischen Kontaktleitung und Motoren. Durch dieses Drehegestell, welches durch eine Blinzei entzerrt auf einer Regulierung, welcher mittels Drehung einer Kurbel gestattet, die Geschwindigkeit innerhalb vier Klassen selbstverändern lässt, kann die elektrische Beleuchtung der Wagen nicht, wie man auch die elektrische Heizung derselben gegenwärtig Gegenstand des Studiums ist. Das Gewicht eines Motorenwagens 18,00 kg der Radstand beträgt 4,5 m und seine vertragliche Leistung ist festgesetzt auf eine Zugkraft von 350 kg bei 80 km oder 1800 kg bei 8 km, letzteres für Güterzüge. Im württembergischen Betriebe hat sich jedoch gezeigt, dass die Motoren eine bedeutend höhere Leistung entwickeln, indem selbst bei grösserer Geschwindigkeit Lastzüge von 55 t befördert werden. Es hat sich namentlich der Güterverkehr schon in den ersten Monaten des Betriebes so stark entwickelt, dass bereits eine Vergrößerung der Leistung eines Akkumulatortriebwerke begoten wird, welche dann gestattet, die vorhandene Kapazität besser auszunutzen, und man die Kapazität der Anlage auf das Doppelte gebracht wird.

In Folgenden sei noch eine Tabelle der verschiedenen Grössenverhältnisse bei verschiedenen Belastung und günstigstem Wirkungsgrad der Motoren gegeben:

| | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------|----------------|---------|--------------|-------|------|
| Zugge- fahr- Kilometer pro Stunde | wird in Zeit | auf Steigungen | Tausend | Mittl. 1,500 | 1,000 | 1,50 |
| Motorenwagen allein | 14 | 19 | 29 | 94 | 19 | 19 |
| Motorenwagen mit | 19 | 29 | 45 | 138 | 29 | 29 |
| Belastung | 35 | 45 | 65 | 24 | 18 | 11 |
| Motorenwagen mit | 46 | 64 | 91 | 29 | 15 | 10,5 |

Ueber das Elektricitätswerk ist noch Folgendes zu erwähnen:

Von der Schaltwand der Centrale Tettingen wird der hochgespannte Wechselstrom von 200 Kilowatt durch ein Hochspannungskabel mit Bleiumhüllung und Eisenbleinummung dem neun verschiedenen Transformatorstellungen von zusammen 8-Kilowatt Leistung zugeführt. Die Transformatorhäuschen sind für 1-2 Transformatorn gebaut und enthalten in getrennter, übersichtlicher Anordnung die Mittelkabel für die Primär- und Sekundärstrom. Die Sekundär-

leitungen sind an Stangen oder auf Trägern über die Häuser gezogen und sind grössentheils als Ringleitung ausgebildet. Die sekundäre Spannung beträgt 110 V. Das Werk ist in erster Linie als elektrisches Kraftwerk und es sind bereits einzelne Motoren an dasselbe angeschlossen, sodass voraussichtlich der weitere Ausbau mit der Zeit in rascher Weise nicht lange auf sich warten lassen wird.

Elektrische Strassenbahn in Ruhrort. Die Elektrischen Bahnen, welche sich auch den Bau der Kreis Ruhrort elektrischen Strassenbahn genehmigt. Das Unternehmen wird von einer Aktiengesellschaft betrieben, der dasselbe bereits 1895 gegründet und ausführt. Die Fertigstellung der mit oberirdischer Stromführung vorgesehenen Strassenbahn, die eine Länge von rund 17 km erhalten wird, muss innerhalb 1½ Jahren nach definitiver Feststellung und Genehmigung des Planes erfolgen. Neben der für Pflanzung anlaufbringenden Kosten und einer noch und nach sich stützenden Beteiligung an der Unterleitung der Strassen haben die Gemeinden die Hälfte des jeweiligen Gesamtergebnisses nach Verzicht auf ein Drittel der Erträge für die Benützung der Strassen zu beanspruchen. Die Provinz erbringt eine Entschädigung erst nach einer Verzinsung von 6% und dann nur 20% des Ueberschusses.

Verschiedenes.

Die Firma Ganz & Co. auf der ungarischen Millenlumausstellung. Die in einem eigenen Pavillon untergebracht Ausstellung der Firma Ganz & Co., welche ein ziemlich vollständiges Bild der verschiedenartigsten der Firma gilt und u. a. Schmelzmaschinen, Walzenmaschinen, Transmissions, Turbinen, Waggonen, Dampfmaschinen und nicht zuletzt elektrischer Maschinen, Apparate und Wagen umfasst, wurde bei Eröffnung der Millenlumausstellung durch einen Bürger des Reiches österreichischer Kaiser angezogen. Mit grossem Interesse besichtigte der Monarch, dessen Vorgesetzter Markgraf Pallavicini, Präsident des Verwaltungscollegiums, und Generaldirektor Mocheritz die Ausstellung. Mit besonderer Interesse besichtigte der Monarch, dessen Vorgesetzter Markgraf Pallavicini, Präsident des Verwaltungscollegiums, und Generaldirektor Mocheritz die Ausstellung. Mit besonderer Interesse besichtigte der Monarch, dessen Vorgesetzter Markgraf Pallavicini, Präsident des Verwaltungscollegiums, und Generaldirektor Mocheritz die Ausstellung. Mit besonderer Interesse besichtigte der Monarch, dessen Vorgesetzter Markgraf Pallavicini, Präsident des Verwaltungscollegiums, und Generaldirektor Mocheritz die Ausstellung. Mit besonderer Interesse besichtigte der Monarch, dessen Vorgesetzter Markgraf Pallavicini, Präsident des Verwaltungscollegiums, und Generaldirektor Mocheritz die Ausstellung.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Beilageanzeiger vom 21. Mai 1896)
- Kl. 21. E. 4882. Kompensationsstrecke. — Elektricitäts- u. Telephon-Fabrikation, C. & Co., Nürnberg. 23. 8. 96.
- F. 8613. Apparat zur Messung von elektrischen Spannungsdifferenzen nach der Kompensationsmethode. — Rud. Franke, Hannover, 23. 8. 96.
- S. 8329. Einrichtung zum Selbstverständnissprechen. — John Zus., 1. 10. 66.972. — Société Anonyme pour la Transmission de la Force par l'Electricité, Paris, 13 Rue Lafayette, Vert-Mahieu. E. W. Zwickler, Berlin W., Friedrichstr. 78. 10. 9. 95.
- S. 8241. Anlasser mit Stromschlüsselchen an seiner Spitze. — Siemens & Halske, Berlin W., Unter den Eichen 1. 10. 96.
- Kl. 31. P. 6064. Einrichtung zur Erleichterung des Herausnehmens der in zweifelhafte Form gegossenen Akkumulatortöpfe. — John Irving Courtman, London, 4 Great Windham Street, Vaux, Carl Fiebert, A. Heindrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 8. 26. 8. 96.
- Kl. 83. H. 16309. Schalter oder Signalwerk mit elektrischer Hilfskraft. — H. Hellmann, Albersloh & Münster i. W. 20. 12. 96.
- (Beilageanzeiger vom 26. Mai 1896)
- Kl. 13. M. 11249. Verfahren zur Darstellung von Himmeln und dramatischen Naturerscheinungen durch die Lichtbilder auf Glasplättchen. — E. Moysat, Darmstadt, 6. 11. 94.

Kl. 20. S. 9024. Elektromagnetischer Bewegungsapparat für Eisenbahnen. — St. Louis Electric Brake Company, St. Louis, V. St. A.; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Sprüggmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3, 22. 10. 95.

Kl. 42. G. 10.178. Getriebe für die Kontaktwerke elektrischer Stromerzeuger. — Heinrich Grubb, Ing. u. F. D. Grau, Cassel, 26. 11. 95.

Kl. 83. Elektrisches Schlagwerk für Uhrm. — Albert Holzberg, Freuden a. Leine, 16. 3. 96.

Zurückziehungen.

Kl. 20. G. 9921. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. Vom 27. 2. 96.
Kl. 24. E. 4905. Elektrische Alarmvorrichtung zur Beschießungseinstellungen. Vom 24. 2. 96.

Ertheilungen.

Kl. 20. 87.830. Vorrichtung zur Verbindung des Blosslegens von mit der Zuleitung verbundenen Theilleitern bei elektrischen Bahnen. — J. Claret u. O. Wullienieur, Lyon, Parc du Pio d'Or; Vertr.: C. Schmittella u. H. Kraemer, Berlin NW, Luisenstr. 92. Vom 13. 1. 95 ab.

— 87.532. Stromzuführungsrichtung für elektrische Eisenbahnen. — St. A. Dussard, Graf Adolpstr. 72. Vom 8. 9. 95 ab.

Kl. 21. 87.404. Kohlenkörnermikrophon für transportable Apparate. — A. G. Mix & Coentz, Berlin W, Bülowstr. 67. Vom 12. 6. 95 ab.

— 87.505. Ansschalter für leuchtende Räume. — O. Wehrmann, München, Hoesstr. 11. Vom 15. 9. 95 ab.

— 87.533. Heilungsanordnung für Thermostaten. — E. A. Wunderlich, Ulm a. Donau, Grüner Hof N. 8. Vom 8. 11. 95 ab.

— 87.534. Wicklungsanordnung für den Stromempfangenden Theil von angeschlossen Einphasenmotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 18. 11. 95 ab.

Kl. 23. 87.485. Verfahren und Apparat zur Destillation von Fettsäuren mit Hilfe des elektrischen Stromes. — V. J. Kurek, Bordeaux; Vertr.: Otto Saek und Rob. Steckhardt, Leipzig, vom 16. 2. 95 ab.

Kl. 83. 87.497. Magnetische Taschen-Schreib- und Ablesevorrichtung. — I. Braun, Dresden, Ullmstr. 10. Vom 2. 9. 95 ab.

Uebertreibungen.

Kl. 20. 78.512. A. Ritter-Flor u. Oskar Glätz, Zürich; Vertr.: Dr. Joh. Schanz, Berlin SW, Kommandantenstr. 99. — Signalmittel mit elektrischer Einleitung der Signale für die Zugabfahrtsrichtung u. dgl. Vom 22. 12. 93 ab.

Kl. 21. 85.194. S. Bergmann & Co., A.-G., Berlin N, Fennstr. 21. — Vorrichtung für unterirdisch zu führende elektrische Drähte und Kabel. Vom 1. 4. 91 ab.

— 81.447. S. Bergmann & Co., A.-G., Berlin N, Fennstr. 21. — Vorrichtung für unterirdisch zu führende elektrische Drähte und Kabel. Zus. z. Pat. 69.194. Vom 28. 8. 91 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 25.061. 66.512. 66.591. 70.199. 72.872. 72.874. 76.454. 78.973. 86.718.

Anzüge aus Patentschriften.

No. 94811 vom 9. April 1895.
A.-G. Elektrizitätswerke (vormals O. L. Kummer & Co.) in Dresden und Niederschütz. — Verfahren zur Regelung und Bremsung von Hauptstromotoren mittels Sammelbatterien.

Die Sammelbatterie B wird während des Betriebes aus der Speiseleitung geladen (Fig. 15), zum Zweck der Bremsung dagegen mit ihrem Polen an die Enden der Sebenswicklung S gelegt (Fig. 16). Umlaufzeit des Motors und

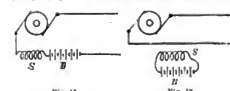


Fig. 15.

Fig. 16.

Bremsstärke können bei Zufühnahme von Zellenschaltungen Widerstände durch die Batterie geregelt werden. Ein besonderer Schalter gestattet, die Batterie nach vollendeter Ladung abzuschalten.

No. 86.348 vom 21. Juni 1895.
Günther Knoopmann in Karlsruhe i. B. — Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Theilleitern und Relaisbetrieb.
Es handelt sich um Stromzuführungen derjenigen Art, bei welcher die in Ruhezustande an Erde gelegten Theilleiter b mit Hilfe von einander unabhängiger Relais durch Zweigstrom von dem jedoch vorhergehenden Theilleiter an Anschluss an die Hauptleitung z erhalten. Nachdem die Relais durch den ersten Zweig-

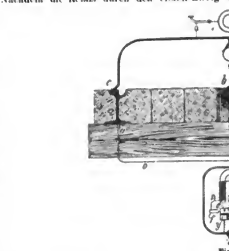


Fig. 17.

strom *blefnico* erzeugt sind, bilden sich hier durch Zusammensetzung des Relaisstroms aus drei von einander isolirten Theilen *es, g* ein neuer Nebenschlussstrom durch die Relaiswicklung *u* und hält den ausnehmend erfolgreichen Anschluss des betreffenden Theilleiters b zu die Hauptleitung bei *g* anrecht.

No. 84921 vom 24. Juni 1894.

O. L. Kummer & Co. in Niederschütz bei Dresden. — Schaltung der Ausgleichschienen in Mehrleiternanlagen.

Die Erfindung bezieht sich auf solche Anlagen, bei denen der Anker einer der mechanisch gekuppelten Hilfsmaschinen parallel zur Hauptmaschine, die Anker der übrigen aber alle an einen Leiterzweig geschaltet sind, und besteht darin, dass die Erregung des Magnetfelds der Hilfsmaschine aus einer andern Gruppenleitung erfolgt, als derjenigen, an welche die Bürsten der Maschine angeschlossen sind (Fig. 18), oder aus einer ausserhalb des Leitungssystems liegenden Stromquelle (Fig. 19). Die

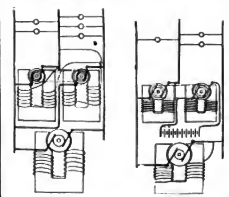


Fig. 18.

Fig. 19.

Regelung der Feldstärke der einzelnen Maschinen kann durch Widerstände in der verschiedenen Weise erfolgen.

Bei dieser Schaltungsweise wird der Energieausgleich einer Gruppe stets mit die Aussenleiter übertragen.

No. 84919 vom 8. Juni 1895.

Gaillon Ferraris und Biards Arnò in Turin. — Schaltungsweise zum Anlassen von Motoren eines Wechselstromnetzes mittels einer phasenverschobenen Strom Hilfsmaschine.

Diese Erfindung besteht darin, dass die Hilfsmaschine, welche an allen Vertheilungspunkten vorüber führt, an jeder Stelle mit magnetischen Anzeigevorrichtungen versehen wird, welche in jedem Augenblick ersichtlich machen, ob die

Hilfsleistung zur Zeit an einer anderen Stelle in Anspruch genommen wird oder nicht. Wird um die Bestimmung getroffen, dass das Anlassen eines Motors gleichzeitig an nicht mehr als einer Stelle erfolgen darf, so ergibt sich die Möglichkeit, die Abstimmung der Hilfsleistung und des ihren Strom erzeugenden Apparates nur für einen der anzulassenden Motoren besonders zu übernehmen.

Die Patentschrift giebt zahlreiche Anordnungen für die magnetischen Anzeigevorrichtungen an.

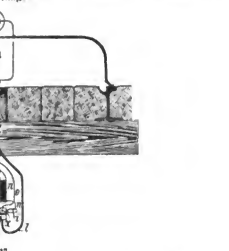


Fig. 17.

No. 84928 vom 7. April 1896.

Luigi Cerchioni in München. — Verfahren zum abzuweisen Vielfachtelegraphieren mit Morseapparaten.

Durch einen Stromschalter werden beim gleichzeitigen Schliessen der einzelnen Stromkreise auf der Gerbestation die an Richtung und Stärke verschiedenen Ströme in der Weise geschlossen und unterbrochen, dass die Stromschleichenperioden des einen Stromes in die Unterbrechungsperioden der andern Ströme fallen, sodass sich die einzelnen Stromstrosse der verschiedenen Stromkreise abwechselnd hinter einander reihen und durch nur eine Leitung fortgeleitet werden. Synchron laufende Vorrichtungen sind dadurch überflüssig.

No. 84926 vom 6. Juli 1895.

J. Langelaan in Köln a. Rh. — Endelektrodenplatte für elektrische Sammelbatterien.

Durch theilweise Entfernung der wirksamen Masse sind Kapazität und Oberfläche auf anhebend den halben Werth derjenigen der übrigen Platten der Batterie herabgemindert. Dadurch soll ein Verfein der benachbarten Platten vermieden werden.

No. 85058 vom 19. December 1893.

W. A. Boese in Berlin. — Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler.

Konzentrierte Essigsäure oder konzentrierte Phosphorsäure, oder beide gemischt, werden mit Mennige zu einem Brei angerührt und dieser zu einer Platte geformt. Im Verlauf der Reaktion zwischen den genannten Substanzen erhärtet dieselbe rasch, bleibt aber porös und lässt sich leicht formiren. Anstatt der konzentrierten kann auch verdünnte Essigsäure (Holzessig) bzw. verdünnte Phosphorsäure verwendet werden, welche Säuren innerhalb der Platte durch Abdampfen oder Trocknen konzentriert werden. Endlich können, um der Platte erhöhte Festigkeit zu geben, Bindemittel angewendet werden, wie Catechu, Asphalt und gleichwertige Stoffe, die in der konzentrierten Essigsäure gelöst sind und in der Platte nach der Erhärtung zurückbleiben.

No. 85335 vom 30. December 1895.

(H. Zusatz zum Patent Nr. 78926 v. 10. Aug. 1890).

Adam Charles Girard und Ernest Auguste George Girard in Paris. — Verfahren und Ofen zur Herstellung widerstandsfähiger Kohle aus körnigem oder dergl. Material.

Das zur Erzeugung widerstandsfähiger Kohle dienende Material wird in einer geschlossenen oder mehreren Elektrodenpaaren *u. s. u.* angeordneten Kammer *r*, welche als Zwischen-elektrode dient, der Einwirkung eines oder mehrerer Doppelkreisbogen ausgesetzt, welche

sich zwischen der Kammerwandung und den Elektrodenpaaren bilden. Die Wirkung kann

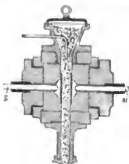


Fig. 20.

durch Einleiten eines nicht oxidirenden und gewünschten Falles kohlenstoffhaltigen Gases unterstützt werden.

No. 56467 vom 23. Juli 1896.

Kürting & Mathieson in Leutzsch/Leipzig. — Horizontal-Bogelampe für kleine Seelenkerfer.

Eine im Brennräum liegende Doppelschraube a mit Rechts- und Linksgewinde wird von einem ansehnlich des Brennräum in einem besonderen Gehäuse g befindlichen Sperrge-

werk nur das wirklich geführte Gespräch aufgezählt.

No. 85466 vom 23. Juli 1896.

Daniel Higham in Boston und William Henry Perkins in Gloucester, Mass., V. St. A. — Elektrische Bogelampe.

Die Regelung der Einstellung für die einzelnen Lichtbögen wird durch bei jedem sich

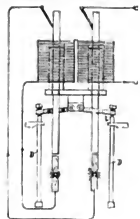


Fig. 22.

wenigstens der Mode gemäss zu bilden suchen wird, der Kampf der Meinungen oder besser Geschmacksrichtungen besonders häufig entbrennen musste. Für die Elektrotechnik als solche, wohl alleine Vorkämpfer auf diesem Felde der Technik kann nun zwar dieses lebhaft Interesse, das die Öffentlichkeit an allen Fragen des elektrischen Baubereichs hat, nur sehr schneidende sein; es involviert aber doch auch dieses Hineintragen subjektiver Geschmacksrichtungen in so schwierig technische Fragen die Gefahr bakulärer Auffassungen und der Verdunkelung der faktischen Grundlagen; in der That sehen wir ja auch, dass die öffentliche Meinung hierüber sich bereits in verzagten Lager gespalten hat, die in der Presse oft recht erbitterte Fehden ausfechten. Und so wird nun später einmal die Kämpfe zwischen der Oberleitung und der unterirdischen Stromzuführung, den Akkumulatoren, Gas- und Dampfbojen das Wort annehmen können: „Von der Parteien Hass und Genuß verirrte, Schwankt ihr Charakterbild in der Geschichte“.

Unmittelbar theilhaftig an der Entscheidung dieser Verkehrsfragen sind aber die Stadtverwaltungen selbst, nicht allein, weil sie die Interessen der Bevölkerung zu wahren und die Entwicklung der Städte zu fördern bestrebt sein werden, sondern auch deshalb, weil es sich bei dem Ausbau der Straßenbahnen um die Inanspruchnahme städtischen Eigentums, um die Benutzung der öffentlichen Wege und Straßen handelt. Mehr noch als bei der Entscheidung über die Betreiber der öffentlichen Werke wie z. B. der Elektrizitätswerke tritt bei der Anlage von Straßenbahnen die Frage in den Vordergrund, ob dieselben durch die Stadtverwaltungen selbst oder durch Unternehmer zu bauen und zu betreiben seien.

Nur vereinzelt lassen sich bisher Beispiele für den ersten Fall anführen, ich nenne u. A. in Deutschland Dresden, Darmstadt, Königsberg. In Dresden wird der Bau der Bahnen durch die Stadt veranlaßt, die Linien mit ihrer elektrischen Streckenapparatur werden dann den Gesellschaften gegen jährliche Entschädigung zur Benutzung überlassen; es stellt dies Verfahren eine Art Verpachtung dar.

Dass ein derartiges Vorgehen zweifellos in Zukunft mehr und mehr an Boden gewinnen wird, geht übrigens auch aus dem Umstande hervor, dass selbst in Amerika dem Lande ein Unternehmer par excellence, in der Fachpresse bereits stufenweise entschieden für den bedrücklichen Betrieb der Bahnen eingetreten wird. Die ihm hierfür angeführten krassen Thatsachen über die jetzt übermäßige Ausbeutung des Publikums durch die Unternehmer lassen die dort herrschenden Zustände als nicht gerade erfindlich erscheinen.

Wie dem aber auch sei, zweifellos ist kaum ein anderes Betriebsunternehmen verhältnismässig mit so geringem Risiko verbunden wie der Betrieb von Straßenbahnen, da statistisch für deren Entwicklung recht sichere Daten feststehen und ferner die Verwaltung durch die Monopolisirung des Verkehrs in eigener Hand fast jegliche ernstliche Konkurrenz in den Straßen ihrer Stadt unmöglich machen kann. Zudem ist die Hebelrolle bei eigener Regie des Verkehrs mit Vortheil in den Augen des Staat gesetzlich, in bedeutendem, vielfeich in ausschlaggebendem Masse die Entwicklung des städtischen Lebens zu fördern, im Interesse der Bürger in weitesten Umfange gerecht zu werden und diese Erfolge zu erzielen durch eine relativ sehr gleichmässige und leichte indirekte Steuer, nämlich durch die niedrigen Inhabergebühren.

Es ist jedoch bei plasmatischer Feststellung der Verträge auch bei Vergabung des Bahnbetriebes an Unternehmer die Verwirklichung möglich, die verkehrstechnischen und die materiellen Interessen der Bevölkerung in weitem Umfange zu wahren, und ohne eigenes Risiko durch die von dem Unternehmer zu entrichtenden Abgaben recht bedeutende finanzielle Vorteile zu erzielen, ohne doch den unabweislichen Einschluss, den Gegenstand der Verträge, ganz in die Hand von Unternehmern zu geben, vielmehr in Wesentlichen die Herrschaft in ihren Straßen zu behalten.

M. H.! Die vorstehend in grossen Zügen skizzierten Probleme, wie sie seitens der Verwaltung der Stadt Berlin gegenwärtig ventilirt werden, sind, wie ich schon im Gegenstand des ersten Theiles meines Vortrages bildlich dargestellt leb in dem zweiten Abschnitt die bau- und betriebs-technischen Bedingungen für elektrische Straßenbahnen im Vergleich mit der Reichshauptstadt einer Erörterung unterwerfen werde.

1) Elektrotechn. Anzeiger vom 20. November 1895.
2) Electrical World vom 2. November 1895.

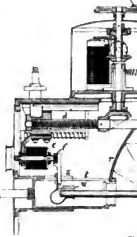


Fig. 21.

triebe mittels Zahnräder bewegt. Von den beiden beweglichen Kohlenstiftarmen u, n, welche die Doppelschraube trägt, ist der eine mit einem Lichtbogenbildner e f versehen, während beide von besonderer Führungsartigkeit d am Drehen verhindert werden. Ein Parabolblech g wird von einem zylindrischen Bohr f getragen, welches in einer Hülse x Führung findet, während der Kohlenhalter a sich innerhalb der Hülse und des zylindrischen Bohrtes frei bewegen kann.

No. 85459 vom 23. Oktober 1894.

Franz Quastum und Ernst Hildebrandt in Pankow bei Berlin. — Zählvorrichtung für erlangte Verbindungen einer Fernsprechtelle oder dergl.

Eiu einer Stromquelle entnommener, durch einen geeignet eingestellten Stromwender über Vermittelung eines Testers durch einen Elektromagneten geschickter Strom stellt eine Magnetnadel derartig ein, dass der Fernsprecher, Morseapparat etc. mit dem Vermittelungsbesetzen über den Anschluss verständlich kann, worauf, nachdem der durch Glockensignale unter Ausschaltung der Fernsprecher angerufenen Theilnehmer durch ein bestimmtes, charakteristisches Zeichen seine Bereitwilligkeit, ein Gespräch zu führen, zu erkennen gegeben hat, der Anrufer unter Vermittelung des Stromwenders und Testers erst dann beide Apparate einschaltet. Hierdurch wird durch ein geeignet angebrachtes Zähl-

entwickelte Wärme bewirkt, welche Längenänderungen der Stäbe D hervorruft.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Die Organisation des Verkehrswezens und die technischen Bedingungen für elektrische Straßenbahnen in Berlin.

Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 28. April 1896 von Dr. M. Kallmann, Stadtelektriker von Berlin.

M. H. Von allen Fragen der Technik, deren Lösung der Neuzeit vorbehalten war, ist wohl keine andere für die Entwicklung der Städte von so eminenter Bedeutung geworden, wie das Problem der Organisation des Verkehrswezens. Keine andere Aufgabe der Technik ist aber auch ferner so geeignet, die öffentliche Meinung zu interessieren, wie die Bestrebungen der Regelung des Eisenverkehrs der Städte durch die Einführung modernsten Betriebes auf den öffentlichen Verkehrswezen. Es liegt nahe, dass bei einem Thema, wie dem eben angeleiteten, über welches sich jeder Laie tagtäglich aus eigener Beobachtung sein Urtheil bilden kann oder

Die Entfaltung des Berliner Verkehrslebens in den letzten 2 Jahrzehnten bietet ein Bild so rapiden Wachstums, wie es in der Geschichte europäischer Städteentwicklung in der Netze ohne Beispiel dasteht. Bei einem verhältnismäßig nur sehr geringen Flächenraum von 900 qkm hat sich ein kleiner als demjenigen Londons — umfasst es eine Bevölkerung von ca. 1/2 Millionen, und enthält bei der relativ kleinen Ausdehnung von 1900 m in der Nord-Süd-Richtung, in der Ost-West-Richtung, einen ausserordentlich weithinläufigen von 47 000 m in die Querschnitte Netz von Straßenbahnen, wie kein zweiter Ort Europas.

Trotz des stellenweise bereits auf das höchste gesteigerten Fuhrwerk- und Pferdebahnerverkehrs flüht an zahlreichen Stellen der Stadt auch ein steter, starker Ausgängerverkehr. Innerhalb eines Tages (März, d. h. während 16 Stunden) passiren beispielsweise den Potsdamerplatz 17 200 Fuhrwerke und 57 200 Fussgänger; an der Ecke Friedrichsstrasse und Unter den Linden: 12 903 Fuhrwerke und 120 016 Fussgänger; an der Königstrasse (unter den Stadtbahnhöfen) 10 445 Fuhrwerke und 118 027 Fussgänger etc.

Sie sehen zu den örtlich und ihren Charakter nach verschiedensten Verkehrszentren das gleiche stark pulsierende Leben auf den Straßen, wie vergangenjährige sich in den Punkten sich durchschnittlich Fuhrwerke in Zwischenräumen von 3—4 Sekunden, Fussgänger in weniger als 1/2 Sekunde, d. h. in einer Minute im Durchschnitt 15 Fuhrwerke und 120 Fussgänger passiren! Nun, meine Herren! um Ihnen ein Bild zu machen, stellen Sie sich einmal an einem solchen Ort, wie sich der Verkehr so leicht möglich verkehrstheoretisch vor, z. B. durch einen Brand, Hainesteuerung oder dadurch hervorgerufen, dass infolge von Zusammenstößen einige Wagen im Hochwasser in der beliebten Weise quer über den Weg legen. Nehmen Sie an, die Störung dauere z. B. nur 20 Minuten, also eine kurze Zeit, so würden sich bereits nicht weniger als ca. 300 Fuhrwerke und Wagen aller Art und ca. 2400 Menschen hier steuern müssen, ungerne, den unangenehmen Zufall der Verweilung, die ihnen ihren speziellen Beruf darin zu finden sehen, zur Hülfe von Aufstufen mit ihrer eigenen Persönlichkeit nach Kräften einzusetzen. Sie werden erinnerlich, wie es sich bei den kleinen Steckungen zum hauptstädtlichen Verkehr sein konnten, und wie sehr auf die Sicherheit der Betheiligten zu achten ist.

Natürlich wechelt diese ganze Strassenbild kaleidoskopartig zu den verschiedenen Zeiten und Jahreszeiten; eine Darstellung dieser Fluktuationen des Strassenverkehrs, die für den Verkehrstechniker einen Massstab für die wechselnde Inanspruchnahme der Verkehrswege und der Verkehrsmittel bildet, muss ich leider mit Rücksicht auf den beschränkten Raum meines Vortrages hier versagen.

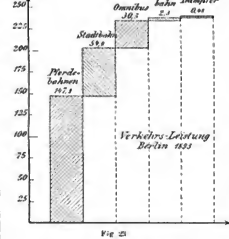
M. II. Eine Vorbedingung für die Anlage eines durch lokale Schwierigkeiten nicht behinderten Strassenbaueses bildet zunächst die genügende Breite der Strassen. Diese beträgt im Minimum für die in der Neuzeit geschnittenen Tracen 19 m als Baufluchtband, und dann 20 m, wenn die Strassenbreite 11 m für den Damm entfallen. Die Breite der Strassen beträgt in vielen Fällen auch erheblich mehr bei 38 m, sie steigt sogar für die neuzeitlichen Straßen bis auf 40 m. Die Breite der Allee-Moabit auf 68 m, in der Alleenstrasse sogar bei 72 m. Die gesammte Fläche der gepflasterten Strassenanlagen innerhalb des Westkreises beträgt über 6 Millionen m² wegen der Asphaltstrassen ist. Dieser letztere Umstand ist aus zwei Gründen von Interesse für die Zukunft der Strassenbahnen. Erstens stellen sich die Kosten des Baues von Bahnläufen zumal solcher mit unterirdischer Stromzuführung (offener Kanal) im Asphalt erheblich höher, als in dem bekannten definierten Asphaltstrassen, weil die Enthaltungskosten höhere und sodann leistet die von Jahr zu Jahr steigende Zahl der Asphaltstrassen dem Ansehen des Omnibusverkehrs ganz entschieden Vorzug, da die Vorräte der glatten Schienenbahnen gegenüber dem ebenen Asphalt für das Publikum nicht nur in den Massen vorzuziehen, wie dies gegenüber dem Steinpflaster der Fall ist, eine Überlegenheit der Pferdebahnen über den Omnibus hinsichtlich der Gemüthsruhe und des Komfortes, der ebenfalls in keiner Weise zu versäumen ist.

Betrachten wir nun die Leistungsfähigkeit der verschiedenen hauptstädtischen Verkehrsmittel, so ergiebt sich im Jahre 1892 folgende Zahlen. Es wurden befördert:

| | |
|------------------------------|-------------|
| Passagiere | 147 286 576 |
| „ der Stadt- und Ringbahn | 14 800 110 |
| „ der Omnibuslinien | 30 483 357 |
| „ den Dampfbahnen | 2 317 617 |
| „ Personendampfern der Spree | 477 027 |
| im Ganzen | 255 801 276 |

bei einer Bevölkerung von rund 1 600 000.

Ich habe Ihnen diese Transportleistung der verschiedenen Beförderungsmittel in der graphisch dargestellt. Sie sehen, dass die Pferde-



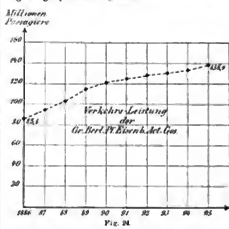
bahnen ca. 1/2 aller Passagiere beförderten. Es ergiebt sich ferner für das Verkehrsbedürfnis der Berliner die Zahl von ca. 150 Fahrten pro Jahr und Kopf, d. h. jeder Einwohner fährt fast alle zwei Tage im Durchschnitt einmal aufgrund eines der genannten Verkehrsmittel.

Gehen wir nun zu den Strassenbahnen als den Hauptträgern des Binnenverkehrs der Städte über.

Auf dem Plane¹⁾ sehen Sie das ganze städtische Schienennetz dargestellt, unterschieden nach den diversen Unternehmern. Die gesammte Länge aller zu bestehenden Strassenbahnen sowie der im Bau begriffenen bzw. bereits genehmigten Linien, einschliesslich der ca. 12 km langen Stadtbahn und der Siemens'schen Hochbahn beträgt rund 500 km.

Die überwiegende Mehrzahl der Linien ist zweigleisig ausgebaut, danach beträgt die mit Bahnläufen verbundene Strecklänge. Alles in Allem rund 300 km. Den Löwenanteil an diesem Netz hat die Grösse Berliner Pferdeisenbahn-Gesellschaft mit circa 300 km einfacher Gleise-bzw. mit 200 km Laburstrassenlinie. Der Rest von ca. 100 km Bahnlänge entfällt auf die Berlin-Charlottenburger Bahn, die Bachstein'schen Dampf- und Gasbahnen, deren projektierte Einführung in die Stadt, die beiden Siemens & Halske'schen Linien von der Belisstrasse nach Treptow und von Pankow nach dem Gendarmenmarkt. Die projektierte Linie der Nordgrundbahn-Gesellschaft, die im Osten gelegene projektierte Linie der Grundherb- und Gas-Gesellschaft. Ferner führe ich noch die lokale Stadtbahn, die im Bau begriffene Siemens'sche Hochbahn, von Nollendorfplatz bzw. Zoologischen Garten nach Westendstrasse, ferner die projektierte Fortsetzung zum Centralbahnhof an und insbesondere, um vollständig zu sein, noch eine ganze Strecke ausserdem im Projekte vorliegender Bahnläufen, z. B. auch das nur zum kleinen Theile das Weidhild beherrschende Bahnetz des Konsortiums der südlichen Vorortbahnen. Alles in Allem haben wir es schon jetzt mit fast 100 verschiedenen Bahnläufen zu thun, die fast alle z. Zt. vor der Frage des elektrischen Betriebes stehen oder bereits in dessen Einführung begriffen haben. Die Einziehung dieser Bahnen bedeutet die Einführung des elektrischen Betriebes nahezu eine Existenzfrage. Hervorragende finanzielle Ergebnisse hat in Westendstrassen und dem Berliner Pferdebahngesellschaft auch bisher schon zu verzeichnen gehabt. Die ausserordentlich rapide Entwicklung dieses Riesen-

unternehmens, das dem Berliner Verkehr eigentlich z. Zt. den Stempel aufdrückt, habe ich in Fig. 24 graphisch dargestellt.



Die Originale stellen die Zahlen der in den einzelnen Jahren von 1860—95 beförderten Personen dar. Dieselben in den letzten 10 Jahren von jährlich 85 1/2 Millionen (1886) auf ca. 139 Millionen (1896) Passagiere gesteigerten Verkehrsleistung entspricht auch naturgemäss die von ca. 10 1/2 Millionen auf über 15 1/2 Millionen M. gestiegene Bruttoeinnahme. Nach letzterem, jedenfalls drastischer Massstabe verglichen die Verkehrsleistung mit der in Berlin bestehenden Strassenbahnen kann im Gewicht fallend, betrug doch im Jahre 1893 die Betriebsleistung der Grösse Berliner Pferdeisenbahngesellschaft fast 15 Millionen M. gegenüber kaum 5 Millionen M. für alle übrigen Bahnen, die Stadtbahn natürlich ausgenommen; d. h. also mehr als das Fünffache der gesammten übrigen Verkehrsleistung bewältigt diese Gesellschaft.

M. III. Hat eine Stadt wie Berlin nun einmal mit so vielen Interessen verschiedener Unternehmer, die im glücklichen Besitze von Koncessionen bis ungefähr 1911 sich befinden, zu rechnen, und hat sie andererseits das ernste Bewusstsein der Verhältnisse, die sich auf den Strassen bereits befindlichen Linien auf eine der Reichshauptstadt würdige Höhe zu bringen, so wird sie ausser dem technischen Gesichtspunkte im Wesentlichen folgende allgemeine Grundsätze in der Neuformierung bestehender und beim Abschlusse neuer Verträge zur Geltung zu bringen suchen.

Massgebend ist hier auf die Entwicklung des Unternehmens, Wahrung der Interessen der Bevölkerung durch Verhütung der Verfall, die gezielte Gestaltung des Fahrplanes, Berücksichtigung der lokalen Interessen durch geeignete Kommunikationsdispositionen, Regelung des Schichtplanes der verschiedenen Unternehmer zu einander durch Verknüpfung und Ueberlagerung der verschiedenen Verkehrslinien in der Wahrung der öffentlichen Sicherheit und der ästhetischen Rücksichten durch die Wahl des geeigneten Netzsystems, Sicherung des Verkehrs durch Mittel zur Verhütung von Störungen, endlich Betnung der materiellen Interessen der Stadtgemeinde durch entsprechende Regelung von Abgaben von den Unternehmern und Sicherung der Rechte für den Fall des event. Uebergangs des Unternehmens auf die städtische Verwaltung.

Dies sind in dem Hauptpunkten die Grundsätze, welche in den allgemeinen Normativbestimmungen der Strassenbahnen Herlus Ausdruck gefunden haben.

In erster Linie steht natürlich die Dauer der Koncession, welche für die Pferdeisenbahngesellschaft bis Ende 1909, auf die Frage einer eventuellen Koncessionsverlängerung brachte ich hier aber wohl nicht weiter einzugehen. In jedem Fall aber sicher ist die Vermeidung innerhalb der Dauer der zu erwerbenden Koncessionen in bestimmten Zwischenräumen das Recht, die Anlagen selbst gegen entsprechende Vergütung übernehmen zu dürfen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass eine solche Massnahme im Betrage des Unternehmens der beherrschenden Genehmigung, insofern nicht schon die Zustimmung der Prüfung des Projektes festgestellt sein soll.

Die Interessen der Bevölkerung selbst kommen unmittelbar in den Beförderungspreisen in Frage, die hinsichtlich der gleichen Massenpersonentarif als das anzustrebende Ideal. — Diesen Ziele sind wir aber ohnehin schon nicht

¹⁾ Vortragsblatt zur XXXV Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin 1904, S. 21.

²⁾ Von einer Reproduktion des Ueberblicksplanes ist hier abgesehen worden, da bei der Einwirkung auf die betrübende Detailtheit nicht zu erweisen ist.

sehr fern, denn der durchschnittliche Beförderungspreis beträgt pro Person im letzten Jahre nach 11½ Pf. im ersten Jahre noch 18¼ Pf. im Jahre 1879. Der Tarif ist also schon ohnehin von Jahr zu Jahr durch die stetig wachsende Nachfrage, welche für einen Preis von 10 Pf. gefordert wurde, auf nur ca. 11 Pf. sich zu erhöhen ergangen. Mit anderen Worten 90,94% aller Passagiere führen nur zu 11 Pfennig Strecken ab. Die üblichsten Eisenbahnstrecken sind die Pferdebahnen also nur für Strecken von höchstens 2 km Länge. Wenn man sich der Uebertragung zum Einheitsfuß nur eine ca. 10% Beförderung der mittleren Beförderungsrate pro Person darstellt, so ist doch noch bei Durchführung eines solchen Schrittes zu berücksichtigen, dass infolge der größeren Benützung und Erleichterung für das Publikum eine stärkere Benützung der Wagen stattdessen, und dadurch die Notwendigkeit der erheblichen Verziehung des Wagenparks beständig sein kann. Dies dürfte ausmachebender Fall sein, wenn bei grösserer Geschwindigkeit auch auf längere Strecken als bisher die Niveaurahn von Publikums Interesse würde, also auch jetzt bei dem langsamen Tempo der Pferdebahn der Fall ist. Schon jetzt aber ist die Ausnutzung der Plätze in den Pferdebahnenwagen Berlin im grossen und ganzen gegenüber den deutschen Städten, sie beträgt ca. 5 Personen pro Wagenkilometer gegenüber 4.3 in auch nur 2 Personen in anderen Orten. Nie denn aber ist, im Gegensatz zu den anderen Städten, die Verbilligung nicht Vollverlängerung der Benutzung der Strassenbahnen infolge der Einheitsfahrts durchzuführen, sondern für das Publikum nur ca. 10% betragenden unmittelbaren Anfall an der Einnahme steht z. A. gegenüber:

- 1. die ca. 35% betragende Ersparnis an den Betriebsausgaben bei Einführung des elektrischen Betriebes;
 - 2. die bedeutende Fortschritt in der Ausnutzung der Verkehrsmittel, welche der elektrische Betrieb infolge seiner Elasticität, d. h. seiner Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Verkehrsänderungen, die eine unvorhersehbare Anwendungen, verfrägt;
 - 3. die grössere Ausnutzung des Wagenmaterials infolge der um mindestens 35% erhöhten Fahrgeschwindigkeit, die infolge dieser doch von jedem Wagen zurückgelegten Kilometer und hiernit die Einnahme pro Wagen und Tag gesteigert wird;
 - 4. die bedeutende Verbesserung wesentl. gegen Verpöbelung der disponiblen Plätze durch Anhängewagen, welche den Energieverbrauch des Motorwagens doch nur um ca. 50% erhöht.
- Mit der annehmenden Steigerung des Berliner Verkehrs, dessen Nutzen im Verhältnis kaum die Hälfte derjenigen amerikanischen Grossstädte beträgt, allerdings aber mehrfach diejenige anderer europäischer Hauptstädte übertrifft, ist die Holzogel des Fahrplans im Allgemeinen von selbst gegeben. Für die Aufnahmefähigkeit der Wagen, die man bei Pferden in der Regel bis zu 3 Minuten Abstand halten, kann naturgemäss bei Motorwagen das Zeitintervall nun fast 25-50% etwas paribus verringert werden, da bei einer um die Hälfte oder ein Viertel grösseren Fahrgeschwindigkeit trotz geringeren Zeitabstandes (mit nur 2-3 Minuten) der räumliche Abstand der Wagen und damit die Strassenbelastung dieselbe bleibt.

Es ergibt sich aber, dass man bei höchst forcirten Betrieben auch erhebliche Menschenmassen mittel eines einzigen Hauptzweiges befördern, also die Leistungen ganzer Eisenbahnzüge für Massenbeförderung) nahezu erreichen kann. Denken wir uns B. die Wagen in Intervallen von nur 5 Minuten, aber bei 12 km Stundenleistung, im Abstand von 100 m aufeinanderfolgend, jeden Wagen mit einer Aahängung von 2 Wagen, so würden 100 Personen ausreichend, so können innerhalb 1 Stunde bei solcher Wagenfolge, die allerdings einen grossen Wagenpark erfordert, bis zu 200 Personen befördert werden. In einem Ganzen also 1440 Personen von einem Punkte aus in einer Stunde hinwegbefördert werden. Hielfähig erwähnt, folgen sich schon z. Zt. in den Suburbanen Eisenbahnen die Anhängewagen der einzelnen Pferdebahnen in kaum ¼ Minute Abstand aufeinander.

Von besonderer Bedeutung für die Ausbildung des elektrischen Verkehrs sind die missige Auswahl der Linien. Insbesondere ist die Schaffung durchdringender Trassen und geschlossener Diagonalen und Ringlinien von grosserer Wichtigkeit. Die Länge der einzelnen Strecken übersteigt z. Zt. selten 10 km; im Ganzen, betreibt die Pferdebahngesellschaft

z. Zt. ca. 50 Linien. Um einen besseren Abschluss des Netzes zu erreichen und den lokalen Interessen an verschärfte Berücksichtigung gleichmässig gerecht zu werden, sind von der Verkehrsdirektion eine Reihe von Linien für den event. künftigen Ausbau in Aussicht genommen, die in der folgenden Tabelle verzeichnet sind. Sie scheinen, das dadurch auch ein besserer Übergang verschiedener Linien zu einer einheitlichen Anordnung im Viertel angestrebt ist, die bisher nur durch unangenehme Verhältnisse der strassenverkehrsverhältnisse lebte. Es wäre aber nicht anzunehmen, dass man ein solches Ziel ohne Strassenänderungen ins Unendliche weiter getrieben werden müsse, bis man schliesslich, um alle Stadtviertel der „Kultur zu erschliessen“, am Ende in fast allen Strassen eines Stadtviertels, besonders im Innern neben den Strassenbahnen auch andere Verkehrsmitel, die ohne Schienenbahnen laufen, einmal bei der annehmenden Zahl von Asphaltstrassen, ihre Existenzberechtigung und werden sie zu halten, und ferner kann nicht jede Linie u. a. bahn auf die Dauer bei weiterer Ausbreitung des Verkehrs, bei dem fortschreitenden Bevölkerungszuwachs und den sich vergrössernden Ansprüchen des Verkehrs genügen. Nicht die Zahl der auf den Strassen verkehrenden Wagen, sondern die in den verschiedenen Abzweigungen, sondern bei zunehmenden Distanzen ist mit Rücksicht auf die beschränkte zeitliche Fahrgeschwindigkeit und die stetig wachsende Zahl der Fahrzeuge, die auf jeder dieser solcher Linien, welche den Strassen entrickt sind, also von Hoch- oder Ubergangstrassen auszugehen. In dem Mass, in dem in einigen Hauptstrassen ist schon jetzt eine erhebliche Steigerung des Wagenverkehrs, wie ich Ihnen an einigen Beispielen darlegen, kann noch mehr auch die Geschwindigkeit erhöht in belebten Strassen 10-12 km durch übersteigen, anderswärts handelt es sich um Entfernungen von über 10 km, wenn man nur von einem Punkte auf die andere zu gelangen durchzuziehen will. Dass das Publikum im Allgemeinen nur Fahrten von ca. 3 km, vielleicht etwas mehr, d. h. für die grössere Strecke, Strassenbahn zurücklegen liebt, habe ich schon an statistischen Daten erörtert, also länger als ca. 25 Minuten wünschen die meisten nicht, so ist es in Strassenbahnen zu halten. Die Stadtlähne durchschnittlich bei 45 km Geschwindigkeit pro Stunde, einen fünfmal grosseren Weg, bei ungleich grosseren Kosten, als dieses in der Strassenbahn zu halten Tiefbau bei einengen, liegt ausserhalb meines Themas. Die eine Ostwestlinie die Stadt-Strassenbahn von Seggern im Norden bis hinbekannt, ihre südliche zukünftige Parallelstrasse die Hochbahn von Siemens & Halske findet sich auf den Plan. Mitin bleibt für die Ostwestlinie ein Westteil, die Lösung der Aufgabe des städtischen Binnenverkehrs des Verkehrs auf Distanzen von etwa 3-5 km.

Dass bei so vielen verschiedenen Unternehmen, wie wir sie in Berlin haben, die Ausbildung geschlossener Verkehrsnetze nur möglich ist, wenn der Uebergang der Linien der verschiedenen Gesellschaften in einander ausführlich ist, bedarf keiner weiteren Darlegung. Bisher ist die Pferdebahngesellschaft durch ihren Vertrag verpflichtet, die Mitbenützung ihrer Gleise anderen Unternehmen zu gestatten, die mit Längen von 1000 Metern. Nech den künftigen Bedingungen würde diese Mitbenützung für jede beliebige Linie der für erforderlich, je nach der Distanz natürlich gegen entsprechende Vergütung zu gestatten sein. Auf diese Weise ist es allein erst möglich, ein zunächst für einen Bezirk sich beschaffendes lokales Schienennetz eines Unternehmens dem allgemeinen Netze anzugliedern und zugänglich zu machen.

Diese Kardinalbedingung setzt aber in technischer Hinsicht einen gewissen Grad von Uebereinigung der verschiedenen Unternehmungen voraus. Abgesehen von der Einheitlichkeit der Systeme ist bei Auelegung verschiedener Linien mit Oberleistung eine gewisse Uebereinstimmung der Oberleitungskonstruktionen erforderlich, ferner ist eine gewisse gleichmässigkeit der Verhältnisse der Uebereinstimmung der Stromspalten der verschiedenen Linien, um also grosse Spannungsdifferenzen der verschiedenen in einander überzuführen. Einmal event. zu vermeiden bezüglich der Stromarückleitung durch die Schienen würde eine zu grosse Divergenz zwischen den Spannungsverhältnissen der verschiedenen Gesellschaften hinsichtlich der vagabundierenden Erdströmung komplikationen nach sich führen.

Die einheitliche Ausbildung eines geschlossenen Verkehrsnetzes gehört auch die Befugnis der Be-

hörde, den Bau neuer Linien von den Unternehmern verlangen zu können, sofern deren Bau aus technischen oder anderweitig erforderlich erscheint; selbstverständlich würde im Falle nicht genügender Rentabilität der neuen Strecken die Gesellschaft für den nicht bedeckten Mehraufwand entsprechend zu entschädigen sein.

M. H.: Die hier kurz gestreiften Gesichtspunkte bilden abgesehen von den hier weiter auszuführen, die in der vorstehenden Begründung, für eine Reform des Verkehrswezens. Auf derartiger Basis ist eine Verwaltung im Grossen und Ganzen bei genügenden Mitteln, die die Verhältnisse im Auge zu fassen, eine straffe Organisation des Verkehrs durchzuführen und zu wahren, selbst wenn die Lage des Betriebes nicht in ihrer eigenen Hand lägt. Indem die Behörde in dieser Art die Fäden des Verkehrs in der Hand behält, ist sie in der Lage, durch die ihr aufwendenden Verträge mit dem Besonderen das Interesse an dem Vortheilhaft zu arbeiten, ohne doch das Risiko eines eigenen Betriebes übernehmen zu brauchen. Im Gegensatz zu dem durch den Verträgen zwischen städtischen Behörden und den Unternehmern öffentlicher Werke, wie z. B. von Elektricitätswerken, pflegen die Abgaben der Strassenbahn beständig zu sinken, im Falle von der Bruttoeinnahme aber nicht in einem Satze sondern in einer progressiv mit der Bruttoeinnahme sinkenden Rate abgenommen zu werden. Auf diese Weise wird die Abgabe kleineren Betrieben nicht bemerkenswert fühlbar, während die erhöhten Bruttoabgaben von grossen Betrieben zu tragen werden können. Die z. Zt. 8% der Fahrgehaltsabnahme betragende Abgabe der Grossen Berliner Pferdebahngesellschaft beträgt 1913 1/2 % der Einnahmen des ganzen für die Halberstädter von 236609 M. im Ganzen hat die Stadt Berlin von der Grossen Berliner Pferdebahngesellschaft bisher einen Nutzen von ca. 1 1/2 Mill. Mark bezogen und termie eine Pfasterreute von ca. 2 1/2 Mill. Mark. Aus der Höhe dieses Summen können Sie schon rückwärts ermitteln, dass bei dem ausserordentlich hohen Einnahmen erhalten, die sich aus der Frukturektion des Berliner Verkehrs ziehen lassen. Die indirekte Steuer, oder sagen wir die indirekte Förderung der Strassenbahn durchschnit auf diesen übrigen Einnahmen der Verkehrs gesellschaften jährlich leistet, beträgt 10 3/4 %; die direkte Förderung durch die Stadt bei den im Kopf einfallenden durch den durchschnittlich 150 jährigen Fahrten bei dem Durchschnittsfahrgang von 11 Pf. sich ergibt — Die Einbeziehung der Kosten der Betriebsausgaben von vornherein sind bei dem jetzigen Verkehrsbedürfnisse für jeden Einzelnen eine durchschnitliche jährliche Ersparnis von 150 % betragend. Eine solche Förderung direkten Förderung der Interessen der Bürger, die die Einheitlichkeit und Verallgemeinerung des Tarifes im Gefolge hat.

M. H. Ich halte eine billige und bequeme Verkehrsgelegenheit zu bieten, ist aber der Zweck einer Neuorganisation, wie sie die allgemeine Einführung motorischen Betriebes darstellt, sondern die Verkehrsmitel sollen auch hinsichtlich der Sicherheit und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit allen Anforderungen genügen.

Ich komme ich denn zum zweiten Theile meines heutigen Vortrages, nämlich an der technischen Seite des elektrischen Bahnbetriebes, und zwar zunächst zu dem schwierigsten Punkt des elektrischen Betriebes, des elektrischen Systems. — Die Kämpfe und Debatten hinsichtlich der Wahl des geeignetsten elektrischen Systems dürften wohl keiner Stadterwaltung erspart bleiben, da sie werden sogar mit jedem Auftauchen einer neuen oder angeblich verbesserten Konstruktion stets von Neuem auftauchen und so im Unendlichen sich wiederholen, solange nicht im Laufe der Zeit ein einziges System sich als das geeignetste herausstellt. Infolge dieses rastlosen Kampfes der Systeme in vielen Köpfen das Phantou eines noch nicht mehr unerschöpflichen Strassenbahndarfs festzustellen, ist es natürlich sehr bedauerlich, dass von Verkehrsverbesserungen. Auf die Anzahl der Systeme und Systemen von Strassenbahnen, mit welchen die Erfinder die Behörden und die Unternehmer zu überzeugen suchen kann ich hier natürlich nicht eingehen. Wichtiger zur Klärung der Systeme, die ich eben kurz bezeichnet habe, sind die Punkte zu sein, die für die Beurteilung der Systeme von Bedeutung sind. Die z. Zt. im Gebrauch befindlichen Systemen besonders charakteristisch, für die Verantwortungen eventuell ausgetragene werden.

Dass das System der Oberleitung in jedem Falle hier prädominiren wird, scheint keine Frage zu sein. Dabei spelt der Unterschied der verschiedenen Systeme und Systems keine grosse Rolle. Unter der Voraussetzung, dass die Geräusche bei beiden

*) Diese Zeitschrift des Herrn Ingenieur- u. Architekten Volkmann 1896 S. 104.) 1. Bemerkung auf S. 369 Sp. 1.

Systemen für die Anwohner der Strecke gleich geringfügig sind, und vor allem auf die Häuser und nicht auf die Frage der Kosten. Die Frage einer schnelleren oder langsameren Abnutzung des Kontaktstrahles oder des Stromabnehmers nicht unmittelbares Interesse der Behörde. Auch der eventuelle Ersatz von Licht- oder Signalvorrichtungen und Spanndrähse, welche dem Hänge-system nachgerichtet wird, ist für Berlin von geringerer Bedeutung, weil die Strassenlänge hier, im Gegensatz zu anderen Städten, fast ausnahmslos auf lange Strecken geradlinig verlaufen und es sich an Strassenckenken der Regel nach nicht um wesentlich ins Gewicht. Es ist übrigens zweifelhaft, dass die Überleitungs-kontaktstrahlen überhaupt irgendwelcher Art (Gießblech) bei weiterer Ausbildung dieses Systems gewinnen dürften und bereits stellenweise gewonnen haben. — Es könnte allerdings in Berlin hinsichtlich der Wahl der Überleitungs-konstruktion darauf zu achten sein, dass die Linien über verschiedenen Unternehmern, von einander in dem Betrage nicht zu sehr abweichend, einmal, um Kontakte im äußeren Ansehen der Strassen zu verhüten, vornehmlich aber, damit die Wagen der einen nicht auf die Telegraphen- oder anderen Verkehrsdrähte auf den Linien anderer Unternehmer sich weiterführen lassen. Es würden sich also Konstruktionen zu machen werthen, welche sowohl für die Telegraphen- als auch für das Überleitungs-system sich allenfalls gleichzeitig benützen lassen. Natürlich würde hierbei das der Streckenlänge entsprechende Überleitungs-system das Vorrang erhalten müssen.

Wenn es nun ferner aber sich sehr unwahrscheinlich ist, dass das Überleitungs-system in den sogenannten repräsentativen Straßen der Hauptstadt von der Behörde zugelassen wird, so lässt sich andererseits der Umfang der eventuell mit Tiefleitung zu auszuführenden Strecken noch nicht mit Sicherheit bestimmen. Von dem jetzt bestehenden Netze der Pferdebahnen dürfte aber vermutlich kaum $\frac{1}{2}$, also vielleicht höchstens $\frac{1}{3}$ der Streckenlänge zu übernehmen sein. Man erhält diese Länge kaum dann, wenn man selbst die meisten der in der City gelegenen und einige sonstige Hauptstrassen in Anspruch bringt, die sich durch ihre hervorragende Notwendigkeit der Verwendung von Tiefleitungsstrecken neben der Überleitung ergibt sich von selbst das sogenannte „Mischungsverhältnis“ der Überleitung zur Anwendung kommt. Das „Mischungsverhältnis“ selbst dürfte fast auf allen Linien ein etwa gleiches zu sein, wenn die gleiche Tiefe der Tiefleitung ergeben, erzielbar ist. Werden überhaupt mit Tiefleitung gar nicht weiter bedacht zu werden brauchen, wenn sie mehr nach der Perspektive zu sein, vorzuziehen dürften wohl Betriebslinien mit überwiegender Tiefleitung vorkommen, wie z. B. die Linien, welche die Lützow-, Potsdamer- und Leipzigerstrasse oder ähnliche Verbindungen passiren. Ob die Unternehmer es vorziehen, bei dieser Systemkombination der meisten Strecken alle Motorwagen sowohl mit Stromabnehmern für die Überleitung wie mit Kontaktstrahlen für die Tiefleitung von vornherein anzurichten, oder ob die eine oder die andere Gesellschaft auf ein einzelnes Fahrzeug zu beschränken, ist nur den Überleitungskontakten an den nur für den Verkehr auf diesen Linien bestimmten Wagen anbringen will, ist im Wesentlichen eine einfache Angelegenheit.

Betreffs der Kanal-konstruktion würde es bei neu zu bauenden Bahnen zu und sich für die Verwaltung ohne unmittelbaren Bezug sein, die beiden Bahnen entweder einmündig oder benachbarte Schienen der beiden Gleise oder ob der eine unter der einen Ausbuchtung angebracht wird. Da es sich aber in Berlin im Wesentlichen nur um die neuen Hauptstrassen in den Umbau bereits bestehender Gleise handelt, so scheint die Anordnung der Kanäle an den nach unten zu verlaufenden Schienen besser zu sein. Zuerst, weil hierbei der Umfang der Pfostenarbeiten im allgemeinen kleiner sein dürfte, und ferner weil es bei der Anordnung zwischen den Gleisen eher angängiger erscheinen dürfte, den Kanal zu bauen, ohne den Betrieb der Pferdebahn stören zu lassen. Doppeltgleisigen Strecken möglich zu sein, die Hauptkonstruktionshöhe der beiden Kanäle in den Zwischenstrichen (von ca. 20 cm Breite) zwischen beiden Gleisen zu erhalten, während natürlich der Schicht nicht neben jeder der nach unten zu liegenden Schienen im Voraus erdriht werden erstreben sollte, sondern die Gleisenfläche der Pferdebahn beibehalten werden können. Natürlich bringt diese Anordnung für das Strassenplanum des Nachtheil

zweier Schilte noch ausser den 4 Schienenreihen mit sich, wodurch den sogenannten „Kanalstrassen“ die Fahrwege verengt und verbleist würde. Auf die Betriebs- und Nachtheile, die die Disposition der Kanäle in der einen oder anderen Weise mit sich bringt, wie die Schwierigkeiten der Herstellung, die Details der Ausführung und die Kostenfrage, geht ich nicht weiter ein. Ein unabweisbares Interesse für die Verwaltung würde sich allerdings erheben, dass durch die Kanal-konstruktion die sonstigen in Strassenkörper leicht löblichen nicht zu sehr langirt werden, die Anschlüsse an die Kanalisation keine Schwierigkeiten verursachen und die Konstruktion, wenn möglich, das Kanalisenner demselben so zugänglich lässt, dass Betriebsarbeiten keine erneuten Strassenarbeiten notwendig machen. Die Nothwendigkeit der Entwässerung der Kanäle setzt Gefälleverhältnisse voraus, die in manchen Strassen nicht erfüllt sind und die Profilveränderungen, die durch die Kanal-konstruktion eintretenden Wassermengen, sofern sich etwa eindringendes Wasser aus dem Untergrund abfließen fanden, bringt somit ebenfalls für die Anwendung der Kanäle in manchen Fällen, wo rein verkehrstechnische Verhältnisse mit sich. Auf die Kostenfrage komme ich später noch zurück.

Wie vordem bei den verschiedenen Arten der Überleitung, so ist auch bei der Kanal-konstruktion nicht in dem Masse, bei den Kanal-konstruktionen der verschiedenen Unternehmer eine gewisse Eintheiligkeit von Werth, damit auch Strecken mit Überleitung nicht durch den Übergang der Wagen von einer Linie auf eine andere unmöglich machen.

Die sonst noch aufzutretenden und aus Theil auf Protokollen in anderen Jahren veröffentlichten sogenannten Theilietensysteme, kommen zunächst für eine allgemeine Einführung hier wohl noch nicht in Frage. Kann jedoch ein rein verkehrstechnisches Standpunkte aus den Kanal-systemen mindestens die bedeutende Verkehrshinderung während des Bauens mit demselben Rechte vorgeworfen werden, wie die Überleitungs-systeme, so ist die Beeinträchtigung der Schönheit des Strassenbildes eingezogenhalten wird, so fallen diese Systeme in der That nicht mehr in Betracht.

Ganz abgesehen davon, ob das Problem des Akkumulatortriebes bereits als gelöst anzusehen ist, oder ob dessen Lösung in mehr oder weniger ferner Zukunft bevorsteht, ist doch wenn auch nicht mit durchgehendem ausschließlichen Sammlerbetrieb, so jedenfalls mit demselben Kominationssystem, ein gemeinsames Ober- und Unterleitungs-system, möglicherweise zu rechnen. Es handelt sich hier bei natürlich ein kein direktes Verkehrs- und Unterleitungs-system, sondern ein materielle und betriebstechnische Mosaik, die aber für die Unternehmer beschlagend sind; ohne gleichzeitige Berücksichtigung dieser Punkte würden doch alle Reformen nur fruchtlose Wünsche bleiben. Es liegt in Berlin für den Akkumulatortrieb zweifellos nicht die Aufgabe vor, volle Tagesleistungen eines Wagens also etwa 24 oder über 20 bis 25 Kilowattstunden mit einer Entladung zu leisten, es kommt ja voraussichtlich nur auf eine halbe oder dreiviertel Tag mit Akkumulatortrieb in Frage, also solche Ansprüche werden gar nicht gestellt; das höchste Fahrleistungsmöglich und auch schon bei der Überleitung, sind 12 bis 14 Kilowattstunden. Würde es sich um solche Ziele handeln, so würde jedenfalls mit dem Akkumulatortrieb ein erhebliches Interesse betriebstechnisch und wirtschaftlich — Nacheinander überhaupt noch nicht in Berlin zu rechnen sein. Die Akkumulatortrage würde aber bei gemeinsamer Anwendung an den verschiedenen Stellen nicht zu scheitern brauchen. Eine längere Entladung als während einer Tour von ca. 3 km dürfte in Berlin kaum nöthig sein, und es ist jedes Interesse der Verwaltung natürlich. Selbst wenn man eine sehr lange Strecke, z. B. die Potsdamerstrasse von Lützow- bis Leipzigerstrasse, mit weiter der Leipzigerstrasse in eine oder zwei Akkumulatoren zu fahren hätte, ergäbe diese Linie nur weniger als 3 km, benötigte also nicht mehr als 10 bis 12 Kilowattstunden Energieaufwand, oder bei den Verhältnissen des Hannoverischen Betriebes nur ca. 4 1/2 Akkumulatortrommelgewicht, oder bei den Verhältnissen des Berliner Betriebes nur ca. 2 1/2 Kilowattstunden pro Tonne Gesamtsummenwert ist nur ca. 1/3 derjenigen Leistung, welche bei voller Wagentagleistung von ca. 24 bis 25 Kilowattstunden, ohne Rücksicht auf die schweren Batterie zu leisten wäre. Hierbei könnte man also

sehen mit einem beträchtlich grösseren Sicherheitsfaktor hinsichtlich der Lebensdauer der Platten, als bei der Überleitung. Die Linie würde aber noch kaum Bedenken haben und doch, wie gezeigt, schon erhebliche Strecken bis zu km ununterbrochener Entladung — bei reichlicher Ausnutzung der Energie — zu leisten, das ist ein Vortheil, den man unter dem an die Sammlerstrasse anschließenden Kontaktstrahl der Überleitungsstrecke wieder zu erlangen würde.

Eine Betriebsführung mit Batterien, welche beispielsweise einige Stunden Entladung besitzen und dann an einer Ladestation wieder geladen eventuell sogar immer aus dem Wagen entfernt werden müssen, erscheint wohl allenfalls für einige einzelne Linien, aber nicht für ein Netz von ca. 60 Linien wie hier anwendbar. Man müsste dann ja eine grosse Zahl von Ladestellen und Akkumulatortrommeln haben und ferner ausserordentlich viel Ersatzwagen, ganz abgesehen von der geringen Ökonomie eines solchen Betriebes. — Wie ersichtlich, sind die Schwierigkeiten für einen gemischten Oberleitungs- und Sammlerbetrieb in technischer Hinsicht nicht unüberwindlich. Um aber eine solche Betriebsführung zu ermöglichen, muss sich, abgesehen von den Abnutzungs-kosten, auf die ich später zurückkomme, darin, dass die Akkumulatoren nicht unübrig mit heranzuschleppen, sondern die Linien hinsichtlich des „Mischungsverhältnisses“ so günstig zu disponiren, dass man, wenn man die Überleitung nicht auf reinen Überleitungs- und solche mit gemischem Betrieb trennt, auf ersteren brauchen die Wagen keine Sammler zu führen. Die gemischten Strecken würden sich also ausserhalb der Strecken mit Überleitung und mit Sammlern enthalten, d. h. dass etwa die Hälfte oder weniger der Länge auf Sammler entfällt. Da die Länge einer Betriebslinie in der Regel 12 km nicht übersteigt, so würden Entladungsstrecken von zusammen über 3 km kaum oft vorkommen, und es würde sich für eine Sammlerstrasse am Ende der Linie, so kann der Wagen nach noch während einiger Minuten Haltezeit geladen werden (z. B. mittels Anschlussstrecke). Die Länge einer Überleitungsstrecke mit Überleitungsstrecke äquivalent wäre. Wenn möglich würde man natürlich die Grösse und Inanspruchnahme der Batterien aller gemischten Strecken hier zu vermindern, indem man in viel kürzeren Zeiträumen mit stärkeren Ströme wieder laden kann, was in längerer Zeit für die Batterien nicht so günstig wäre, dürfte jedoch keine Schwierigkeiten bieten, zuzunehmen die Inanspruchnahme der Platten bei den genannten Verhältnissen nur eine sehr geringe sei. Selbst das „Mischungsverhältnis“ von 1:1 und weniger sind möglich.

Stellt sich das „Mischungsverhältnis“ für eine Strecke sehr ungünstig, wenn z. B. eine lange Überleitungsstrecke nur mit einem kurzen Stück Akkumulatortrommel in die Stadt hineinreicht, so bleibt nur der Ausweg der Akkumulatortrommel in die Stadt zu bringen, welche den Wagen für den Betrieb in die Stadt hineinreicht. Eine bemerkenswerthe Anwendung haben die Akkumulatortrommeln in Chicago zum Handbetrieb der Motorwagen über einen von Überleitungsstrecken. Die Batterien sind in der Kuppelung speist hier die Batterie den Motorwagen, eine, wie es scheint, recht einfache Anordnung. Die Polizeibehörde selbst in solchen Ausnahmefällen die Akkumulatortrommel auf den Ausweichstellen an den Endpunkten der Überleitungsstrecken hier zu verwenden, würde ausser Acht gelassen bleiben. In Chicago sind 50 solcher Rangirkarren mit Chlorakkumulatoren in Betrieb.

Anlässlich der in Planung der Belastungsschwankungen der Bahnen gefundene Vortheile der Akkumulatortrommelverwendung rein betriebstechnischer Natur geht ich nicht weiter ein, sondern beschränke mich auf die Erwähnung eines solchen Schema zu treffen, das die Batterien aller Wagen, also mehrere Hundert, möglichst gleich stark beansprucht werden und einheitlich anfallen, während dabei das „Mischungsverhältnis“ von Überleitung zu Akkumulatortrommel das wirtschaftlichste bleibt. Die Disposition für einen gemischten Sammlerbetrieb ist für Berlin in der That ausserordentlich günstig, man hat, ausserdem, auch die rein elektrischen Schwierigkeiten im gemischten Sammlerbetrieb scheinen dagegen nicht so sehr eine besondere Bedenken zu bieten.

Nun, meine Herren, muss ich noch kurz die wichtigsten Punkte zusammenfassen, die ich schon Betriebs-systeme streifen, denn dieser Punkt ist für die Beschleunigung oder

Verzögerung der Umwandlung der Berliner Pferdebahnen vor ausbleibender Bedeutung und war deshalb, wie wir es auch die Umwandlung eines Betriebs bestehender, verträglich bis 1911 verbriefen und z. Z. glänzend ausstehend. Man ist sich darüber einig. Es handelt sich um das Rechenexempel, ob die jährlichen Ersparnisse bei dem elektrischen gegenüber dem seitigeren Pferdebetriebe wenigstens ausreichen, um die sich erhaltenden Koexistenzfrist von etwa 12 Jahren (nach Vollendung eines eventuellen Erlöses) die Zinsen und Amortisation der erforderlichen Anlagen zu decken und zum Schluß mit einer wesentlichen Verkehrssteigerung ab, die nach den Erfahrungen anderer Städte, wie London, Prag, Wien, Brüssel etc. auf 30-50% vielleicht geschätzt werden könnte, so können wir rund 35 Millionen Wagenkilometer Jahresleistung in Ausbehr bringen. Die Ersparnis in den Traktionskosten sind auf mindestens 6.5 Pf. pro Wagenkilometer zu setzen, nämlich etwa 120 gegen 18.5 Pf. zu etwa 2½ Millionen Mark Ersparnis pro Jahr ausmachen würde. Demgegenüber sind die maximal erwartenden Unwandelkosten des Netzes der beiden bestehenden Pferdebahnen auf rund 25½ Millionen Mark zu veranschlagen, was voraussetzt, dass die eigenen Centralen und die Verlegung eigener Speisekäbel den Unternehmern erspart bleibt, während die Herstellung der elektrischen Leitungsüberleitung geschieht. Neben die Hälfte obiger Summe entfällt auf den Wagenpark, und fast ¼ auf die Schleifenerneuerung. Wesentlich höher stellen sich die Kosten für die weitwetter Anwendung unterirdischer Stromleitung. Die Verhältnisse liegen deshalb in Berlin für die Kanalhaltung materiell unvorteiliger, was sich hierfür in besonderen Strecken in Hauptstrassen liegen und fast durchweg asphaltirt, ferner ausnahmslos zweigleisig sind. Veranschlagt ist, zu berücksichtigen, dass sich um den Erlös aus bestehenden Linien handelt. Während die an 30000 M pro Kilometer betragenden Anlagekosten einer 2½ bis 3½ km langen Strecke mit 10 bis 12 Linien nur ca. 20% höher sind, als bei gleichzeitigen 4 Linien, stellen sich die Ausgaben bei zweigleisigen Kanalhaltungen ab nahezu auf das Doppelte derjenigen für einbahnige Linien. Die Kosten der Tiefenleitung betragen noch für zweigleisige Strecken mit ca. 200000 M pro Kilometer einschließlich der Verlegung aller im Asphalt ungefähr das Sechsfache (bei dem nicht verbleibenden Stützwerke das Fünffache) der Anlagekosten bei doppelseitiger Oberleitung. Die Untermauerung der Oberleitungskosten durch die gewaltigen Straßenspülarbeiten und die eventuell erforderlichen teilweise Nacharbeiten zur Vermeidung allzusehrer Verkehrshindernisse an Hauptstrassen und den Kosten für die eventuellen Notbehelfe sei hierbei ganz abgesehen. Denn würde die Verlegung von 1000 m mit rund 15 km doppelgleisiger Tiefenleitung bereits ca. 2½ Millionen Markkosten bei der Umwandlung verursauchen.

Weniger eingehend liegt der Fall bei der Veranschlagung des Akkumulatorenbetriebes. Es handelt sich um die Festsetzung einer solchen Amortisationsquote für die Batterien, dass deren Höhe nicht die Wirtschaftlichkeit ganz außer Acht lässt. Das ist aber bei gewöhnlichen Säureakkumulatoren nicht der Fall. Rechnen wir die Anschaffungskosten von 100 kg schwedischer Batterie 4800 M, und nehmen die jährliche Lebensdauer an, so erwachsen ca. 1233 M jährliche Amortisations- und Unterhaltungskosten. In den Strom zu liefern, der für ein Wagen im Jahre etwa 65000 kWh, auf welche 1333 M Batteriekosten entfallen, d. h. ca. 2 Pf. pro Wagenkilometer. Die Ersparnisse der geschätzten Akkumulatoren- und Oberleitungsbetriebes gegenüber dem Pferdebetriebe wären sich somit von ca. 6¼ auf etwa 4¼ 5 Pf. reduzieren. Da es sich in Berlin nur um einen eventuellen Ersatz des Betriebes handelt, der mit solchen geschätzten Betrieben arbeiten würde, so wäre der Mehraufwand nicht so beträchtlich, wie es sich bei sich für die Unternehmer im Wesentlichen nur darum zu handeln brauchen, außer der gewöhnlichen betriebstechnischen Güte die Garantie der Akkumulatoren zu erhalten und zu erhalten, dass für eine derartige eventuell fixirte Versicherungsprämie pro Wagenkilometer — die aber derartige Summen von 2 Pf. kaum übersteigen dürfte — der entsprechende Gehalt der Batterien übernommen wird. Wollte man aber erst abwarten, bis Akkumulatoren sich jahrelanger Dauerprüfung unter alljährlichen Umständen haben, so wäre an die Einführung eines derartigen Betriebes in absehbarer Zeit kaum ernstlich zu denken. Dieses Risiko würde durch solche oder andere mehr oder weniger geringen Versicherungsprämien den Bahntütern erspart.

M. H. Da die Umwandlung des Pferdebetriebes in einen elektrischen in letzter Linie doch nur auf eine Einsparung oder was äquivalent ist, auf eine Konzeptionsdauerfrage hinausläuft, so habe ich hier zunächst nur kurz streifen wollen, was man glaubt, zumal da die städtische Verwaltung unter Umständen unmittelbar dabei finanziell interessiert sein kann. Es liegt nämlich in solchen Fällen, wo die Verwaltung sich zu finden, dass die Unternehmer auf Wunsch der Verwaltung auch andere Systeme an Stelle der ursprünglich gewählten, zur Einführung zu bringen. Da es sich nicht um eine bloße solche Änderungen handeln kann, deren Einzelne eventuell durch andere dabei erzielt werden können, sondern es sich um die Vermeidung einer Entschädigung gefunden wird, so würde auch in der Zukunft ganz im Sinne des Fortschritts der Technik, selbst wenn fürs erste die Verwirklichung in dem oben erwähnten Sinne ihrer Erledigung findet, diese materielle Seite des elektrischen Betriebes doch fort und fort Gegenstand der besonderen Aufmerksamkeit bleiben zu lassen.

Möge diese Zukunftsplanung denjenigen als Trost dienen, welche sich mit dem Blick des Oberleitungsnetzes drehens nicht befreuen können. Die städtische Verwaltung des Verkehrs und des Fortschritts empfehlen wir, schon jetzt das Gute — den Oberleitungsbetrieb — zu accipere und an den Oberleitungs-Beckensystemen zu festhalten, um bis in die fernste Zukunft zu vertragen. Die oben erwähnte Klausel könnte für alle Fälle schlingenschnel mit punkulären Opfern, der Verwaltung das Recht sichern, zu irgend einer der Befehle rasch erzielenden Zeit ein eventuell in zwischen beschriebenes anderes Betriebswesen zu sein eine Stromzuführung im Niveau mittels Theilleiters oder des Akkumulatorenbetrieb, nachträglich an Stelle des vorhandenen Oberleitungs-systemes zur Einführung zu bringen.

M. H. Ich komme nunmehr zu dem letzten Thema meines Vortrages, zu den Sicherheitsvorkehrungen, welche seitens der Verwaltung von Berlin auf Grund eingehender Beratungen mit den bautechnisch wissenden und privaten Verwaltungen und unter Mitwirkung der Kanalarbeiter seitens der Verwaltung getroffen sind.

Die Grundlage dieser Bestimmungen über den Bau und Betrieb der elektrischen Bahnen, die Voraussetzung, welche der Behörde bei der grossen Zahl der Vertreter der Unternehmern durchgeführte Kontrolle über diese Anlagen überhaupt ermöglicht, bildet die Bedingung einer einheitlichen und centralisirten Stromerzeugung und Stromvertheilung für alle elektrischen Bahnen innerhalb des Wechsels der Reichshauptstadt. Ob für die gemeinschaftliche Stromerzeugung die beiden von den Centralen der Berliner Elektricitätswerke mit beigezogenen werden, oder der erforderliche Strom von ausserhalb gelegenen Stationen in central gelegene Inneamortisationsstationen hineingeleitet und dann vertheilt oder ob die Anlage separater Centralen ausschliesslich für den Gesamtbetrieb vorgezogen wird, ist hierbei nicht in Betracht zu ziehen. Wichtig ist die technische und wirtschaftliche Bedeutung dieser Frage bei den Näheren in einem nächsten Artikel zu erörtern. Eine solche centralisirte Anlage für den Licht- und Bahnbetrieb" eingezogen, sodass sich für heute von weiteren Darlegungen absehen kann.

Die Kosten eines solchen Systems von 3000 Millionen Kilowattstunden jährlich treten nach Rabatte hinaus. Auch die Kabelverlegung für alle Bahnlängen wird in eine Hand gelezt und die Kosten hierfür ebenfalls einheitlich zusammen unterstellt werden können. Die unmittelbaren Kosten des Centralbans und des Speisekabelbans würden auf diese Weise dem Bahnbau gegenüber erst halb so beträchtlich werden, dass die durchgängige Verringerung der zur Umwandlung der Pferdebahnen nöthigen Kapitalien ebenfalls zur Förderung und Beschleunigung der Einführung elektrischer Bahnen beitragen wird. Diese Kosten für Centralstationen sind für die bestehenden Pferdebahnen auf etwa 15 Millionen zu veranschlagen, die Aufwendungen für das Ge-

sammeltkabel auf ca. 3 Millionen Mark veranschlagt. Berechnet man die Kosten der Stromvertheilung pro Wagenkilometer würden ca. 4 Pf. bei einem Tarif von etwa 9 Pf. pro Kilowattstunde an Stromkosten pro Wagenkilometer entfallen; diese Ausgabe stellt sich bei einem Tarif von etwa 12 Pf. dar. Ein anschauliches Bild der Situation eines kombinierten Grossbetriebes, einer Centralen für Licht- und Bahnbetrieb, liefert die nachfolgende Tabelle.

Rechnet man die von Herrn Max Meyer für die letzten 9 Monate des Jahres 1895 getheilten Betriebsergebnisse der Hamburger Elektricitätswerke auf die 3000 Millionen des im letzteren Betriebe aus, so ergiebt sich eine ungefähr gesammelte von ca. 9½ Millionen Kilowattstunden im Jahre, die auf etwa ca. 75% auf den Bahnbetrieb entfallen; die in Hamburg beträgt der Nettoperd des Stromes rund 30 Pf. für die Strassenbahn-Gesellschaft. Die Betriebskosten der Bahnen belaufen sich im December auf nur ca. 7 Pf. pro nutzbar abgegebene Kilowattstunde, wovon auf Steuern, Mieten etc. Unterhaltung und Reparaturkosten 1,78 Pf. = ca. 25%, auf Brennmaterial 2,94 Pf. = ca. 42% und auf Verwaltungskosten, Mieten und Steuern der Anlagen 2,55 Pf. entfallen. Man hofft die reinen Erzeugungskosten bei Betrieb mit über 1000-jährigen Dampfmaschinen auf 9½ Pf. pro Kilowattstunde reduzieren zu können. Bei einer Stromerzeugung durch die Stromerzeugungskosten in dem im Bau befindlichen Elektrizitätswerken an der Elbeperce, welche für Anlagen solcher Kraftwerke auf 10 Pf. als Strompreis pro Kilowattstunde berechnen und dazu ferner eine Grundtaxe von 28 M pro installirter Kilowatt erhoben. Hierzu würde für die Unterhaltung allerdings noch Fortleitungs- und Transformationskosten zu rechnen.

Diese Angaben über die ungefähre Höhe der Erzeugungskosten des Stromes in Grossbetrieben und deren Einfluss auf die Traktionskosten elektrischer Bahnen mögen genügen. Bei über 20 Millionen Kilowattstunden Kraftleistung im Jahre würden sich also ca. 1½ 2 Millionen M als Gesamtergebnisse des elektrischen Stromes ergeben, welche Summe die Bahnenverwaltung der betreffenden Elektricitätswerke zu zahlen hätten.

Welche Bedeutung die centrale Kraftverzeugung der Bahnen in sicherheits-technischer Hinsicht haben, wird sich in folgenden an einigen Fällen darthun; dass für die Ausbildung eines geschlossenen Bahnbetzes und den Übertrag der Linien aus dem Bereich der Unternehmern in die Gemeinschaftlichkeit der Stromquelle ebenfalls im Moment von besonderer Wichtigkeit ist, habe ich schon oben erwähnt. Die Bedeutung dieses Gesichtspunktes für die vorgeschrittenen Zeit muss ich nicht darauf beschränken, nur in grossen Unfällen die Grundprinzipien der vom Magistrat erlassenen Sicherheitsvorschriften hier darzulegen.

Was zunächst die Bestimmungen über die Ausführung der Projekte betrifft, so sind in den Plänen alle diejenigen Angaben gegeben, welche der Herstellung der Anlagen zu Grunde gelegt und zur Prüfung erforderlich sind. Die Daten über die vorausgesetzte Drehtgeschwindigkeit sind ebenfalls angegeben, die Verkehrserwartungen von Bedeutung, sondern sind auch im Verein mit den Angaben über den Krafttrieb pro Wagen als Massstab für die Dimensionen der Anlagen zu Grunde zu legen. Die Disposition der Speisekäbel beruht die unmittelbaren Interessen der Nahtgenossen wegen der Inanspruchnahme der Streckenkörper, die die Gleiseleistungswiderstände und die Angabe sonstiger spezieller Schutzvorkehrungen sind für die Voraussetzung der Inanspruchnahme der Gleiseleistungen und die Massnahmen zum Schutz anderer Anlagen gegen ähnliche Ströme von Werth. Die lautechnischen Details, welche aus dem Projekt hervorgehen, sind ebenfalls vollständig betroffen im Wesentlichen ästhetische Rücksichten; die Angaben über die Vertheilung der Streckenspanner und Blitzschutzvorrichtungen, eben beschriebene, sind ebenfalls vollständig die Hervorhebung spezieller Betriebsbedingungen, z. B. die Beziehung derjenigen Strecken, welche im Normalbetrieb für den Verkehr ausserhalb der Bahnen normal geschlossen, oder ob die Federabschnitte voneinander unabhängig sein sollen, die maximale Stromstärke bei welcher sie auseinander zu gehen, die zu berücksichtigen sind, und Ähnliches, sind wesentlich Betriebsmassnahmen.

Die schon bei Einreichung der Projekte zu

mache die detaillirte Angabe dieser Punkte, bezüglich deren die verschiedenen Firmen, ob wesentlich von einander abzuweichen, ist zur Herbeiführung einer Einheitlichkeit der vielen Bahnenverordnungen von Werth.

In den Bestimmungen über den Bau der Bahnen sind 4 Haupttheile der Anlagen getrennt behandelt.

1. Arbeits- und Schienen-spannungsleitungen,
2. Oberflächliche Arbeitsdrähte,
3. Stromrückleitungen.

Die Speiseleitungen sollen fast durchweg innerhalb des Weichbildes als selbständige Bleikabel in einem Streifen des Bürgersteiges neben den Lichtkabeln verlegt werden, sind jedoch von diesem durch einen kleinen Abstand oder isolirte Zwischenlagen (Thonschalen oder dergl.) zu trennen und ausserlich von den anderen Starkstromkabeln künstlich zu machen. Besondere Bestimmungen über die Höhe der Isolation würde über das Mass des bei den Lichtkabeln geforderten Isolationswiderstandes hinausgehen, wird nicht stipulirt worden, da man irgend welche besonderen Vortheile bei solchen ca. 500 V führenden Leitungen nicht zu bezagen hat. Es gelten bezüglich der Art der Verlegung der Bahndrähte, deren Tieflagen, Schutz gegen Aussehen, mechanische Verletzungen, Abstand von anderen unähnlichen Theilen daher fast vollständig die für alle Starkstromkabel getroffenen Bestimmungen, über welche ich vor einem Jahr in dieser Stelle vorzutragen die Ehre hatte. Die Hin- und Rückleitungen abel der Bahn sollen unmittelbar neben einander verlegt werden. Eine solche metallische Verbindung der Anlagen von beiden entgegengesetzte Pole enthaltenen

Speiseleitungen tangieren keine städtischen Interessen, sondern sind Sache der Oberpostdirektion. Ich kann mich wohl viele die verschiedenen als Schutzmassnahmen zur Ausweichung kommenden Konstruktionen wie Holzleisten auf den Kontaktdrähten, Fangnetze oder Schutzdrähte unter der Fernsprechleitung oder die neuerdings mit bezugsvorzuziehenden Einrichtungen) zur sofortigen Herbeiführung eines Einflusses herabfallender Telefonleitungen Veranlassung (Uhrschuss A.) die Vorrichtungen, welche ein Ansehen herabfallender gespannter Stark- und Schwachstromdrähte und dadurch ein schädliches Strominsing werden doreiben bewirken, sind dergl. Konstruktionen hier übergehen.

So wünschenswerth Einrichtungen sind, welche Beschädigungen durch etwa herabfallende Arbeitsdrähte verhüten, so sind doch bestimmte Konstruktionen bisher zu wenig erprobt und es ist daher von der Forderung spezieller Anordnungen vorerst abzuwenden worden. Die von Herrn Fischau^{b)} vorgeschlagene Einrichtung kann mehr als Kontrollmittel bezeichnet werden. Eine allgemeine Lösung führt zu zwei Wegen, entweder radikale Beseitigung der Ursachen, indem das gemeinsame Drahtstück sich beim Herabfallen selbst überbrückt, oder durch einen Deck erreicht, Gold u. A. oder Beseitigung des schädlichen Effektes durch Verhütung einer Potentialdifferenz zwischen dem herabgefallenen Draht und dem darunter liegenden Deck erreicht man mittelst an Erde (Schienen) angeschlossener Querdraht, fesen oder dergl.; mit welchen der grössere Draht Kontakt machen muss, bevor er den Erdleiten berühren kann. Beiderlei Konstruktionen gelten im Prinzip, wie

d. h. in Distanzen von etwa 2 km, unter besonderer Berücksichtigung von Kurven und Verzweigungen, als vorzuziehender. Vorher zur Zustimmung der Polizeibehörde ist der Anschluss der Erdleitungen bei Blitzableitern auf die Schienengleise gestattet, bei Erdplätzen dürfen es, insbesondere in bergigen Gegenden, auch Erde nicht überdrühten werden, ein Anschluss an das Strassenrohrsnetz würde seitens der berechtigten Interessenten wohl auf Widerstand stoßen.

Mit Rücksicht auf die oben erwähnten noch kurz die Hauptgrundsätze bezüglich des für uns wichtigsten Kapitels der Bahnanlagen, der Stromrückleitungen, darlegen.

Die Isolation der Bahnanlagen ausgedehnt, dass die Arbeits- und die Schienenleitungen der elektrischen Bahnen als die beiden Seiten eines regulären Netzes angesehen werden, ist hinsichtlich der Disposition und Berechnung der Speise- und Verbindungsleitungen für die Schienen ganz identisch derjenigen der überirdischen Kontaktleitungen, so dass das Bahnnetz gleichsam ebenso zu disponiren ist, wie ein Licht- oder dergl. Vertheilungsnetz, dessen erster Pol der Vertheilungspunkt, zur massigen oder gar keine Isolation gegen die Erde besitzt.^{c)} In dieser Weise sind auch die gegenwärtig in Betrieb gesetzten Bahnanlagen zur Gewerbeanschließung angeordnet. Die Schienen sind als Stromleitungen, wie vorher ausgeführt, als Kabel an die Bürgersteige zu legen sind, und das gleiche auch für längere Schienenverbindungsleitungen, z. B. für die Verbindung der Schienen an Kreuzungen etc. gilt, können kurze Ausgleichsleitungen bis zu Längen von etwa 50 m, die bei der Verlegung der Schienen von den Gleisen bedeckten Streifen verlegt werden. Die Speisekabel der Schienen müssen in Abwechsellagen endigen, um sie bei Prüfung etc. ev. von den Schienen abschalten zu können.

Der Schwerpunkt der Rückleitungsverschriften liegt in den Massnahmen zur Verhütung von lokalitätlichen Vertheilungen durch vagabundirende Ströme. Von vornherein sei bemerkt, dass grundsätzlich jeder absichtlich oder unabsichtlich durch einen Gas- oder Wasserrohr aus sowie jede Anbringung von Erdplatten an den Gleisen untersagt ist. Es ist nicht zu verkennen, dass eine solche Vertheilung, wenn sie nicht durch einen Anschluss an Erde lokale Ströme in der Erde sogar verhindern könnte, unigewisserweise würde auch eine metallische Überbrückung von Holzkonstruktionen etc. bestanden verlangt werden müssen, aber im Prinzip sollen die Gleise von Erde möglichst ferngehalten werden. Auch die fernere Bestimmung, dass der negative Pol an die Erde zu legen ist, kann ev. Ausnahmen in manchen Gegenden wünschenswerth machen, es ist aber doch bei Anwendung der Vorschrift gefordert, denn es ist bei so vielen Unternehmern eine cine Ausnahme naturgemäss unmöglich, zumal bei der centralen Speisung der Bahnen. In der Hauptsache könnte man sich allgemein darauf beschränken, die Grenzen des zu klassifiziren Erdraumes festzustellen, gleichviel ob diese Beschränkung der vagabundirenden Ströme erreicht wird durch die besondere Sorgfalt in der Gleiseanlage infolge vollkommener Continuität der Schienenleitungen, oder durch die Herstellung einer massigen Isolation der Schienen gegen Erde durch Einbettung derselben in isolirte Materialien (Uhrschuss, Lindbeck u. A.), oder ob endlich die Erreichung der genannten Unterschiede zwischen den verschiedenen Punkten des Gleisnetzes durch genügende Speisung des Schienennetzes mittels isolirter Rückleitungs- oder Schutzdrähte, Anwendung künstlicher Spannungserhöher sogenannter Booster, Regulirvorstände etc. (Kappf, Hasch^{d)}.

In welcher Weise für die Disposition der Rückleitungsnetze für die Z. L. in Betrieb gekommenen Ausstellungsanlagen der grossen Berliner Fernverkehrs-Gesellschaft bewirkt ist, soll im nächsten Hefen durch die eingehenden beiden sich schneidenden Linien von der Centralen Maassnahme der Berliner Elektricitätswerke besprochen. Es sind 4 Spisepunkte der Arbeits- und Rückleitungsdrähte in der Anlage vorhanden; dieselben befinden sich in einem Abstände von nicht über 2 km km von einander, und sind durch die Anwendung von Spisepunkten beträgt maximal ca. 10% der Betriebsspannung, sodass auf die den Arbeitsdrähten ganz gleichen Schienenleiter maximal ca. 90 V Spannung verfallen kann. Die Disposition der Schienen-spannungsleitung innerhalb des Weichbildes

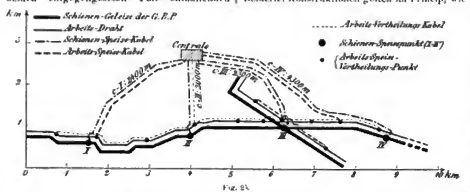


Fig. 24

Kabel ist um so vorthellhafter, weil die Schienen-spannschüssel selbst das Erdpotential besitzen und somit dem Umstrichreifen von Erdströmen durch eventuelle Leckagen der Arbeits-spannschüssel infolge der sofortigen Kurzschlussbildung wirksam vorgebeugt ist.

Für die Schienen-spannschüssel ist die Anwendung gleichmässiger Isolationen deshalb verlorien, weil wir in Berlin bei der unvermeidlichen grossen Distanz der Centrale mit Spannungsverlusten von oft über 20 V zu rechnen haben.

Im Allgemeinen wird der Spannungsverlust der Schienen-spannschüssel nicht so hoch ausfallen wie derjenige des gleich verlaufenden Arbeits-Fesslers.

Es ist aber nur eine mässige Isolation von etwa 100000 pro km für diese gegen Erde „hydrologische“ Schienen-spannschüsselungen vorzuziehen. Von der Verlegung, somit für diese Isolation vielleicht ansehnlicher blanker Leitungen in Asphaltbettung oder dergl. muss mit Rücksicht auf den geringen Raum im Bürgersteige Abstand genommen werden. Der Dichtmässigkeit halber wird sich die Verwendung von Bleikabeln trotz der über das geforderte Mass weit hinausgehenden Ausdehnung derselben wegen der Einfachheit der Verlegung doch am meisten empfehlen. Als Aequivalent für die höheren Kosten solcher Schienen-spannschüssel kann man dann aber die Anwendung eines Reserve der Arbeits Fessler, die die vollkommene Isolation der Kabeln nach vorgemerktem Umstellung nach einer Benutzung derselben zur Hinleitung im Bedarfsfall ermöglicht, hinzu thun, wenn sich im Betriebe die Schienen-spannungs-differenzen nur als geringfügige herausheben lassen, die durch grösseren Rückleitungen überflüssig werden sollten.

Eigentlich elektrotechnischen Bestimmungen über die Anordnung der oberirdischen Arbeitsdrähte sehen von bautechnischen und aesthetischen Rücksichten natürlich ab. Auch die Vorschriften zur Verhütung des Übertritts von Starkströmen in die Fern-

bekannt, auch für den Schutz herabfallender Telephondrähte.

Innerhalb gewisser Grenzen können auch bereits die Streckenisolatoren, falls in geeigneter Zahl vorhanden, zur Lasten- und von Störungen beitragen. Es ist in Berlin ein Abstand benutzbarer Ausschalter von einander von weniger als ca. 50 m verlangt. Auf toteten Ausleitern und geraden Strecken, sowie in wenig bebauten llegenden sind grössere Abstände zulässig. Dagegen ist in Kurven, an Kreuzungen und wichtigen Knotenpunkten des Verkehrs eine ruckelnde Ausweisung einer Strecke mit Unterbrechern erwünscht. Ausser den Streckenunterbrechern sind zur Erzielung einer guten Unterbrechung der Linie im gleichzeitigen unabhängigkeit der Sektionen von einander genügend zahlreiche Abschlüsse des Arbeitsstrahes an ein parallel zur Linie verlaufendes Vertheilungskabel erforderlich. Wie Fig. 25 zeigt, sind diese Abschlüsse in Berlin für die neuen Linien in Abständen von ca. je 1 km erfolgt, sodass die alle 500 m durch die Unterbrecher strombaren Sektionen von einander unabhängig sind. Die Berechtigung einer besonderen Isolirung der Arbeitsdrähte durch herabfallende Dienststrukturen über die Manipulationen zur Ausschaltung von Sektionen in Fällen von Reparaturen etc. ist in der Thatsache, dass man sich übergeben, da diese Gebiete von verkehrspolizeiliche Interessen betrifft — von der Stipulation eines bestimmten Isolationsmasses abgesehen, der allerdings der Ausführung konnte abgesehen werden, da jeder grössere Defekt ohnehin sofort zu einer Reparatur führen und die Unterbrecher zur Vermeidung eines Feuergefahr werden würde. Eine besonders grosse Blitzgefahr ist bei den Bahnen innerhalb der dichtbebauten Stadtgebiete zu befürchten. Es genügt daher die Anbringung von Blitzableitern auf den Leitungen mit automatischer Funkenablenkung in grösseren Abständen x. H. an den Spisepunkten,

^{a)} Z. T. 1894, S. 216 u. 218
^{b)} Z. T. 1894, S. 216 u. 218
^{c)} Z. T. 1894, S. 216 u. 218
^{d)} Z. T. 1894, S. 216 u. 218

*) Z. T. 1896, S. 218

^{e)} Z. T. 1894, S. 216
^{f)} Z. T. 1894, S. 216
^{g)} Z. T. 1894, S. 216
^{h)} Z. T. 1894, S. 216

ⁱ⁾ Z. T. 1894, S. 216
^{j)} Z. T. 1894, S. 216
^{k)} Z. T. 1894, S. 216
^{l)} Z. T. 1894, S. 216

durchsichtlich nur ungerade Gleislängen von ca. 1 km (infolge der überwiegend doppelgleisigen Sperrisen) festzustellen und Belastungen von höchstens etwa 10 Wagen eintreffen, so treten nach der Berechnung in den Abständen zwischen den Sperrpunkten, auf Spannungsabfällen von weniger als 1 v. v. Voraussetzung ist hierbei, dass das Potential aller Sperrpunkte möglichst genau gleich hoch gehalten wird. Eine Kontrolle der Spannungsunterschiede zwischen den einzelnen Schienenpunkten liess sich eventuell ausserer mittels der Prüfdrähte der Sperrisen mit der Kontrolle ausbewirken. Man würde dieselben dabei genau wie bei den Gleichstromschienen auf die zu kontrollierenden Punkte der Strecke anschliessen und in der Centrale mittels Umschalters und event. Signalkontrollvorrichtung an ein Niederspannungsvorometer legen, um sowohl die Differenzen der Schienenpunkte untereinander als auch gegen „Erde“ zu beobachten. In dieser Hinsicht verweise ich auf meine früheren Vorträge über diese Einrichtungen centrale Messung und Sicherheitsteilung.) — Würden zwischen den einzelnen Sperrleitungen Spannungsabfälle von mehreren Volt auftreten, so könnten sich schon bei den gezeichneten, von der Linie gebundenen Linien der Predebahnsgeschicht stärkere Erdströme ausbilden.

Noch erheblich komplizierter gestaltet sich die Situation, wenn man nun noch die neu-

Terrain- und Betriebsverhältnisse antretenden Erdströme domahiert durch Versuche feststellen und zwar in der Art, dass die Leitungswechselstände der Gleise, die Kontinuität der Schienen, speziell der Stossverbindungen, die Erdbügelwiderstände in verschiedenen getasserten Strassen unter verschiedenen Potentialverhältnissen, ferner die antretenden Potentialdifferenzen geprüft werden. Die späteren potentiellen vorzunehmenden Betriebsmessungen, welche keine unzulässige Erschwerung des Betriebes mit sich bringen dürfen, werden sich dann wohl auf die Beobachtung der Spannungsabfälle der Strecke entlang beschränken können. Diese Messungen sind am bequemsten vorzunehmen und gesäit, wenn durch Versuche die Grundzahlen ermittelt sind, um genügender Annäherung die wahrscheinliche Grösse der Erdströme zu berechnen und danach eventuell Massregeln zu treffen.

M. H. l. ich habe versucht, Ihnen in grossen Zügen die Grundbedingungen in administrativer und technischer Hinsicht darzulegen, welche vom Magistrat für die allgemeine Erleichterung der elektrischen Bahnen in Berlin geschaffen worden sind. Mit den Erfahrungen und Beobachtungen der nächsten Monate wird es wohl gelingen, etwa noch fehlende Bestandtheile

zusammenzuarbeiten hat, wo es sich um die Verbindung des Austritts von Strömen und deren event. elektrolytisches Wirken nach Ablassung der Vorschriften gehandelt hat. Es scheint aber eine Eintheiligkeit in Bezug auf den Schutz der Telegraphenlinien gegen Berührung mit Telephonleitungen in Berlin nicht vorhanden zu sein, da zum Theil Schutzleisten auf den Arbeitsdrähten vorhanden sind, und an anderen Stellen wiederum gar keine vorhanden, stellenweise auch Drähte angebracht sind, welche herabfallende Telephondrähte auffangen sollen; es scheint aber, dass auch hier das Bestreben sich vortheilhaft versucht, dass man wieder fallende Telephondrähte, wenn sich eine selbstthätige Leistung nicht als praktisch durchführen lässt, unmittelbar sofort mit Erde in Verbindung kommen lässt, was man bringt z. B. einen Erdkräft so über den Arbeitsdraht, auf dass der Telephondraht, bevor er auf den Arbeitsdraht trifft, herunter wegschleudert. So führt man event. nur ein Wegwehren des zwischen Erdkräft und Arbeitsdraht liegenden Stückes der Telephonleitung herbei, ohne dass der Strom sich in die Telephonleitung ergüssen kann, wie es, wenn ich nicht irre, in Bamern der Fall gewesen ist, nicht, wie Herr Licht sagte, in Eberfeld, und zwar dass durch gleichzeitigen Kontakt des Telephondrahtes mit dem 500 V führenden Arbeitsdrahte der Strassenbahn und Berührung eines solchen herabfallenden Drahtes die Telegraphenleitungen werden können. Ich habe schon erwähnt, dass das Bestreben, möglichst schnell einen Erdkontakt zu schaffen, wohl jetzt in der Herstellung des ganzen Drahtes auf diese Weise ist auch zu hoffen, dass man von der Vermeidung des Strassenbildes droht stark in die Augen springende Schutzleisten oder Tagelöhner versucht, als man wird, da die Lösung dieser Frage, wie Herr Metzger und Herr Licht meinten, durch die „ETZ“ ausgelegt werden, durch Anbringung stählener Erdkräfte auf den Telephonleitungen näher liegend und radikaler zu sein scheint.

Giebert Kapp: Im Anschluss an das, was Herr H. Kallmann oben mitgetheilt hat, wird es Sie vielleicht interessieren zu erfahren, dass eine verbesserte Einrichtung zur Erzeugung des Erdschlusses von Prof. Ubricht erfunden wurde und jetzt in Dresden gebraucht wird. Sie besteht in der Herstellung des Kurzschlusses durch ein Relais. Wenn ein Telephondraht herabfällt, so sucht er zunächst Kontakt mit dem Arbeitsdraht und einer these oder Dachrinne etc. Nicht kann er geschoben durch den Telephondraht nicht am Arbeitsdraht sondern am Erdkontakt vorbeugen. Dann fällt der Telephondraht herab, macht ein Arbeitsdraht hängen und hat bei Erbschlag wieder unterbrochen. Bei der neuen Vorrichtung wird durch den Relais Kontakt das Relais ausgelöst und das nach einem festen Kontakt zwischen Arbeitsdraht und Schiene; dann springt sofort der Automot in der Kratterstraße heraus und der Arbeitsdraht wird strömlös. Diese Einrichtung schützt also nicht nur den Telephon draht sondern auch die Passanten in der Strasse, welche den herabfallenden Telephondraht ohne jede Gefahr berühren können.

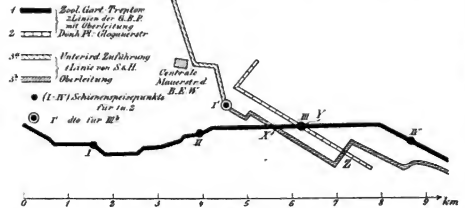


Fig. 20.

erbaute Bahn von Siemens & Halske, welche die ähnliche Trace verfolgt, berücksichtigt. Fig. 28 zeigt die Lage der drei Linien zu einander. Es würden sich hierbei schon verhältnissmässig kleine „Ueberspannungsgewinne“ ausbilden können, wenn nicht die gründlichen der gemeinsamen Kontrolle der Bahnen verschiedener Unternehmer beobachtet würden, nämlich vor Allem die Mannsacker der Centrale (in diesen Fällen die hiesigen Werke, speziell die sehr günstige gelegene Station Mannsacker), die Gleichzeitigkeit der Disposition und Berechnung der Schienenpunkte, die möglichst genau gleich hoch zu haltende Spannung an den Sperrpunkten der verschiedenen Bahnen und eventuell die Verbindung von Oberleitung solcher benachbarter Punkte der verschiedenen Linien, welche erhebliche Spannungsunterschiede aufweisen.

Es ist somit eine sehr geringe Ausdehnung der z. Zt. in Berlin befindlichen Strecken, welche sich an drei Punkten schneiden, eine besondere Aufmerksamkeit der Behörde für Pflicht, so komplizierten die Verhältnisse noch erheblich, wenn man das grosse dichtmaschige Netz der vorhandenen und vor der Hand der „Elektrifizierung“ stehenden Strecken in Betracht zieht. In den nächsten Jahren werden verschiedene interlinear-gehörende Bahnen ins Auge fassen und ferner die Kombination von unterirdischen Zuführungsleitungen mit oberer oberer Begleitung durch die Gleise mit oberirdischen Zuführungsleitungen und die damit bewirkten eventuellen Ueberspannungen im Stromverlaufe berücksichtigen.

In diesem Sinne enthalten daher die Vorschläge des Magistrats besondere Bestimmungen des Centralbüros der verschiedenen Unternehmer zu einander und aus diesem Gesichtspunkte sind auch die Regulative über den Betrieb der Bahnen aufzufassen. Denn es ist wesentlich, dass jede wesentliche Betriebsveränderung auf der Linie des einen Unternehmers auch auf die Schienenpannungen der anderen Nachbarstrecken influiren wird. Der Magistrat wird die unter dem hiesigen

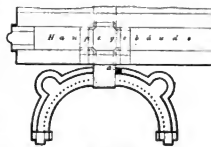
Termin Basis zu sammeln. Wir können überzeugt sein, dass die Elektrotrink, die täglich so sehr neue Lorbeere auf dem Gebiete des elektrischen Strassenbahnwesens erringt, sich auch den hier gestellten Aufgaben voll und ganz widmen wird. Hoffen wir, dass aus den stehenden Verhandlungen über die Umwandlung aller bestehenden Pferd-bahnen geschehen möge, in dem hier angeordneten Sinne eine Einigung der theilweise noch widerstreitenden Faktoren herbeizuführen und dass die einzelnen Interessen sich zusammenfinden werden, um die Eisenbahnstrassen der Wahl der Stadt das Beste zu leisten, denn für den Verkehr die Sache des Hauptinteresses ist das Bestreben, die Strassen zu erhalten. Und so wünschen wir, dass das Jahr 1896 nicht nur mit seiner Gewerbeausstellung, sondern auch mit der Inaugurierung einer durchgehenden elektrischen Strassenbahn in der Geschichte Berlins bilden möge, damit die Reichshauptstadt mit einem im Wesentlichen vollendeten, durchaus vollkommenen Netze elektrischer Bahnen die Schwelle des nächsten Jahrhunderts bereits überschreite.

An diesen Vortrag schlossen sich folgende Bemerkungen:

Herr Licht: Ich wollte mir die Anfrage an den Vortragenden gestatten, ob die erwähnten Sicherheitsvorschriften auch Massregeln vorgesehen sind, um die Gefahren zu vermindern, welche durch herabfallende Fernsprechdrähte und deren Berührung mit den oberirdischen Arbeitsleitungen entstehen können, bzw. in welcher Art diese Frage bereits bei den hier in Berlin angelegten Strassenbahnen ihre Lösung gefunden hat, und ob diese Lösung eine gewisse Gewähr gegen eine Wiederholung jener Brandfälle bietet, wie sie sich in Eberfeld etc. hervorgezeigt haben.

Dr. Kallmann: Die Frage der Sicherung gegen Störungen von Telephonleitungen — und dazu gehört die Frage des Herabfallens von Telephondrähten — berührt kein unmittelbares Interesse der Stadtverwaltung, da das Sache der Oberpostdirektion ist, die allerdings mit dem Magistrat in dankenswerther Weise

Berliner Gewerbeausstellung 1896



a Zimmer des Vermerks-Ingenieurs, Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Elektrotechnischen Vereines.

Fig. 21

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbands Deutscher Elektrotechniker und dem Elektrotechnischen Verein, Berlin, auf der Berliner Gewerbeausstellung ein Sprechzimmer eingerichtet, welches den Mitgliedern der genannten Vereine als nutzgerüstiger Aufenthaltsort zur Erlangung nothwendiger Briefe, zum Lesen von Zeitschriften,

Katalog und dergl. dienen soll. Das Zimmer ist, wie vorstehende Skizze zeigt, im Hundsgang des Hauptgebäudes gelegen und zwar unmittelbar neben dem Hauptingang.

Diejenigen Herren, welche das Zimmer zu benutzen wünschen, werden gebeten, sich durch ihre Mitgliedskarte oder durch Nennung ihres Namens auszuweisen.

Das Zimmer ist wochentags von 10 bis 11 Uhr und von 2 bis 5 Uhr geöffnet.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Tagesordnung und Festplan für die vierte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu Berlin
am 17., 18., 19. und 20. Juni 1898.

Mittwoch, den 17. Juni 10 Uhr Vormittags, Anschauung in dem kleinen Saale des Architektenhauses Wilhelmstr. 92/93.

8 Uhr Abends, Begrüßung der Verbandsmitglieder durch den Vorstand und geselliger Abend in dem Saale der Reichshallen Leipzigstr. 77.

Donnerstag, den 18. Juni 10 Uhr Vormittags, erste Verbandsversammlung im Architektenhaus Wilhelmstr. 92/93.

1. Ansprache des Vorsitzenden.
2. Geschäftliche Mitteilungen.

a) Bericht des Generalsekretärs über die Thätigkeit des Verbandes seit dem 1. Juli 1895. Vorlage des Kassaberichts für 1895/96 und des Voranschlags für 1896/97.

b) Bericht der Kommissionen:

1. für Sicherheitsvorschriften bei elektrischen Starkstromanlagen;
2. für Kupfernormen;
3. für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben. Ankündigung der Preisverleihung für unverwechselbare Sicherungen;
4. Einsetzung einer vorgeschlagenen neuer Kommissionen;
5. Vorträge. (Die Titel werden in Heft 2 veröffentlicht werden.)

5 Uhr Nachmittags: Festessen im Kaiserhof, Eingang Mauerstr. 56/58.

Freitag, den 19. Juni Vormittags, Besichtigung des elektrotechnischen Laboratoriums der Physikalisches-Technischen Reichsanstalt (9–10 Uhr), der neuen Werkstätten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, der Berliner Elektrizitätswerke, der Werke der A.-G. Mix & Genest und anderer elektrotechnischer Werke.

Nachmittags, Besuch der Gewerbe-Ausstellung.

Abends, Zugängliche Zusammenkunft in einem reservierten Bismarcksaal der Ausstellung.

Sonnabend, den 20. Juni Vormittags 10 Uhr, zweite Verbandsversammlung im Architektenhaus Wilhelmstr. 92/93.

1. Neuwahl des Vorstandes und des Ausschusses.
2. Bestimmung des Ortes der nächsten Jahresversammlung.
3. Vorträge. (Die Titel werden in Heft 2 veröffentlicht werden.)

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 30. Mai 1898.

Trotz der andauernden Flut des Wiener Platzes konnte die bis-herige Baisse die Woche in

recht fester Haltung eröffnen, da die Ultimoforderung sich bei telelchem Geldstände ganz vollziehen konnte. Im weiteren Verlauf der Woche schürmte das Geschäft wieder sehr zusammen, doch blieb die Tendenz zirkulär fest. Gute Meldung erhielt sich für einzelne Aktienmärkte, auch der Kassamarkt ist nach vorübergehender Abschwächung wieder fester.

Der Privatdiskont geht auf 2½ nach. Der Diskont der Bank für elektrische Unternehmen in Zürich wurde am 26. erstmalig getandelt und notieren 120¼.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Ganz leidos zu 168.50 ca.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nach 238.25 wieder fester bei 243. Auch

Berliner Elektrizitätswerke nach 240.00 wieder bei 245 ca. besser.

Deutsche Gas-Gilblich-Gesellschaft. Etwas stilleres Geschäft zu Kursen zwischen 978 und 985.

Mix & Genest. Ohne Geschäft. Schwarzkopf. Nach 271.50 niedriger bis 269.50.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schneckert & Co. Am Wochenschluss fester bei 207.90.

General Electric Co. Etwas schwächer zu 33½.

Westinghouse Electric Light Co. Umverändert 52½ bis 52¼.

Metalle: Kupfer. Weiter sehr fest. Chilibasis. Lstr. 47. 18. 9. per 3 Monate.

Blei. Ohne Geschäft. Spanische. Lstr. 11. 2. 6 p. t. J.

Baden-Viadrner Eisenbahn- und Elektrizitätsgesellschaft. Die österreichische Staatsregierung hat Herrn Franz Fischer, Ingenieur in Wien, als Konzeptionsrat der am 29. Juli 1892 staatlich genehmigten und bereits durch einige Jahre im Betrieb stehenden Bahn von Baden nach Vöslau die Bewilligung erteilt, dieses Bahnnormen in eine Aktiengesellschaft umzuwandeln unter der Firma „Baden-Viadrner Eisenbahn- und Elektrizitätsgesellschaft“. Der Sitz dieser neuen Aktiengesellschaft ist in Wien. Schr.

Greenh Northern Telegraph Company, Kopenhagen. Die alljährige Generalversammlung der Gesellschaft wurde am 26. April in Kopenhagen unter dem Präsidium des Herrn F. Zahle abgehalten. Der erste Direktor, Consul-General S. Lehnertz, hat seinen Bericht über die Thätigkeit der Gesellschaft im Laufe des Jahres 1895 folgendes:

Hinsichtlich des Zustandes der Kabel ist das Jahr 1895 wenig günstig gewesen, als das vorhergehende, in Europa sind neun Kabel sechzehnmal unterbrochen, und im Orient haben bei sechs Kabeln 14 Unterbrechungen stattgefunden, ohne die Erneuerungen und Verstärkungen schwacher Stellen zu rechnen. Das Kabelmangels H. F. Orsted war 187 Tage im Dienst. The Store Nordiske 226 Tage von dems allerdings 118 auf Rechnung anderer Verwaltungen, einschließlich der japanischen Regierung, konstatieren für letztere sechs Unterbrechungen ist eher zweifelhafte Verbindung zwischen den japanischen Inseln Tsushima und Kii zu erwähnen. Das Kabel wurde dem Lager in China entnommen, da es Werts den Umständen geschrieben. In Sibirien erzielte die Wladivostok-Linie nicht durchweg befriedigende Resultate, was hauptsächlich der Beschaffenheit der Linie selbst, als auch hinsichtlich des Verkehrs auf ihr. Die russische Regierung hat jedoch bedeutende Beträge zur Verbesserung der Linie genehmigt und die Telegraphenverwaltung ist beflusst auf ihrer Wiederherstellung der Linie und der Reorganisation des Telegraphenbestandes beschäftigt. Die militärische und diplomatische telegraphische Dienstleistung während der zweiten Hälfte des Jahres 1894 einen außerordentlichen Verkehr auf unserer Ostsee-Kabeln bewirkte, darunter ziemlich das ganze Jahr 1895 an, abgesehen vom Krieg zwischen China und Japan schon im März zu Lande und der Frieden in Siamostien am 17. April vorangegangenen Jahres geschlossen war. Auch hierüber muss jedoch die militärischen Operationen auf Formosa noch fortgesetzt, dessen Berichtigung und Anknüpfung tatsächlich erst im Laufe des Jahres vollendet werden dürfte. Ferner eilt jetzt, bevor die japanischen Truppen den chinesischen Kontinent und Korea gequert hätten. Dazu kamen Missionsausfahrten auf ostasiatische Bewegungen in China, wie

auch zahlreiche politische und finanzielle Unterhandlungen zwischen Europa und dem Orient; und es erklärt sich, dass der Telegraphenverkehr im verflochtenen Jahre zu beständigem Anstieg. Der ganze Verkehr ging fast ausschließlich über die Kabel, da die konkurrierenden chinesischen Telegraphenlinien durch die Konkurrenzabgabe der chinesischen Verwaltung, christliche Depeschen zu befördern, praktisch geschlossen waren. Erst im Dezember wurde die Konkurrenz der chinesischen Depeschen durch die Konkurrenz — wieder aufgenommen, nachdem sie seit Beginn des Krieges eingestellt war, und zwar wurde sie mit derselben Fehlschickigkeit aufgenommen, wie im Jahre 1894, jedoch durch wir erzwungen waren, unsere Gebühren aus der Liebe der chinesischen Hebelzustände. Diese Wiederaufnahme der Konkurrenz kann uns ganz überraschend, da wir zur Vermeidung derselben mit der chinesischen Verwaltung im Monat März mit Interestanz die Connt (nastin) des russischen und Chinesischen Gesandten in Peking, freundschaftliche Unterhandlungen eröffnet hatten. In diesen Verhandlungen gingen unsere Konzeptions bis zur äusserst höchsten Grenze; die von der Gesellschaft gestellten Bedingungen waren nach Ansicht des Gesandten, der als unparteilicher Mittelsperson zwischen den Parteien angesehen werden kann, als zufriedenstellend zu betrachten, wenn in Beziehung für die Chinesen sehr günstig, die sich infolgedessen Belenkenheit anboten und mitteilweise, sie sich zu einer Konkurrenz abzugeben, ohne eine billige Erklärung auf unsere Vorschläge abzugeben. Trotzdem und Dank der schon erwähnten aussergewöhnlichen Ereignisse, die sich im Verlauf der Verhandlungen ereigneten, wurde der auf dem europäischen System war das Jahr 1895 von finanziellen Gesichtspunkten aus ein ausnahmeweise günstiges. Die Nettoverdienstausgaben erreichten die Höhe von 370 700 Lstr., d. h. 85 935 Lstr. mehr, als im Jahre 1894, obgleich der Werth des Dollars hierin angegeben werden muss, was auf die abgedruckte Beschäftigung des Kabelmangels der Nordsee-Kabeln, die schon erwähnte Geschäftsarbeiten zurückzuführen ist. Unter diesen Umständen und um den von einer Anzahl von Aktionären ausgesprochenen Wünschen zu entsprechen, wurde die alljährliche Direktorenversammlung, die Schlussdividende per 10 Lstr.-Akte um 2 s 10 d höher, als im vorhergehenden Jahre, auf 10 s 10 d erhöht. Vielleicht wäre es unangenehm gewesen, die ganze aussergewöhnliche Meritumalende den Reserven zu überweisen, um es der Gesellschaft zu erlauben, den Forderungen und Ansprüchen gerecht zu werden, welche sicherlich in aller nächster Zeit an sie herantraten werden, wenn sie auch vorläufig in Folge aussergewöhnlicher und unvorhergesehener Ereignisse zurückgedrängt sind. Mögen nun unsere Differenzen mit China beigelegt werden oder fortauern, auf alle Fälle erfordert uns unsere treue Gesandter. Ferner dürfen wir bei der grossen internationalen Telegraphenkongress, welche in diesem Jahr in Budapest zusammentritt, Forderungen in Bezug auf bedeutende Tarifermässigungen entgegennehmen. Endlich haben die Bestimmungen, das unterirdische Telegraphensystem der Ostsee-Kabeln von Kopenhagen bis Stillsen Ocean zu vervollständigen, eine solche Ausdehnung angenommen, dass wir jeden Augenblick in die Lage kommen können, das unterirdische Kabelsystem zu beenden, was mit Rücksicht darauf für notwendig gehalten, den Amortisationsfond durch Überweisung eines aussergewöhnlichen Betrages zu erhöhen.“

R. M.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen gegen beliebige Beantwortung gewünscht wird, in Form bemerken, sonst wird angenommen, dass Beantwortung dieser Briefe im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert. Bei dem Auftrage ist der Inhalt des Textes auf kleineres Format nicht unweisslich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir gern 10 Exemplare der betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahngehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Auch Druckkosten für größere Auflagen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 30. Mai 1898

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: Othlob Kapp und Joh. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 24, Mühlengraben 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesigen Münchener *Zeitschrift für Elektrotechnik* und dem hiesigen — in wöchentlichen Heften und bildet, unterstützt von den hervorragendsten Fachkräften, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Handbüchern, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anzeigen aus dem in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.
ORIGINALARTIKEL werden gut bezahlt und wie alle anderen die Redaktionen betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Mühlengraben 8.
Verlagspreis: III. 1/20.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel die Post-Post-Zeitungs-Preiskarte N. 2189 oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20.— (M. 15.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahresbetrag bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengebern zum Preise von 40 Pf. für die 4spaltige Preislinie angenommen.

| | | | | |
|------------------|----|----|----|-----------------|
| Bel | 15 | 30 | 50 | maliger Aufgabe |
| kostet die Zeile | 30 | 30 | 25 | 20 Pf. |

Stellungsarbeiten bei direkter Aufgabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnen.

BEIHAGEN werden nach Vereinbarung bezogen.

Alle Mittheilungen, welche dem Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mühlengraben 8.
Telegraphische Adresse: Springer, Berlin, N. 24/25.

Inhalt:

- München. S. 363.
Hilfsbehälter einer Verbrennungsmaschine des Installations-systems der Firma Hartmann & Braun. Von F. Pflüger. S. 363.
Elektrische Installationen in Frachten- und empfindlichen Gebäuden. Von F. Pflüger. S. 366.
Zur graphischen Theorie der Mehrphasenstromerzeugung. Von André Blondin. S. 366.
Centralstation der Mikrophonbatterien in den Fernsprechanstalten. Von Komptor D. Müller. S. 368.
Lichtstrahl. S. 370. Der Drehstrom, seine Erzeugung und Anwendung in der Praxis. Von Josef K. Schner.
Frankf. S. 372. Paris (Anstellung der Société hiberno-irlandaise). S. 372.
Kleiner Mittheilungen. S. 373.
Telegraph. S. 373. Das neue Telegraphenkabel im Amazonasstrom.
Telephon. S. 374. Das Fernsprechkabel in Schweden.
Elektrische Beleuchtung. S. 375. Rosenheim.
Elektrische Bahnen. S. 375. Elektrische Strassenbahnen in Berlin (Zoologischer Garten). — Elektrische Strassenbahn in Köln. — Elektrische Strassenbahn in Köln. — Elektrische Lokalbahnen Frankfurt a. M. — Eisenbahn. — Elektrische Straßenbahn in Wien.
Elektrotechnische S. 376. Neue Akkumulatorenelemente.
Verkehrsmittel. S. 377. Die deutsche Technik. — Experimente für elektrische Kraftübertragung.
Patent. S. 378. Anmeldungen. — Erhebungen. — Erhebungen. — Erhebungen. — Anträge aus Patentberichten.
Veranstaltungen. S. 377. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. — Expositionen und Festen für die IV. Jahresversammlung in Berlin. — Mittheilung an die Mitglieder des deutschen Fernsprechnetzes für schwerere Abnehmer (Abschmelzungssicherungen).
Briefe an die Redaktion. S. 373.
Fassungsvermögen und geschäftliche Nachrichten. S. 374. Eisenbahnverkehrsleistungen im elektrischen Eisenbahnbetriebe. Berlin. — A. G. Elektrotechnische Werke. — A. G. K. & Co. Dresden.
Berichtigungen. S. 374.

RUNDSCHAU.

Der elektrische Betrieb von Strassenbahnen hat mit verschiedenen Konkurrenten zu kämpfen, und wenn auch dieser Kampf bisher im Grossen und Ganzen für ihn siegreich war, so ist es doch angezeigt, dass die Elektrotechniker die Möglichkeit eines anderen als des elektrischen Betriebes von Strassenbahnen im Auge behalten. Das ist der Grund, warum wir heute unsere Rundschau auf einen Gebiete halten, welches zwar nicht elektrisch ist, aber doch der Elektrotechnik als Konkurrenten schon wiederholt entgegengetreten ist, nämlich die Verwendung von Druckluft zur Kraftübertragung. Für den Betrieb von stationären Motoren hat die Elektricität die Druckluft schon vielfach verdrängt. Selbst Gesteinsbohrer, deren Betrieb durch Druckluft wegen der damit verbundenen Ventilation besondere Vortheile bietet, werden heutzutage in vielen Fällen elektrisch angetrieben. Die Vortheile des elektrischen Betriebes bei Motoren aller Art liegen hauptsächlich in den geringeren Anfangskosten und in dem weit höheren Wirkungsgrad. Wenn also schon bei stationären Motoren die Druckluft wenig Aussicht hat, elektrische Kraftübertragung zu verdrängen, so ist man geneigt, von vornherein anzunehmen, dass der Betrieb von beweglichen Motoren (wie z. B. jener in Strassenbahnwagen) durch Druckluft noch viel weniger Aussicht auf eine erfolgreiche Konkurrenz gegen die Elektricität hat, weil neben den oben erwähnten Uebelständen, die Überführung der Druckluft aus dem fest verlegten Röhren in den beweglichen Wagen viel mehr Schwierigkeiten machen muss, als die Stromzuführung. Eine fortwährende Zufuhr von Druckluft in dem Sinne, wie bei elektrischen Wagen fortwährend Strom zugeführt wird, ist auch praktisch gar nicht versucht worden. Man hat sich damit begnügt, die Druckluft den im Wagen angebrachten Behältern an gewissen Ladestationen zuzuführen, wobei die so angezeichnete Arbeit dann auf der Fahrt bis zur nächsten Ladestation allmählich wieder aufgebraucht wird. Diese Weise zu arbeiten hat also ihre elektrische Analogie in den Akkumulatormotoren, nur mit der Einschränkung, dass das Laden bei Akkumulatormotoren Stunden braucht, während das Laden eines Windkessels in wenigen Minuten bewerkstelligt werden kann. Die Analogie wäre vollkommen, wenn der elektrische Wagen nicht mit Akkumulatoren, sondern einem Kondensator ausgesetzt wäre. Daran ist jedoch, wegen der enormen Capacität, die nötig wäre, um einige Hundert Wattstunden anzuspeichern, gar nicht zu denken. Der Druckluftwagen hat also gegenüber dem elektrischen Wagen den Vortheil, dass seine Ladung beläufig ohne Zeitverlust erfolgen kann. Dieser Vortheil verschwindet natürlich, wenn beim elektrischen Wagen die Akkumulatoren anspeichern angeordnet werden, oder wenn das sogenannte geschaltete System, wie in Hannover, angewendet wird. Da gegen hat der Betrieb von Strassenbahnwagen mittels Druckluft ganz erhebliche Nachteile, die in dem vor einiger Zeit in Paris eingeführten Versuchsanlagen recht deutlich zum Ausdruck kamen. Die dortige Omnibusgesellschaft liess zwei Röhrenzüge legen, der eine 2, der andere 4 km lang, um daraus die Druckluftbehälter ihrer, nach dem Mekarsky'schen System konstruirten Strassenbahnwagen zu speisen. Die Versuchsladung wurde durch Umladungen der Röhren, und die Unterhaltungskosten waren jedoch so gross, dass, ganz abgesehen von dem ungenügenden Wirkungsgrad des Systems, eine

Anwendung in grösserem Maassstabe nicht möglich erschien. Die Luftschubkräfte wogen nahezu 8 t, also wenigstens ebensoviel als eine Akkumulatortablette für eine weit grössere Anzahl von Wagenkilometern, die Luftmaschinen sind schwerer als Elektromotoren, und ihre Handhabung ist nicht so einfach. Die zwei letztgenannten Uebelstände werden wohl schwerlich zu beseitigen sein, der erstere jedoch lässt sich dadurch wenigstens mildern, dass man die Behälter auf jeder Haltestelle von neuem ladet, und dieses ist der Grundgedanke des Pöpp-Görschen Systems, welches allerdings wieder bei der Strassenbahn von St. Quentin in Frankreich zur Einführung gekommen ist, nachdem Versuche in Nantes seine Möglichkeit gezeigt hatten. Die Eröffnung des 8 km langen Bahnnetzes soll im Juli erfolgen.

Wie wir einem Artikel in „Engineering“ entnehmen, haben die Vertheilungsröhren für die Druckluft 3,5 bis 10 cm leichten Durchmesser, und bilden ein zusammenhängendes Netz, dessen einzelne Theile sich entsprechend angeordnete Ventile behufs Reparatur ausgetauscht werden können. Die Motoren sind reversible Verform-Expansionsmaschinen, welche jedoch ähnlich wie Compoundlokomotiven, behufs grösserer Kraftentwicklung, gelegentlich auch als Zwillingsmaschinen verwendet werden können. Die Fahrgeschwindigkeit soll 13 Stundenkilometer betragen. Dadurch, dass in der Regel an allen Haltestellen, und nur ausnahmsweise an jeder zweiten Haltestelle geladen wird, könnte das Gewicht des Druckluftbehälters wesentlich vermindert werden, aber dafür muss man die Komplikation der Ladevorrichtung in den Kauf nehmen.

Das Lüftrohr liegt zwischen den Schienen und besitzt an jeder Haltestelle eine senkrecht nach aufwärts gerichtete Abzweigung. Die letztere ist mit einem in einem Cylinder verschließbaren und an seinem oberen Ende mit schützformigem Mundstück versehenen Rohr ausgestattet, welches für gewöhnlich unter dem Strassenniveau liegt und durch Eisenblech abgedeckt ist. Kommt der Wagen an die Haltestelle, so drückt eine der Vorderrollen zunächst einen Hebel nieder, der einen Halme öffnet und so Druckluft in den Cylinder einlässt. Das Rohr steigt in die Höhe, hebt den Deckel, und sein Mundstück schiebt sich in eine am Wagen angebrachte und entsprechend geformte Scheibe, deren Innenraum durch ein Ventil mit dem Behälter gefüllt ist, und dieses schliesst sich automatisch, nachdem durch Überströmen der Luft in beiden gleicher Druck herrscht. Der Wagen kann dann weiterfahren, wobei das Hinterrad auf den oben erwähnten Hebel drückt und dieser den Cylinder wieder öffnet, wodurch das Mundstück wieder in den Boden versinkt und sich die Klappen schliessen. Da zur Bewegung des Hebels, welcher in der Schienenrinne liegt, ein bedeutender Druck erforderlich ist, und schwere Wagen anderer Art zu beiden Enden haben, so dass sie in der Rinne laufen könnten, so kann der Mechanismus nur von den Radkräften der Strassenbahnwagen selbst in Thätigkeit gesetzt werden.

Wenn man auch gerne zugeben wird,

dass die ganze Anlage äusserst ingenieus konstruirt ist, so kann man sich auch nicht der Besorgnis erwehren, dass sie sich in der Praxis nicht bewähren wird. Schon die Nothwendigkeit, den Wagen an den Halteplätzen bis auf wenige Centimeter genau einzustellen, ist ein Verkehrsübelniss, das grosse Kosten verursacht wird. Sollten aber alle diese Befürchtungen sich als unbegründet erweisen, so bleibt noch immer der principielle Nachtheil bestehen, dass der Nutzeffekt einer Kraftübertragung durch Druckluft nur sehr gering sein kann. Allerdings beabsichtigt der Erfinder, durch einen im Wagen mitgeführten Koksöfen die Luft vor Eintritt in die Maschine zu heizen und so den Nutzeffekt zu steigern, aber eine solche Einrichtung verthert die Komplikation und ist auch aus anderen naheliegenden Gründen nicht unbedenklich. Es ist im Interesse der Elektrotechnik zu wünschen, dass das hier kurz beschriebene System Erfolg haben möge. Daran, dass es wirklich gegen elektrischen Betrieb konkurriren kann, ist nicht zu denken; es kann aber der Elektrotechnik insofern nützen, als es das Publikum an mechanische Beförderung gewöhnt. Ist das einmal erreicht, so kann man auf Pferdebetrieb nicht mehr zurückgehen, und man wird das bessere Betriebsmittel, nämlich die Elektrizität, notgedrungen einführen müssen.

Mittheilung über einige Verbesserungen des Installationssystems der Firma Hartmann & Braun.

Von F. Uppenborn.

Seit meiner ersten Veröffentlichung über das Installationssystem der Firma Hartmann & Braun¹⁾ hat sich dasselbe unter den Installateuren zahlreiche Freunde erworben. Wie es in der Natur der Sache liegt, ergaben sich auch hier und da Anstände, welche den Erfinder des Systems Herr Ingenieur Peschel veranlassten, der Ausbildung und Verbesserung desselben erneuerte Aufmerksamkeit zu schenken.

Die früheren Nagelhalter (siehe a. a. O. Fig. 8) zeigten, weil der den Ringisolator haltende Haken nur an seinem oberen Ende am Rande des Nagelkopfes gehalten wurde, nicht genügende Widerstandsfähigkeit gegen seitlichen Zug, denn der letztere wirkte mit einem der Länge des Hakens proportionalen Drehmoment direkt auf die Befestigungsstelle, würgte den Draht ab, oder verlor wenigstens den Haken. Diesem Uebelstand ist nun, wie Fig. 1 erkennen lässt, dadurch



Fig. 1.

begegnet, dass der Haken der zur Wahrung guter Federung nur am Nagelrand befestigt ist, in einer auf der Stirnseite des Nagelkopfes angeordneten tiefen Nuth liegt und deshalb den etwa auftretenden Schwingung ohne Inanspruchnahme seiner Befestigungsstelle auf den Nagelkopf überträgt. Der

Haken selbst ist nicht mehr aus Runddraht wie früher, sondern aus über die hohe Kante gezogenem Flachdraht hergestellt. Hierdurch ist Festigkeit und Federkraft in gleichem Masse vermehrt. Der Flachdraht ist doppelt so breit, wie die Nuth tief ist, sodass sich also die eine Hälfte in die Nuth einlässt, während die andere über den Nagelkopf vorspringt und dem Isolirkörper eine genügende Befestigung darbietet. Die vorgeschriebene Verbesserung hat sich als recht wirksam erwiesen und die neuen Halter vertragen in der That einen erheblichen seitlichen Zug.

Ein weiterer Halter (a. a. O. Fig. 9) sollte da zur Verwendung gelangen, wo Leitungen häufiger abgenommen werden müssen, z. B. in Mietwohnungen, Krankenhäusern, provisorischen Beleuchtungen, Wohnräumen aller Art. An Stelle der Halter mit Aufhängösen werden jetzt Halter verwendet, deren Metallrosetten mit einem Muttergewinde versehen sind (Fig. 2).



Fig. 2.

Zur Befestigung der Rosette wird vorher ein kleiner gehärteter Stahldübel, welcher je nach Härte des Manermaterials länger oder kürzer gewählt wird, in die Wand geschlagen. An dem Ende des Dübels ist ein Gewinde angeschritten, auf welches die Metallrosette aufgeschraubt wird (Fig. 3).



Fig. 3.

Zu dem Zwecke ist dieselbe mit 2 Löchern versehen, in welche ein Stiftschlüssel eingesetzt werden kann. Zum Schutz des Gewindes wird der Dübel mit einem entsprechend angebotenen Stück Stahl (Eintriebsisen) in die Wand geschlagen. Dieses Eintriebsisen setzt sich auf den Rand des vierkantigen Dübels auf, sodass die Hammerschläge das Gewinde nicht verformen können. Diese neue Art der Befestigung ist ausserordentlich solid und test und gestattet eine ungemein rasche und billige Montage.

Besonders wichtig ist dieselbe für die Ausföhrung von Lichtleitungen in solchen Wohnräumen und Neubauten, in denen die Leitungen nicht unter Verputz gelegt werden sollen. Man kann nämlich vor dem Tapézieren der Räume die Stahldübel einschlagen, und dann nach Fertigstellung der Räume die Halter nach Bedarf aufschrauben. Eine Verletzung des Hakens auf der Schraube verhindert die eingeleitete Leitung oder allenfalls zu diesem Zwecke in die Stiftschlüsselöcher eingeschlagene kleine Drahtstifte.

Die Befestigung von Ringisolatoren unter Zimmerdecken geschieht mit Hilfe der in

Fig. 4 abgebildeten Schranbhaken, welche in verschiedenen Längen bis zu 150 mm geliefert werden, sodass man bei gewöhnlichen Zimmerdecken stets Holz erreichen kann. Für gemauerte Deckengewölbe wären selbstverständlich solche Isolatorhalter anzuwenden, wie sie an Wänden benützt werden.

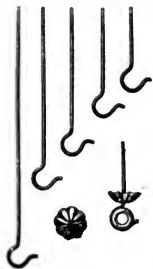


Fig. 4.

Die bislang erörterten Verbesserungen betreffen nur die Befestigungen der Isolatoren an den Wänden und Decken; aber auch die Befestigung der Drähte in den Ringisolatoren war verbesserungsfähig. Hierzu dienen die nachstehend beschriebenen Anordnungen, welche sehr billig und bequem sind.

Für getheilte Ringe können die in Fig. 5 bis 9 dargestellten Anordnungen dienen. Zur Befestigung von Einfach- und Doppelleitungen dienen I-förmige Stüchken aus Hartleber oder einem anderen geeigneten Isolmaterial. Der Steg ist nur so breit, dass er bequem in die leichte Weite des Ringes passt, während die Länge des Steges etwas grösser ist, als die Länge der Bohrung des Ringisolators. Ein solches I-Stück schiebt man, wie Fig. 5 zeigt, zwischen die beiden versetzten Drähte und legt es mittels getheilten Ringes in den Isolatorträger. Besitzt die Doppelleitung einen starken Draht, so verdrängt man auch das Doppel-I, wie Fig. 6 zeigt. Will man die Wirkung des I noch erhöhen, so versieht man den Steg mit 2 Ausschnitten, in welchen die Drähte auf ihrem Weg durch den Isolator eingelegt werden (Fig. 7). Diese letztere Befestigung verträgt einen sehr starken seitlichen Zug, ohne dass derselbe durch die Versetzung der Drähte aufgenommen werden muss, wie bei Fig. 5 und 6.

Dieselbe Form des Einlegestückes kann man auch zur Befestigung einzelner Drähte verwenden (Fig. 8 und 9). Zur gemeinsamen Befestigung von 3 oder 4 Leitungen dienen 2 I-Stücke (Fig. 11), welche übereinander geschoben werden, wie Fig. 13 zeigt. Hat man z. B. 3 Leitungen (1 starke Rückleitung und 2 Zuleitungen), wie solche bei Lasterhaltungen vorkommen, so befestigen, so verbiert man die in einander geschobenen I, so, wie in Fig. 12 dargestellt, während bei der Befestigung von 4 Leitungen die beiden Einlegestücke ihre natürliche Gestalt behalten, wie in Fig. 13 dargestellt.

Die bisher beschriebene Befestigungsart der Leitungen im Isolator ist ausschliesslich nur bei getheilten Ringen anwendbar. Für Befestigung in ganzen Ringen, hauptsächlich in Glasringen, welche bisher nicht getheilt hergestellt werden konnten, dient das in Fig. 10 dargestellte einfache V-Stück mit Keil.

Dasselbe wird seitlich in den Isolator hineingeschoben und durch einen Keil, welcher auch als Splint ausgebildet sein kann, befestigt, sodass ein Heranfallen unmöglich ist.

Eine weitere sehr einfache und sehr gute Befestigung der Leitungen in Haltern ist in Fig. 14 abgebildet. Der Isolirkörper



Fig. 6.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.



Fig. 8.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.



Fig. 15.



Fig. 16.



Fig. 17.



Fig. 18.

besteht aus 2 gleichen Halbringen, welche aufeinander gelegt eine den Ringsisolator entsprechende Scheibe bilden und wie diese in den federnden Haken eingeklemmt werden können; die beiden aufeinander liegenden Flächen sind, wie aus der Fig. 14 ersichtlich, mit 2 kleinen genutzten Bohrungen versehen, durch welche die Leitungen festgehalten werden. Nach Einlegen der Leitun-

gen werden die Isolatorhälften aufeinander gelegt und in die kräftig federnden Haken eingeklemmt (Fig. 15).

Zum Einlegen und Ausheben dieser Klemmisolatoren dient ein besonderes kleines lötfertiges Werkzeug (Fig. 16), dessen Handhabung in der Fig. 17 und 18 darge-

stellt ist. Diese Klemmisolatoren werden entweder drehweg, oder zwischen nicht-klemmenden Isolatoren verwendet, um der Leitungsanlage eine gewisse Festigkeit zu verleihen.

Auch die von der Firma Hartmann & Braun angefertigten Werkzeuge für System Peschel sind vervollkommen worden. Zum Brechen von Löchern liefert die Firma



Fig. 19.



Fig. 19.



Fig. 19.



Fig. 19.

Schlagbohrer (Fig. 19 und 20), welche aus demselben Profilstahl wie der Manerbohrer hergestellt sind, und die ein sehr rasches Arbeiten ermöglichen. Die Holzdübel,

ursprünglich nur in Längen von 40 mm rund oder □ geformt, werden jetzt in Längen bis 100 mm hergestellt (Fig. 21). Zum Vorschlagen der Löcher dient ein Eisen mit einem Kopfs von 120 mm (Fig. 22). Die langen Dübel sind überall da zu verwenden, wo das Mauermaterial zu weich ist, um ein

festes Eintreiben von kurzen Dübeln zu gestatten. Bei der Anwendung dieser Holzdübel dürfte aber einige Vorsicht angezeigt erscheinen. Dieselben schwellen in nassen Wänden an und schrumpfen beim Aus-

trocknen derselben wieder zusammen und würden dadurch locker. Für solche Fälle dürfte die elektrische Halter, Fig. 2, geeigneter erscheinen.

Elektrische Installationen in feuchten und sumpfigen Gegenden.

Von F. Pfäumer.

Bei der Wichtigkeit, welche einer soliden Ausführung und gutem Isolationszustande elektrischer Installationen beizulegen ist, dürfte ein kleiner Beitrag über die Verlegungsart, wie sie sich seit mehreren Jahren in Mantua und anderen feuchten und sumpfigen Gegenden Oberitaliens bei Dreileitersystem (220 V zwischen den Aussenleitern) bewährt hat, von Interesse sein. Im nachstehenden sollen im Allgemeinen Einrichtungsweise und verwendete Materialien in Kürze beschrieben werden.

Leitungen.

- a) für trockene Räume:
 - Drähte mit gewöhnlicher doppelter imprägnierter Isolation, Litzleitung und auch blankes Bleikabel; letztere namentlich für Stegleitungen;
- b) für feuchte Räume:
 - Drähte mit röhrenförmiger ununterbrochener Gummisolation und armierte Bleikabel.

Die Anwendung von Litzleitungen wird auf das Notwendigste beschränkt, da sich Drahtleitungen (Hln- und Rückleitung getrennt verlegt) wesentlich besser bewähren. Namentlich wurden die gewöhnlichen Baumwollitzen in dem feuchten Klima bald zerstört, was bei der unmittelbaren Berührung der zusammengedrehten Leiter gefährbringend werden kann. Aus diesem Grunde wurde die Verwendung der gewöhnlichen Baumwollitzen gleich Anfangs ganz verlassen und dafür Seidenlitzten oder Litzten mit einer Isolation von vulkanisiertem Gummi, welche besser Stand hielten, in Gebrauch genommen. Wie schon oben angedeutet, wurde jedoch die Verwendung von Litzleitungen überhaupt möglichst vermieden, sodass sie nur als Abzweigung zu Ausschaltern, Umschaltern und zur Adaptierung von Beleuchtungskörpern in jenen Fällen benutzt wurden, wo mehrere einzeln geführte Leitungen aus Schönheitsrücksichten nicht passend gewesen wären.

Zerstörerisch auf die Isolation der Leitungen, als Feuchtmittel allein, wirkt der sich öfter an Mauern ausscheidende Salpeter. Bei Einrichtung von Neubauten, Um-

hanten oder renovierten Lokalitäten wird selbst dann, wenn das Auftreten von nachtheiligen Ausscheidungen nicht vorher vermutet wird, nur gummiisolirter Draht verwendet, da häufig später noch die Isolation schädigende Ausscheidungen an den Mauern auftreten, welche Drähte mit gewöhnlicher Isolation schnell zerstören würden.

Bei der Verlegung der Leitungen ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, dass dieselben an keinem Punkte die Wand- oder das Mauerwerk berühren. Holzbohlen finden nur in ganz trockenen Häusern, gewöhnlich zu Steigleitungen, Verwendung, um dieselben vor mechanischen Beschädigungen zu schützen. Sonst geschieht die Verlegung der Leitungen auf Porzellanisolatoren (Isolriegelchen, Isolrollen, Isolrücken), welche den Draht in einem Mindestabstande von 1 cm von der Wand entfernt halten. Nur auf absolut trockenen Wänden, auf Tapeten etc. ist in Rücksicht auf ästhetische Gründe die Verwendung kleinerer Porzellanisolatoren zulässig, welche den Draht immerhin noch 5 mm von der Wand entfernt halten.

Bei allenfallsiger Verwendung von zusammengedrehten Litzleitungen werden dieselben an jenen Stellen, wo sie auf Isolrollen zu befestigen sind, etwas angefräht, dann über die Isolrollen geschoben und hierauf mit dünner Seimur befestigt, um ein Herausrutschen zu verhindern. Wo die Kreuzung von Leitungen nicht zu umgehen ist, geschieht die Isolirung von einander am einfachsten durch Ueberschieben eines kurzen Hartgummirohres oder eines Gummiabschnittes, welche mit Seimur gut befestigt werden, um eine Verschiebung zu vermeiden. Für Mauerdurchgänge wird für jeden Leiter ein Hartgummirohr vorgesehen, das auf beiden Seiten der Mauer etwas über dieselbe vorsteht. Um genügende Umlenkbarkeit herbeizuschaffen und ein Annehmen von Feuchtigkeit in die Wandgummiröhre zu verhindern, werden dieselben etwas weiter als nötig gewaldt.

Metallkrampen sind principell von der Verwendung zur Befestigung der Leitungen ausgeschlossen, da sich, selbst wenn die Leitungen an den zu befestigenden Stellen mit Isolirband umwickelt wurden, oft sehr schnell eine Zerstörung der Isolation und Stromübergang zur Erde einstellen. Übrigens ist es bei der Installation nicht immer möglich festzustellen, ob die Mauer wirklich trocken ist und bleibt, oder ob in ihr die Isolation gefährdende Substanzen enthalten sind, die oft erst später zum Vorschein kommen. Bei hart an einander liegenden einzelnen Leitungen sowie bei Litzleitungen ist das Annehmen mittels Metallkrampen gerade gefährlich, da in diesem Falle bei beschädigter Isolation durch die Krampen ein Stromübergang von einer Leitung auf die andere und eventuell Entzündung der Isolirung herbeiführt wird.

Apparate.

Sämmtliche Apparate, wie Sicherheitschalter, Ausschalter, Umschalter, Steckkontakte, Fassungen etc., bestehen aus feuchtigkeits- und feuerbeständigem Isolationsmaterial oder sind darauf montirt. Die Porzellan-sicherheitschalter (Edison) mit Bleistift, welche im Allgemeinen, so wohl für Haupt- als Abzweigungen, Verwendung finden, werden in trockenen Räumen direkt auf der Wand angebracht geschnitten, in feuchten Räumen aber an Isolationsgesetz, womit immer eine gute Isolation derselben erreicht wurde. In sehr feuchten Räumen kommen übrigens besondere Konstruktionen von Sicherheitschaltern, die aus einer Kombination einer doppelten Isolirrolle mit Rohschellen be-

stehen. In Anwendung; für solche Räume existiren auch für Ausschalter, Fassungen etc. besondere Konstruktionen.

Um einen etwaigen Isolationsfehler schneller zu entdecken und ein eventuelles Erlöschen auf eine nur kleine Anzahl von Lampen zu beschränken, werden immer nur wenige Lampen gemeinsam gesichert. Besser also nöthigenfalls einige Sicherheitschalter mehr verwendet und die Verteilung möglichst in der Weise vorgenommen, dass jeder Beleuchtungskörper von 3 Lampen an seine eigene Sicherung hat. Insbesondere in Gegenden mit feuchter Atmosphäre empfiehlt es sich, größere metallene Beleuchtungskörper, welche durch ihr stärkeres und massiveres Metallbestandtheile nicht so schnell den Temperaturwechsel in Lokalitäten wie andere kleinere Beleuchtungskörper folgen, für sich zu sichern, da erstere am meisten den Feuchtigkeitsbedrohungen ausgesetzt sind und demgemäss am leichtesten zu Isolationsfehlern Veranlassung geben.

Ausschalter, Umschalter, Steckkontakte werden in trockenen Räumen auf Holzrossetten montirt und die Leitungsdrähte über der Holzrossette eingeführt; in feuchten Räumen werden diese Apparate auf Isolatoren gesetzt. Das Einführen von mit Isolirband umwickelten Drähten unter der Holzrossette (also zwischen Holzrossette und Wand), wie man es auch öfter sieht, ist nicht empfehlenswerth, da das Isolirband und die Drahtisolirung etwaige Feuchtigkeit der Mauer aufsaugt, wodurch ein Stromübergang zur Erde gebildet wird, der die allmähliche Zerstörung des Drahtes im Gefolge hat.

Lampen und Beleuchtungskörper.

Für Beleuchtungskörper haben sich Leitungsdrähte mit röhrenförmiger ununterbrochener Gummiisolirung am besten bewährt, da diese auch den Feuchtigkeitsniederlagen auf den Beleuchtungskörpern am besten widerstehen. Diese Leitungsdrähte werden an den Enden, an denen sie mit der Zuleitung verbunden werden, mit einem sprühförmigen Windungen versehen, damit sie einer etwaigen Bewegung des Beleuchtungskörpers ungehindert folgen können. Bei Adaptirungen sowohl wie auch sonst würde für besser befinden, die Leitungsdrähte nicht hart an einander zu führen, sondern möglichst einen Zwischenraum zwischen denselben zu lassen, um bei allenfallsiger Beschädigung der Isolation Funkenbildung und Entzündung der Drähte unter sich zu verhindern, die bei senkrechter Lage der Leitungen am leichtesten eintreten. Beim Festmachen an den Beleuchtungskörpern werden die Drähte an den Befestigungsstellen zuerst mit einem schmalen und kurzen Streifen von Isolirband umwickelt und hierauf mit dünner Seimur angebandt. Direktes Anbinden der Drähte ohne Zwischenlage von Isolirband ist nicht anzurathen, da durch die Seimur leicht die Isolation durchschülten wird.

Die Wandarme werden in trockenen Räumen auf Holzrossetten angeschraubt, die am Rande mit 2 Bohrungen, durch welche die Drähte eingeführt werden, versehen sind; in feuchten Räumen werden die Wandarme auf Isolatoren gesetzt und nöthigenfalls bei Innenführung der Drähte wie andere Beleuchtungskörper mit isolirender Masse ausgegossen.

Wenn bei Beleuchtungskörpern ein Uebergehen des Stromes auf die Erde zu befürchten ist, werden dieselben isolirt. Hierzu die Beleuchtungskörper zugleich auch für Gasbeleuchtung so werden dieselben an gasdichten Isolröhren befestigt.

Die für elektrische Starkstromanlagen

gültigen Sicherheitsvorschriften müssen um so strenger befolgt werden, als in der feuchteren Atmosphäre von Mautia und ähnlichen Gegenden nur auf diese Weise ein guter Isolationszustand dauernd aufrecht erhalten werden kann. Nachdem die alljährliche Prüfung der Installationen einen solchen ergab und auch sonst wenige Störungen vorkamen, so darf man annehmen, dass sich die beschriebene Installationsart bewährt hat.

Dass in anderen Gegenden und unter anderen klimatischen Verhältnissen auch andere Erfahrungen vorliegen, ist einleuchtend und mir auch wohlbekannt. Es liegt mir deshalb fern, durch Vorstehendes irgend eine andere Installationsweise, beziehungsweise sich auf offene Verlegung oder auf Verlegung unter Putz in isolirenden Röhren, zurücksetzen zu wollen.

Zur graphischen Theorie der Mehrphasenmotoren.¹⁾

Von André Blondel.

Das Fundamentaldiagramm eines asynchronen Motors, das ich zu wiederholten Malen²⁾ beschrieben habe, ist kürzlich in recht glücklicher Weise von Herrn Behrend³⁾ benutzt worden, auf Grund der Bemerkung, dass unter Annahme eines konstanten und festen Vektors F_1 das Ende des Vektors ϕ_1 einen Kreis beschreibt. Indessen ist von Herrn Behrend noch nicht die vollständige Lösung angegeben worden. Ich will daher seine Auseinandersetzungen mit den meinen verbinden; die aus diesem Zusammenarbeiten in der Entfernung hervorgehende Theorie zeigt augenfällig alle Konstruktions- und Arbeitsbedingungen und bildet von diesem Gesichtspunkte aus die beste Zusammenfassung einer von mir früher publizierten Arbeit⁴⁾. Ich behalte hier, fast ohne Aenderung, die von mir in meinen genannten Artikeln angewendeten Bezeichnungen bei.

Es sei:

$2p$ die Anzahl der Pole des Drehfeldes;

Ω die Geschwindigkeit $\frac{2\pi}{\Omega}$;

g die Schlüpfung ($g = \frac{\Omega - \omega}{\Omega}$);

N_1, N_2 die Anzahl sämmtlicher auf dem Umfang gelegenen primären und sekundären Drähte längs des Lufttraumes;

q_1, q_2 die Anzahl der primären und sekundären Phasen;

e_1, e_2, \dots die in jedem Stromkreis inducirten effektiven elektromotorischen Kräfte, und die Klemmenspannung eines primären Stromkreises.

Der Einfachheit halber setzen wir:

$$U = q_1 e_1, \quad E_1 = q_1 e_1, \quad E_2 = q_2 e_2, \dots$$

diese Grössen nenne ich Vektorenspannungen.

Angewandte Lösung.

Ich setze voraus, dass die Hopkinson'schen Koeffizienten v_1 und v_2 nach der von mir angegebenen Methode berechnet seien; ferner setze ich die Kenntniss der Koeffizienten K_1 und K_2 , welche die jedem Stromkreis entsprechenden Amperewindungen gemäss der Disposition der Nuten bestimmen, und die Koeffizienten k_1 und k_2 , die analog den Kapp'schen Koeffizienten für Wechselstrommaschinen eine Berechnung der inducirten elektromotorischen Kräfte gestatten, voraus.

¹⁾ Nach *Théorie des moteurs électriques*.
²⁾ *Lumière électrique*, déc. 1904, S. 607. *ETZ* 1906, S. 68.
³⁾ *ETZ* 1906, S. 62.
⁴⁾ *Revue électrique*, octobre, novembre décembre 1904.

Das Fundamentaldiaagramm, Fig. 23, entsteht wie folgt: In der gemeinsamen Induktionsbeziehung, in der sich der magnetische Stromkreis befindet, werden die Primärströme I_1 durch die sekundäre Wicklung einen rotirenden fiktiven Kraftfluss Φ_1 treiben, dargestellt durch den Vektor OA, und durch die primäre Wicklung einen Kraftfluss $OB = v_1 \Phi_1$. Umgekehrt werden

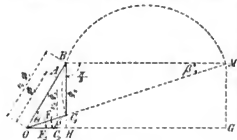


Fig. 23.

die sekundären Ströme allein durch die primäre Wicklung einen rotirenden Kraftfluss $B C_1 = \Phi_2$ senden, und durch die sekundäre Wicklung den Kraftfluss $A C_2 = v_2 \Phi_2$. Die Zahl dieser Kraftlinien ist durch folgende Beziehungen gegeben:

$$\Phi_1 = \frac{2\pi K_1 N_1 I_1}{pR} \quad \Phi_2 = \frac{2\pi K_2 N_2 I_2}{pR}$$

wenn mit R der beiden Stromkreisen gemeinschaftliche magnetische Widerstand bezeichnet wird.

Die wahren Kraftflüsse sind: für die primäre Wicklung die Resultante aus $v_1 \Phi_1$ und Φ_2 dargestellt durch den Vektor $OC_1 = F_1$ und für die sekundäre Wicklung die Resultante von $v_2 \Phi_2$ und Φ_1 dargestellt durch $OC_2 = F_2$. Der Winkel zwischen F_2 und Φ_2 ist ein rechter, weil durch die Variation von F_2 die Ströme I_2 und daher auch das mit diesen Strömen gleichphasige Feld Φ_2 bestimmt wird. Ich habe an anderer Stelle die Winkel θ und β verbindende Beziehung aufgestellt:

$$\text{tg } \beta = \left(1 - \frac{1}{v_1 v_2}\right) \text{tg } \theta = \sigma \text{tg } \theta;$$

σ nennen wir den Streuungskoeffizienten.

Um das Problem zu vereinfachen, können wir ohne grossen Fehler den Vektor F_1 konstant annehmen; unter den normalen Arbeitsbedingungen ist das infolge des äusserst geringen Widerstandes der primären Windungen sehr angebracht.

Man kann leicht zeigen, dass der Punkt B sich auf einem Kreise befindet, dessen Durchmesser in der Verlängerung von OC_1 liegt. Zieht man nämlich durch B eine Parallele zu OC_2 bis zum Schnitt mit OC_1 , so ist der Winkel bei B ein rechter und der Werth des Segments OM entsprechend den ähnlichen Dreiecken OMG und $OC_1 H$ ist

$$OM = OC_1 \times \frac{MG}{C_1 H} = \frac{1}{\sigma} OM;$$

hieraus folgt

$$C_1 M = OC_1 \left(1 - \frac{1}{\sigma}\right).$$

und da OC_1 konstant ist, so liegt der Punkt B auf einem Kreise.

Man kann jetzt die Linién OC_1 und AC_2 weglassen, da sie uns nichts mehr nützen, und die Linie OM horizontal zeichnen als Basis eines einfachen Diagrammes; wie folgt.

können jetzt unmittelbar die Fig. 24 konstruieren; in dieser stellt OB den Strom I_1 , der Φ_1 proportional ist, dar. OC den Magnetisierungsstrom bei Leerlauf i_m (konstant, infolge der Annahme, dass F_1 konstant ist), und

$$OM = \frac{1}{\sigma} i_m$$

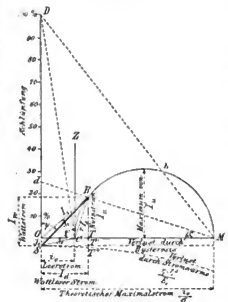


Fig. 24.

Die primäre inducierte EMK E_1 kann auf dem Vektor OD senkrecht zur Richtung des Flusses F_1 dargestellt werden. Die Verluste durch Hysterese und Wirbelströme geben Veranlassung zu einer konstanten Komponente OS , die wir früher den Verluststrom J_1 genannt haben; der resultierende Strom ist J_1' .

Es erübrigt nur noch die Schlüpfung darzustellen; der Winkel bei M ist gleich β und man bekommt, wenn man MB bis d verlängert.

$$Od = OM \text{tg } \beta = \frac{1}{\sigma} \text{tg } \beta, \quad \text{tg } \beta = \sigma \text{tg } \theta = \sigma \frac{\Omega \lambda_2}{r_2},$$

wenn wir mit $\Omega \lambda_2$ die (Reaktanz^{*)} und mit r_2 den sekundären Widerstand bezeichnen. Wir erhalten

$$Od = \left(\frac{i_m}{r_2}\right) \Omega \lambda_2$$

Die Abschnitte Od sind daher der Schlüpfung proportional. Trägt man in C einen Winkel $DCO = \varphi_2$ an, so dass

$$\text{tg } \varphi_2 = \frac{\Omega \lambda_2}{r_2}$$

ist, so genügt es, Od in 100 Theile zu theilen, damit die von den Strahlen Md abge schnittenen Längen Od direkt die Schlüpfung in Procenten angeben.

Dies Diagramm giebt Auskunft über alles Wünschenswerthe.

Der Strom I lässt sich in 2 Komponenten zerlegen:

1. den nützlichen Wattstrom $I_w = BT$.
2. den wattlosen Strom $I_d = OT$.

Der gesammte Wattstrom ist $I_w = BT$.

* Ich habe in *Zeitschrift für Elektrotechnik*, v. V. S. 209, gezeigt, dass die Reaktanz $\Omega \lambda$ gleich ist

worin unmittelbar der konstante Ausdruck

$$\left(\frac{\Omega \lambda}{r_2}\right) = \frac{r_2}{r_1} \left(\frac{N_2 K_2}{N_1 K_1}\right)^2 \frac{1}{\sigma}$$
folgt.

Die Nutzarbeit würde $E_1 I_w$ sein, wenn kein Verlust durch Schlüpfung vorhanden wäre. Infolge der Schlüpfung reducirt sich die Nutzarbeit auf

$$P_k = (1 - g) E_1 I_w.$$

Die dem Motor zugeführte Arbeit ist gleich

$$F_1 = E_1 I_w + r_1 J_1'^2 = E_1 \left(I_w + r_1 \frac{J_1'^2}{E_1}\right).$$

Trägt man unter jeden Punkt T' eine Ordinate auf von der Länge $r_1 \frac{J_1'^2}{E_1}$, die gemäss der leicht aus der Fig. 24 zu entnehmenden Grösse J_1' zu berechnen ist, so erhält man einen Punkt T'' und man hat:

$$P_1 = BT'' \cdot E_1,$$

und für den Wirkungsgrad

$$\eta = (1 - g) \frac{BT}{BT''}.$$

Das Drehmoment hat den Werth

$$C = \frac{2p}{\sigma} P_k = \frac{2p}{\sigma} \frac{P_k}{1 - g} = \frac{2p}{\sigma} \frac{E_1 I_w}{1 - g} = \frac{2p}{\sigma} E_1 I_w \frac{BT}{BT''}$$

es ist also der Ordinate BT des Kreises proportional.

Der Leistungsfaktor ist gleich dem Cosinus des Winkels φ_2

$$\cos \varphi = \frac{I_w}{I}.$$

Endlich entspricht die Linie CB der Linie $C_1 B = v_2$ der Fig. 23, und ihr Werth ist

$$CB = \frac{I_1}{\Phi_1} \cdot \Phi_2 = \left(\frac{K_1 v_1 N_1}{K_2 v_2 N_2}\right) I_2$$

Die Sekundärgröße und Phase nach dem Sekundärstrom multiplicirt mit dem Transformationsverhältniss

$$\frac{K_1 v_1 N_1}{K_2 v_2 N_2} = 1$$

dar, das von den meisten Schriftstellern unkorrekterweise mit N_1 bezeichnet wird, weil sie sich weder Rechenschaft über die Verluste, noch über die Form der Wicklungen geben.

Dies Diagramm der Fig. 24 zeigt in einer äusserst vollständigen Weise die Variation der sekundären und primären Ströme, des Drehmoments und des Leistungsfaktors als Funktion der Schlüpfung.

Zweite Annäherung.

Im Vorhergehenden ist der Spannungsabfall durch Widerstand in der primären Wicklung nicht berücksichtigt; wenn der Motor an ein Netz mit konstanter Spannung U angeschlossen ist, so reducirt dieser Abfall die EMK E_1 und das magnetische Feld F_1 .

Durch nachträgliche Anbringung einer Korrektur kann man leicht, wenn dies gewünscht wird, die Lösung vervollständigen, obgleich dies wenig wichtig innerhalb der üblichen Belastungsgrenzen ist. Hierfür genügt die Bemerkung, dass, wenn man die Grösse von E_1 verändert, alle Grössen des Diagrammes untereinander und zu E_1 proportional bleiben. Angelehnt kann man mit genügender Genauigkeit die Verminderung von E_1 ausdrücken durch die Projektion des Vektors $r_1 J_1$ auf die Richtung von E_1 , d. h. durch das Produkt $r_1 I_w$.

* Weil das Eisen in diesen Motoren bei sehr niedrigen Induktionsarbeiten.

Man erhält so die angenäherte Formel

$$E_1 = U - r_1 I_0$$

d. h. der Werth von E_1 muss im Verhältnis

$$\alpha = \frac{E_1}{U} = 1 - \frac{r_1 I_0}{U}$$

vermindert werden, das man für jeden Punkt b berechnet; alle Linien des Diagramms müssen in diesem Verhältnis reduziert werden.

Es genügt daher, aus dem Diagramm der ersten Annäherung die Intensitäten J_1, J_2, J_0 für einen Punkt a zu entnehmen und daraus den Koeffizienten α zu berechnen; dann multipliziert man alle Intensitäten mit dem Faktor α , das Drehmoment und die Leistung mit dem Faktor α^2 . Der Leistungsfaktor und der Wirkungsgrad bleiben natürlich un geändert.

Das auf diese Weise korrigierte Diagramm giebt eine für die Praxis mehr als genügende Genauigkeit.

Einfluss der Konstruktions-elemente.

Das Diagramm der Fig. 24 gestattet leicht, den Einfluss einer Änderung der Konstruktions-elemente zu erkennen.

Der Faktor α bestimmt das Verhältnis des Kreises zum Leerstrom I_0 . Wenn keine Streuung vorhanden wäre, so wäre α Null, und der Kreis ginge in eine vertikale Gerade CZ über, die bei gleicher Schließung zu viel günstigeren Werthen des Drehmomentes, des Stromes und des Leistungsfaktors führen würde. Der gesammte Effekt der Streuung ist also sichtbar durch einfachen Ersatz der Geraden durch einen Kreis.)

Der Werth des Leerstromes I_0 bestimmt die Dimension des Kreises, der ihm proportional ist; der Leerstrom bestimmt daher in Verein mit σ das maximale Drehmoment und daher auch die Stabilität.

Endlich beeinflusst der sekundäre Widerstand in nichts die möglichen Werthe des Drehmomentes, da die Schließung unabhängig vom Kreise bestimmt wird. Eine Veränderung des Widerstandes r_2 wirkt sich nur merklich in proportionaler Veränderung des Abschnitts OD , d. h. durch eine Veränderung des Maßstabes, auf dem die Schließungen Q liegen.

Man sieht leicht, dass das maximale Drehmoment mit der maximalen Ordinate des Kreises korrespondiert, das Anzugsmoment mit dem Punkt b und der maximale Leistungsfaktor mit der von S an den Kreis gezogenen Tangente.

Die B charakteristischen Elemente eines Mehrphasenmotors sind also I_0, σ und r_2 .

Endlich gestattet eine etwaige Durchsicht der Fig. 24 fast ohne Rechnung alle notwendigen Formeln niederzuschreiben. Man hat:

$$MB = MC \cdot \cos \beta = I_0 \frac{1-\sigma}{\alpha} \cos \beta.$$

und hieraus

$$I_n = I_0 \frac{1-\sigma}{\alpha} \sin \beta \cos \beta,$$

$$MT = I_0 \frac{1-\sigma}{\alpha} \cos^2 \beta,$$

woraus folgt

$$I_n = I_0^2 [1 - (1-\sigma) \cos^2 \beta] = I_0^2 \frac{1 + \sigma \cos^2 \beta}{1 + \sigma^2 \cos^2 \beta}$$

$$C = \frac{2p E_1 I_0 (1-\sigma) \sin \beta \cos \beta}{\Omega \sigma}$$

$$I_1 = \sqrt{I_n^2 + I_0^2},$$

$$I_2 = \frac{r_1 N_1 K_1}{r_2 N_2 K_2} I_0 \frac{1-\sigma}{\alpha} \sin \beta$$

$$\cos \psi = \frac{I_0 + J_1}{I_1}, \text{ etc. etc.}$$

Ersetzt man in diesen Formeln β durch seinen Werth σ $tg \theta$, so kommt man zu den Formeln, die ich tabellarisch in „Eclairage électrique“ t. V. S. 297 angegeben habe; auf diesen Artikel verweise ich auch den Leser betreffs weiterer Details. Die Rechnung wird genau so ausgeführt, aber durch das beschriebene Verfahren wird das Herumtasten und Probieren vermieden.

Die graphische Methode gestattet, wie man sieht, die Theorie der Mehrphasenmotoren in leicht verständlicher Weise darzustellen, trotz Einführung der Streuung und der Verluste durch Wirbelströme und Hysteresis.

B. B.

Centralisation der Mikrofonbatterien in den Fernsprecheinthern.)

Von Kempster B. Miller.

Der Gedanke, elektrische Energie in Centralstationen zu erzeugen und über weite Flächenräume an die Konsumenten zu vertheilen, findet mehr und mehr praktische Anwendung in allen Zweigen der Technik. Die Fernsprechtechnik haben diese Thatsache nicht aus den Augen verloren, und fast keine an die praktische Verwirklichung des Fernsprechwesens gerichtete Bestrebung hat die Aufmerksamkeit der Erfinder und Konstrukteure während der letzten Jahre mehr gefesselt, als die Ermöglichung der Entfernung der Mikrofonbatterien von den Teilnehmerstellen und ihr Ersatz durch eine centrale Elektricitätsquelle.

Die durch eine erfolgreiche Lösung der Aufgabe zu erreichenden Vorteile sind ausserordentlich gross. Der elektrische Wirkungsgrad der Anlage wird sehr vergrößert werden, wenn man eine grosse Energiequelle dauernd in Betrieb hat, als wenn es sich um zahlreiche kleine, den Tag über nur wenige Minuten in Betrieb befindliche Elektricitätsquellen handelt. Der Betrag des in den Ortsbatterien angelegten ladten Kapitals wird Null; die Arbeit der Instandhaltung und Erneuerung derselben fällt weg; die Fernsprecheinrichtungen der einzelnen Teilnehmerstellen können gefälliger und gedrungener ausgeführt werden; endlich ist man nicht der Gefahr ausgesetzt, dass die Mikrofonbatterien einfrieren.

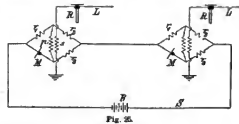
Wo keine Induktionsspeile angewendet ist, wird die Lösung des Problems sehr einfach; die Batterie wird dann einfach mit Geber und Empfänger in eine Leitung geschaltet, und es ist natürlich gleichgültig, an welcher Stelle des Stromkreises sich dieser Platz findet. Tatsächlich hat auch schon 1881 George L. Anders ein Schaltungssystem angegeben, in welchem die Mikrofonbatterie in die Verbindungsleitung verlegt war, mittels welcher auf dem Vermittlungsamt zwei Leitungen miteinander verbunden wurden. Er ersetzte den Edison- oder Blake-Sender durch das damals neue Körnermikrofon von Hanning's, wodurch der Gebrauch stärkerer Batterien und demzufolge die Erreichung einer besseren Wirkung der Uebersetzung ermöglicht wurde. Indessen ist bekanntlich die In-

duktionsspeile ein zu wichtiges Hilfsmittel, als dass auf dasselbe wegen der durch Centralisirung der Batterien zu erreichenden Vorteile verzichtet werden könnte.

Wenn der Sender direkt in eine Fernleitung eingeschaltet ist, so kann der Widerstand derselben vielleicht mehrere Tausend Ohm betragen, während der Sender eine Widerstandsspanne im Betrage von nur wenigen Ohm hervorzubringen vermag. Diese durch den Sender bewirkte Änderung wird demgemäss sehr klein im Verhältnis zum Gesamtwiderstand der Leitung, und entsprechend gering müssen also auch die Stromänderungen ausfallen.

Beispielsweise mag die Leitung einen Gesamtwiderstand von 500 Ω besitzen und der Sender denselben um den Betrag von 1 Ω zu ändern vermögen; Eine solche Änderung beträgt nur $\frac{1}{500}$ des Gesamtwiderstandes, und demgemäss wird die resultierende Änderung der in der Leitung fließenden Stromstärke auch nur $\frac{1}{500}$ des normalen Werthes ausmachen. Andererseits mögen sich Mikrofon und Batterie mit der Primärwicklung einer Induktionsspeile in einem Ortstromkreis befinden, dessen Widerstand gleich 10 Ω sei. Eine Änderung im Widerstand des Mikrophons im Werthe von 1 Ω wird also den zehnten Theil des Gesamtwiderstandes betragen und demgemäss auch die Stromstärke um $\frac{1}{10}$ geändert werden. Es leuchtet ein, dass jedes System, welches die Centralisirung der Ortsbatterien nur unter Aufgabe der Induktionsspeile ermöglicht, nur beschränkten Werth besitzt und höchstens für sehr kurze Linien Verwendung finden kann.

Charles E. Scribner, der erfolgreiche amerikanische Erfinder auf dem Gebiet der Fernsprechtechnik, hat zuerst ein Schaltungssystem angegeben, welches die Vorzüge der Induktionsspeile mit denen der Centralisirung der Stromleitung verbindet. Diese Erfindung datirt aus dem Jahr 1881. Ausser den wie gewöhnlich zu einem Vermittlungsamt führenden Sprechleitungen läuft eine besondere Leitung (s. Fig. 25) der Reihe nach durch alle Teilnehmerstellen. Diese Leitung, in welche die ge-



melasame Stromquelle geleigt ist, führt auf jeder Teilnehmerstelle durch eine Wheatstone'sche Brückenordnung. In einem Zweig derselben liegt das Mikrofon M , in den drei anderen die Ausgleichswiderstände r_1, r_2 und r_3 . In den Brückendräht ist die Primärwicklung p der Induktionsspeile geschaltet, deren Sekundärwicklung in die den Empfänger E enthaltende Sprechleitung L geleigt ist. Die Sprechleitungen führen zu dem nicht dargestellten Umschalter auf dem Vermittlungsamt, wo sie wie gewöhnlich verbunden werden. Die Widerstände r_1, r_2 und r_3 sind untereinander und mit dem Widerstand des Mikrophons p abgeglichen, das bei der Rubelage des letzteren der Brückendraht und die Primärspule p stromlos sind. Wird jedoch der Mikrowiderstand infolge der sich schaltende treffenden Schwingungen geändert, so wird das Gleichgewichtsverhältnis der Brückenzweige gestört und entsprechend den Änderungen die Primärwicklung p von Strömen durchflossen. Diese Ströme

*) Hierauf hat Heyland zuerst hingewiesen in der E.T. 1890, S. 660. Anm. d. Ref. *) Eclairage électrique, t. V. S. 297. Dort findet sich auch eine Methode zur Berechnung von α .

*) Nach The Electrical World.

induciren andere in der Sekundärwicklung s in der Sprechleitung und beeinflussen so in der gewöhnlichen Weise die Empfänger.

Unter anderen hat John S. Stone, Boston, ein System angegeben, welches eine besondere Batterieleitung benutzt. Wie in Scribner's System ist die Batterieleitung gänzlich unabhängig von den gewöhnlichen Sprechleitungen und steht mit diesen durch Induktionsvorrichtungen in Beziehung. Eine passende Gleichstromdynamomaschine D (Fig. 26) liegt gleich den Mikrofonen der einzelnen Theilnehmerstellen in der Batterieleitung. Zwischen den Klemmen der

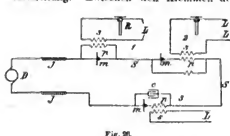


Fig. 26.

Dynamomaschine und dem ersten Mikrofon ist in jeden Zweig dieser Leitung Drosselspulen eingeschaltet (J, J'), welche kleine Ungleichheiten in der Stromlieferung unterdrücken und ferner bewirken, dass die Widerstandsänderungen der einzelnen Mikrophone ohne Einfluss auf den Gesamtstrom der Leitung bleiben. In der Figur sind drei verschiedene Anordnungen der Mikrophonstromkreise an den Theilnehmerstellen dargestellt. Bei der Anordnung bei 1 wird eine Vergrößerung des Mikrophonwiderstandes bewirken, dass der Primärwicklung p der Induktionsspule enthaltene Nebenschluss von einem stärkeren Strom als vorher durchflossen wird. Eine Verringerung des Widerstandes wirkt im umgekehrten Sinne. Entsprechende Stromstöße werden alsdann in der Sekundärwicklung s inducirt, die unmittelbar in der Sprechleitung der betreffenden Theilnehmerstelle liegt. Gemäss der Schaltungsweise bei 2 liegt die Primärwicklung der Induktionsspule mit dem Mikrofon in der Batterieleitung, während eine Nebenschaltung zu beiden Apparaten einen nicht-inductiven Widerstand enthält. Die Anordnung bei 3 unterscheidet sich von der bei 2 nur dadurch, dass an Stelle des nicht-inductiven Widerstandes ein Kondensator c tritt. Hier verhindert der Kondensator den Durchgang des konstanten Stromes der Dynamomaschine, während er die durch Veränderungen des Mikrophonwiderstandes hervorgerufenen Stromstöße hindurchgehen lässt. In allen drei Fällen sind die Stromänderungen auf die durch Mikrofon und Nebenschluss gebildeten Ortsstromkreise beschränkt, während der Gesamtstrom der Leitung verjüngt von jeder scheinlichen Aenderung befreit bleibt. Dieses System war in erster Linie für den Betrieb der Mikrophone der Theilnehmerstellen bestimmt, ist aber selbstverständlich auch auf die Theilnehmerstellen anwendbar.

Wenn nun auch diese Systeme die Ortsbatterien mit allen durch sie verursachten Missständen vermeiden — sie besitzen beide einen grundsätzlichen Fehler, nämlich den, dass eine besondere Batterieleitung noch ansser den gewöhnlichen Leitungen nach jeder Sprechstelle geführt werden muss. Die Kosten dieser Leitung können nicht wesentlich geringer sein, als diejenigen der Ortsbatterien, und eine Störung der Leitung setzt nicht nur eine, sondern sämtliche von ihr abhängigen Sprechstellen ausser Betrieb.

Im Jahre 1889 schlug John J. Carty eine Schaltungsweise vor, welche den Vortheil der Centralisirung der Stromlieferung besass und die unerwünschte Beigabe einer besonderen Batterieleitung umging. Dieses System ist in Fig. 27 dargestellt. A und B

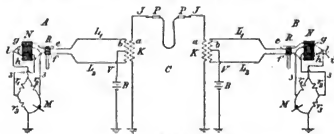


Fig. 27.

sind zwei Sprechstellen. C ist der Klappenschrank auf dem Vermittlungsamt mit den Schaltklinken J und den Verbindungsstößeln PP, KK sind Uebertragungsspulen, die sich ebenfalls auf dem Vermittlungsamt befinden und je zwei in Bezug auf Widerstand und Windungszahl gleiche Wicklungen a und b besitzen. Das eine Ende der Wicklung a jeder dieser Uebertragungsspulen ist an Erde gelegt, das andere Ende mit der Klinke J der betreffenden Leitung verbunden. Die beiden Enden der anderen Wicklungen b stehen mit den Liniensleitungen L_1 und L_2 in Verbindung, während ihre Mitten durch den die Batterie B enthaltenden Draht an Erde liegen. (Der Deutlichkeit wegen sind auf der Zeichnung zwei Batterien B dargestellt, tatsächlich sind die Mitten sämtlicher Wicklungen a mit derselben Batterie verbunden). Die Liniensleitungen L_1 und L_2 gehen je durch eine der beiden gleichnamigen Spulen e und f des Empfängers R und durch eine der beiden gleichen Sekundärwicklungen g und h der Induktionsspule N .

Stößelleitung und von dort durch die zweite Spule K , auf die nach Sprechstelle A führenden Leitungen L_1, L_2 übertragen. Es ist zu bemerken, dass diese „Sprechströme“ die Spulen e und f der Empfänger auf beiden Theilnehmerstellen in gleichen Richtungen passiren und demgemäss, beide in gleichem Sinne den Kern des Empfängers magnetisiren.

In Fig. 28 ist eine Schaltungsweise dargestellt, die im Jahre 1894 William W. De-an, St. Louis, Mo., angegeben hat. Dieses System, einen der neuesten Fortschritte darstellend, weist zwar eine gewisse Uebereinstimmung mit demjenigen von Carty auf, besitzt aber demselben gegenüber wesentliche Vorzüge. Nicht der geringste derselben ist der Fortfall der Uebertragungsspulen auf dem Vermittlungsamt, sowie die Vereinfachung in der Einrichtung der Theilnehmerstellen.

Die Figur zeigt zwei Sprechstellen, A und B , auf dem Vermittlungsamt durch ein Stößelpaar PF miteinander verbunden

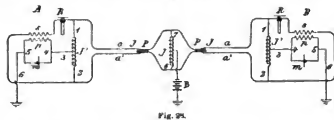


Fig. 28.

woran sie sich im Punkt i vereinigen und durch eine Wheatstone'sche Brückenordnung mit Erde verbunden sind. In einen Zweig derselben liegt das Mikrofon M , während die Primärwicklung der Induktionsspule in die Brückenleitung g geschaltet ist, wie bei der oben beschriebenen Scribner'schen Schaltungsweise.

Der Strom der Batterie B geht nun über den Draht V nach der Mitte der Wicklung h der Uebertragungsspule K . Hier theilt er sich und fließt parallel über die beiden Leitungen der Linie, durch die Spulen e und f des Empfängers R und die Wicklungen g und h der Induktionsspule zum Punkte I , worauf er über die Wheatstone'sche Brücke zur Erde fließt. Da die Spulenpaare e und g je differentialer gewickelt sind, so bleiben die Spulenkerne unmagnetisch.

Die beiden Sprechstellen A und B sind durch die Stößel PF und die zugehörige Schnur miteinander verbunden. Spricht nun beispielsweise der Theilnehmer bei B gegen die Schaltplatte seines Mikrophons M , so stört die dadurch verursachte Widerstandsänderung das Gleichgewicht in der Wheatstone'schen Brücke, und entsprechende Stromwellen fließen durch den die Primärwicklung i der Induktionsspule N auf Sprech-

B ist die gemeinsame Mikrofonbatterie. Der Strom der Batterie B schließt sich nun in folgender Weise: Von der Erdrplatte des Vermittlungsamtes durch Batterie B zur Mitte der Drosselspule J , dort theilt sich der Strom, fließt durch die beiden Schleifen der Linien aa' zu den Sprechstellen daselbst durch Drähte 1, 2 zur Mitte der Drosselspulen J' , durch Draht 3 zum Punkt 4, durch die Primärwicklung p der Induktionsspule bzw. durch das Mikrofon m zum Punkt 5 und von dort durch Draht 6 zur Erde. Die Wirkungsweise ist nun klar: Aenderungen in der Grösse des Mikrophonwiderstandes bewirken, dass ein grösserer oder ein geringerer Theil des Batteriestromes durch die Zweigleitung fließt, welche die Primärwicklung p der Induktionsspule enthält, und durch diese Stromänderungen werden in der Sekundärwicklung s , welche mit dem Fernsprechempfänger R direkt in den Liniensstromkreis geschaltet ist, Induktionsströme hervorgerufen. Dieselben gehen sich in dem aus Schleifenleitung aa' bestehendem Empfänger RR und Sekundärwicklungen g bestehendem Stromkreise aus, da sie durch die Drosselspulen J, J' verhindert werden, die Brückenleitungen 1, 2, 1, 2 und 7, 8 zu durchfließen.

In den 4 beschriebenen Schaltungsarten

sind also die Vorgänge des Gebrauches der Induktionspule völlig gewahrt. Die Größe der Stromänderungen in den Primärwicklungen der Induktionspulen hängt einzig und allein von dem Widerstand der Orts- bzw. Mikrophonstromkreise, in welche sie geschaltet sind, sowie von dem Wirkungsgrade dieser Mikrophone ab, und ist durchaus unabhängig von der Länge oder dem Widerstand der Linien.

Eine Arbeit über diesen Gegenstand wäre unvollständig, wenn nicht einer gänzlich anderen Art der centralen Erzeugung der Mikrophonströme gedacht würde, deren Verwirklichung gegenwärtig vieler der namhaftesten Fernsprechanlagen beschäftigt. Es handelt sich um die Benützung einer Sammelbatterie an jeder Sprechstelle, die während der Nichtbenützung der Linie durch eine Erzeugemaschine am Vermittelungsamt geladen wird. Wenn ein Gespräch stattfinden soll, wird die Erzeugemaschine selbstthätig ausgeschaltet und die Sammelbatterie in einen das Mikrophon enthaltenden Ortsstromkreis gelegt, wo sie genau wie die jetzt gebräuchlichen Primärbatterien wirkt. Eine solche Sammelbatterie dürfte praktisch keine Wartung erfordern; weiter aber wird der angenehme Vorteil erreicht, dass der Widerstand des Mikrophonstromkreises äusserst gering gehalten werden kann, da derjenige der Sammelbatterie fast zu vernachlässigen ist.

Charles E. Hull, 1881, war der Urheber dieses Gedankens; später stehen ihn Stevens, 1888, Dyer, 1888, Dean und Anderson, 1894 und 1895, zu verwickeln.

Die beschriebenen Sprechweisen bilden nur einen geringen Theil derjenigen, welche in den letzten Jahren vorgeschlagen worden sind. Sie wurden hier dargestellt, nicht weil sie durchaus besser als andere waren, sondern weil sie typische Beispiele sind und geeignet erscheinen, die Entwicklung des Systems zur Anschauung zu bringen. In den Zeichnungen und Beschreibungen sind alle wesentlichen Einzelheiten, wie Anruf- und Abfrageapparate, Umschalter u. dergl. unberücksichtigt geblieben, da sie lediglich zur möglichst einfachen Darstellung des Principes bestimmt sind. II.

LITERATUR.

Der Drehstrom, seine Erzeugung und Verwendung in der Praxis. Von Josef Kramer, Jena, Hermann, 1895.

In der Einleitung berührt der Verfasser die Arbeiten von Arago, Baily, Marelli, Deprez, Gramme, Ferraris, Bradley, Tesla und von Delisle De Rive, in welche Letzterer der die vollkommene praktische Ausbildung des Drehstromsystems zuschreibt. Das Buch selbst zerfällt in 8 Abtheilungen, einen Anhang und ein Zusammenfassendes Formeln- und Tabellen. Die Abtheilungen enthalten: 1. Allgemeine theoretische Betrachtungen; 2. Das magnetische Drehfeld; 3. Drehstrommaschine; 4. Drehstrommotoren; 5. Regelung der Zugkraft und Geschwindigkeit bei Drehstrommotoren; 6. Transformator; 7. Schaltregeln und Leitungen; 8. Ueber das Messen der Wechselströme. Im Anhang werden besondere Drehstromsysteme und ihre Anwendung behandelt und in der Zusammenfassung sind neben Tabellen und Formeln ein in vollständiger Sicherheit gegebenes, ein eigenes Sach- und Namenregister folgt.

Das Bestreben des Verfassers war, wie er im Vorwort mittheilt, „soweit möglich“ zu schreiben. So haben er seine Absicht ist, entscheidend sie doch nicht Unrichtigkeiten oder Unklarheiten in der theoretischen Behandlung, die sich oft vorfinden. So führt der Verfasser z. B. auf Seite 8 bei Behandlung der Induktion von einem Stromkreis I auf einen Stromkreis II, „die inducirte Ströme sind stets die Äquivalente einer Abänderung, welche die discelle erzeugt und der sie natürlich proportional sein müssen. Dieser Arbeit ist daher auch die EMK proportional, welche, dividirt durch den

Grauwertwiderstand von II, in einem gegebenen Moment die Stärke des inducirten Stromes darstellt.“ Auf Seite 18 nimmt der Verfasser halbe Perioden, giebt aber doch die Formel, welche die Zeitdauer der Induktion, die sich bei Behandlung der Zeitkonstanten, spricht er von einer Elektricitätsmenge, welche in Folge der Selbstinduktion verschwinden ist, auf Seite 33 die Formel, welche die Zeitdauer der Induktion, welche bei Erbau, indem er die Anzahl Polwechsel pro Sekunde anstatt Perioden pro Sekunde einführt und überdies noch irrtümlicher Weise $\frac{1}{2}$ ausstatt $\frac{1}{2}$ setzt. Ueberhaupt nimmt es der Verfasser mit Coefficienten nicht sehr genau, so z. B. auf Seite 38, wo er die von Kapp angegebene Tabelle der Coefficienten k für die Generationen zwar richtig abdruckt, dann aber an einem Beispiel angibt, dass der betreffende Coefficient noch durch $\frac{1}{2}$ zu dividiren ist.

Abgesehen von diesen Unrichtigkeiten leidet die theoretische Behandlung hauptsächlich daran, dass viel behauptet, aber wenig bewiesen wird.

Die Erklärung betreffend die Entstehung eines Drehfeldes ist klar und gemeinverständlich; interessant ist auch die aus Schellern's Buch (Köln 1884) entnommene Stelle, in welcher die Entstehung von unidirectionsigen Wechselstrom aus einem Gramme-Anker beschrieben wird. Dann kommen ziemlich reichhaltige Auszüge aus dem Buch von Tesla, in dem er die Entstehung der Phase und weitere Auszüge aus Patentschriften von anderen Erfindern. Erst in der dritten Abtheilung kommen wir auf Gebiet, das man sich die Geltung der rechnerischen Untersuchungen künnte, wenn der Verfasser neben den Abbildungen der Maschinen aus Preislisten und geeigneten Handbüchern auch massstabliche Zeichnungen gebracht hätte. In der nächsten Abtheilung werden die Motoren so ziemlich in der gleichen Weise behandelt. Eine eigentliche Theorie, nach welcher sich praktisch jeder irgendeiner Motor für bestimmte Verhältnisse konstruiren könnte, ist nicht zu finden, wohl aber drückt der Verfasser die von Prof. von Delisle De Rive 1882 gegebene Theorie der übertriebene Theorie ab, nach welcher jedoch kein Techniker je einen Motor wird bauen können. Transformator sind sehr kurz und ohne eingehende Behandlung, dagegen sind Sprechweisen ziemlich ausführlich angegeben. Ueber das Messen von Wechselströmen schreibt ziemlich unklar und ungenau, was sich zeigt er einige Konstruktionen von Phasenzweigern und Elektricitätszählern, aber die letzteren nicht annähernd vollständig und neben dem die Zahl der von ihm angegebenen Sätze zur Effektivmessung angegeben. Das im Anhang behandelte monocyklische System ist viel zu kurz abgehandelt, und der gleiche Vorwand gilt für die Behandlung der Selt'er'schen System. Verdienstvoll ist dagegen die recht klare Darstellung des Weber'schen Systems der Fernübertragung von Zeigerströmen. G. K.

Ständer für elektrische Douchen ausgestellt hat. Die Firma Duret et Lejeune führte verschiedene Versuche über die Röntgenstrahlung mit fluorescirenden Schirmen, ferner mit diesen Strahlen erzielte sie eine Anzahl von Abbildungen und falschen Diamanten, registrierte Galvanometer, ein Ohmmeter, einen Apparat zum Schliessen und Unterbrechen des Stromes etc. von Auer, Perinon, ein Apparat, der sich für die Röntgenstrahlung gemacht hat, wurde mehrere Modelle von Röntgenröhren sowie eine kleine von galvanischen Elementen gespeist, in Installation.

Der grosse obere Saal enthielt eine Menge Lämpen, die einen immer höherer wie die anderen, die mit Glühlampen oder Hogenlampen von Cauchy, Perinon, etc. ausgestattet waren. Alle diese Lampen brannten den ganzen Tag. Von den verschiedenen angeordneten Apparaten erwähnen wir diejenigen der Firma Beau & Bertrand-Taillet, die Messapparate, Volt- und Amperemeter der Firma Arnois & Chauvin, die erste von der Edison-Gesellschaft für die Jahre 1894 und 1895 hergestellte Glühlampe, ein Zählermodell Brillé, die Apparate, Stromunterbrecher, Ausschalter, Tabellen von der früheren Firma Clescaux, das Melodion Carillon mit einer neuen Form der Induktionspule, die Caucé-Apparate, Dispositiv und Tabellen der Firma Richard und die Modelle der verschiedenen von der Firma Thomsen-Zähler im Betriebe vorgeführt. Wir erwähnen ferner einen besonders zweipoligen Unterbrecher, welcher bei Einstellung der Stromstärke die Stromstärke dazu dinst, die aus einem Kurzschluss bei einer Installation sich ergebende Stromstärke auf einen bestimmten Werth zu beschränken. Ferner erwähnen wir noch die Zähler von Delajard, die Unterbrecher und Ausschalter der Firma Geantier, die kleinen Motoren der Firma Delignon, welche eine Nachbildung sind des Drehstrommotors, den die Société Industrielle des Téléphons führte drei bei 110 V Wechselstrom hinterhandgegriffen-haltete Central-Beleuchtung von.

In einem kleinen dem ersten benachbarten Saale waren die Akkumulatoren System Holt, Jarrin und Tardant aufgestellt. Dasselbe behandelte wir auch die Drehstrom- und Phasensmotoren von Blondeau, ferner Tafeln aus den Vorlesungen über industrielle Elektricität, welche Herr Jarrin im Jahre 1895 im Institut der Vereinigung der Mechaniker hielt.

Die Ausstellung hatte eine grosse Anzahl von Bestellungen, welche die Besuche hauptsächlich dazu dienen, zu zeigen, wie die Elektricität für eine grosse Reihe von Zwecken in einfacher Weise verwendet werden kann. Alle Apparate wurden durch einen Strom getrieben und die Beleuchtung der Säle war prächig. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Das neue Telegraphenkabel im Amazonenzentrum. Alexander Siemens hat vor Kurzem in London einen ausführlichen Bericht erstattet über die von ihm im Januar und Februar durchgeführte Kabellegung im Amazonenzentrum. Der Auftrag war, wie wir im vorigen Heft (S. 367) mittheilten, ausgegangen von der Amazon Telegraph Company, welche von der Brasilianischen Regierung das ausschliessliche Recht erhielt, während der ersten dreissig Jahre, von 1895 ab, in einem Theile des Amazonenzentrums Kabel zu verlegen. Die Gesellschaft erhielt während der ersten dreissig Jahre von der Regierung eine Unterstützung von jährlich 500 000 M. Nach zehn Jahren kann die Regierung das derzeitige Netz ankaufen, nach dreissig Jahren wird der Staat ein vollständiges Netz im Besitz haben. Das neue Kabel ist von Herrn Broas Ltd. unter Herstellung und Leitung des Kabels und vollständige Anströmung der Stationen für 4250 000 M übernommen.

Wie wir im vorigen Heft mittheilten, der mit demselben behelligen, wir möchten sagen, recht deutschen Humor durchwirzt ist und welcher Herrn Siemens in den Reber der „Electrical Review“ eine sehr ausführliche Bericht, der mit „Top-spinning“ einbringt, in kurzem Auszuge entnommen, wurde im Oktober, vorigen Jahres nach London, um die Aufmerksamkeit der Tiefe und Bodenbeschaffenheit einiger in Betracht kommenden Wasserläufe, war welche brauchbare Karten noch nicht vorhanden waren, eine Untersuchung der verschiedenen Punkte unternommen. Während diese erste Fahrt in der letzten Jahreszeit, wo der Wasserstand am niedrigsten ist, stattfand, wurde das

CHRONIK.

Paris (Ausstellung der Société internationale des Electriciens). Eine Ausstellung, durch welche die Anwendung der Elektricität für häusliche, medizinische und industrielle Zwecke, welche auch in der Zukunft sollte, wurde vom 2. bis 4. Mai d. J. von der Société internationale des Electriciens in Paris veranstaltet. Diese Ausstellung zerfiel in drei Theile, die in drei verschiedenen Sälen zugleich in drei von einander verschiedene Abtheilungen. In der ersten Abtheilung befand sich eine vollständige Ausstellung der Pariser Section, hier war eine vollständige Wohnungseinrichtung ausgestellt, bestehend aus Esszimmer, Salon und Ankleidezimmer, die mit den schönsten mit Glühlampen versehenen Apparaten ausgerüstet waren. Eine Ecke war für eine elektrische Küche reservirt, in welcher ein Koch auf elektrisch geleiteten Rosten und Oefen Cordon-rouge und Leuchtgas zubereitete.

Die zweite Abtheilung war für die medizinischen Apparate bestimmt. Zunächst sahen wir da verschiedene von Herrn Gaillie konstruirte elektro-mechanische Apparate. Dr. Foucaud de Courmelles hatte mehrere Rheumatiden für Strom aus städtischen Elektricitätswerken verwendete Apparate ausgestellt. Für verschiedene medizinische Zwecke ausgestellt. Der übrige Theil des Saales wurde von der Firma Bonetti eingenommen, die eine Anzahl von elektrischen Apparaten ausstellte, welche deren man Funken von 30 cm Länge erhalten konnte, ferner verschiedene Windmühl-Maschinen, Ozonisirungsapparate und

Kabel im Januar und Februar dieses Jahres, also zum Teil während der Regenzeit und bei steigendem Niederschlag, die Resultate, die in der Temperatur zwischen den beiden Lagen war im Durchschnitt meist grösser als $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$.; indess wurde auf der letzten Fahrt durch heftige vorübergehende Wolken die heftige Sonnenhitze gemildert.

Der Ausgangspunkt des Kabels ist Belém oder Pará, die Hauptstadt des Staates Pará, welches zu der Mündung des Amazonas in den Para-Fluss. Da die vor der Stadt sich ausbreitende Bucht sehr seicht ist, konnte der Kabeldampfer nicht nahe genug an das Ufer herankommen, sodass er durch einen kleinen Schlepper die Kabelenden hinüberzuziehen musste. Dieser stellten dann auch die Nebenverbindungen her von Pará nach Belém, indem von da nach Mosquera während der grosse Dampfer die Linie Pará-Sourá durch den Para-Fluss verlegte. Diese drei Plätze, von welchen sich seitdem erstere sich auf den Hand arifanten nicht finden, werden von den Einwohnern Pará's viel besucht wegen ihrer gesunden Lage. Bei Sourá wurde der Dampfer, das bekannte Kabelschiff Faraday der Firma Siemens Bros. von dem ersten kleinen Unfall betroffen, dem noch mehrere andere, glücklicherweise ohne Schaden, folgten. Inzwischen theil einer gewissen Krankheit unterliegend, folgen sollte. Während nämlich das Schiff, solange Fluth war, unmittelbar am Ufer lag, konnte die Kabellinie nicht abgewickelt werden, konnte, entstand bei Eintritt der Ebbe unmittelbar unter dem Schiff ein so starker Strömung, dass es in einer Stunde sich siebenmal drehte, und der Kapitän sich vergeblich überbrüsig, einen anderen Ankerplatz suchte.

Eine andere Nebelinne des Kabels wurde von Pará nach Cameta gelegt, einem etwa 3000 Einwohner zählenden Orte im Tocantins-Fluss, dessen schiffbarer Oberlauf durch Stromschnellen, welche in einiger Entfernung oberhalb Cameta's fließen, leider von einer direkten Verbindung mit den Hauptstrecken des Amazonenstromes abgeschlossen ist.

Die erste Station der Hauptlinie ist Breves, der Mittelpunkt des Kautschukhandels von der Insel des Rio Araguay, ein kleiner Fluss Pará und Breves ist nur eine einzige seichte Stelle in der Nähe des Leuchthurms von Guajará, und der Rest der Strecke, die denn auch gleich zu Staube, durch die dortigen Klüfte zu bringen; entronchenerweise wurde es jedoch bei steigendem Wasser wieder thöricht.

Die Arbeiten in Breves, wo ein Schiff ebenfalls unmittelbar am Ufer ankerte, und das Material durch ein Tau an einem Baum befestigt war, sodass es vor Schwelbungen durch die Strömung geschützt war, wurde in der legung stattgefunden hatte, wurden die Arbeiter leicht und schnell beendet. Auf der Weiterfahrt in der Nacht, während die Strömung mächtig an Kraft zunahm, wurde der Lootse und der Steuermann sich ansehend nicht eilig über die Bedeutung von Steuerbord und Backbord, und das Ende war, dass der Faraday statt in das mittlere Fahrwasser ans Ufer und zwischen die Bäume geriet. Doch auch hier ging alles ohne weiteres Unglück von statten, denn der Entlastiger der Kompanie, der Nachlässigkeit der Bedienung und der Absichtslosigkeit des Ufers. Nicht weit von dieser Unglücksstelle musste das Schiff wieder am Ufer gehen und es wurde beschlossen, die Verlegung des Kabels durch den Atina-Furo überlassen. Auch hierbei ging es ganz ohne Missgeschick nicht ab, indem durch irgend ein Versehen des elektrischen Bedienungspersonal im Augenblick versagte, in welchem man bei Eintritt der Ebbe die erforderliche Wendung machen wollte, durch welche sich der Dampfer ans Ufer, im Fall Schiffsbruch, durch einen Schrecken bekamen, als sie plötzlich unmittelbar vor sich das grosse Schiff sahen.

Nachdem alle die Stationen Chaves und Maná angelegt waren, gelangte man nach Garupá, der zweiten Station der Hauptlinie. Hier herstellte eilig die Verbindung mit der telegraphische Verbindung mit der übrigen Welt hergestellt war, man half, wo man konnte, eine weggelückte Lady. Nichts des Bürgerkriegs, bogte sich ein, die Ingenieure, legte es mit Grazie und das Ende des Kabels und zog dieses Kabelstrahl in die Station. Ein Mann, der sich als Arbeiter ausstaltete, und man umtanzte das Kabel zum Beweise der Freude und der Dankbarkeit. Während dessen begann der Schlepper die Barken mit dem Kabel anzuheben, die durch diese Fahrzeuge in stärkere Strömung kamen, versagte irgend etwas, der Schlepper konnte die Barken gegen den Strom nicht halten und diese Fahrzeuge trieben. Indessen besaß das Kabel mit sich ziehend. Indessen hatten sich die Tänger durch das kleine Malheur nicht stören.

Bei der nächsten Station Montalegre mussten auch wieder wegen einer vorgelagerten Station die Fahrzeuge zurückgelassen werden, treten, von dort wurde das Kabel nach Santarém am Ausfluss des Tapajoz, der im Gegensatz zu dem Amazonenstrom sehr klares Wasser abgibt, von Santarém nach Belém eine Zweiglinie gelegt nach Alenquer. Als nächste Station der Hauptlinie und zugleich letzte Station im Staate Pará, war Obidos bestimmt.

Unglücklicherweise an der Grenze zwischen dem Staate Pará und Amazonas bereitete die durch das Sinken des Stromes verursachte Fluth, ein wirbelnde Fluth der Arbeit grosse Hindernisse, nach deren Überwindung unmittelbar die Station Parintins, früher Vilaabella de Imperatriz, erreicht wurde. Eine weitere Landung ermöglichte in der Verhältnisse an der vorletzten Station, Jacantina, früher Serpa genannt. Von da ging's nach dem Endpunkt Maniós, 1440 km von der Mündung des Amazonenstromes entfernt, Hauptstadt des Staates Amazonas. Die Stadt, mit völlig europäischem Ansehen, liegt inmitten der ausgezeichneten Kautschukwälder. Bis zum 28. März, wo der erste Dampfer Maniós besuchte, dauerte eine Fahrt stromabwärts nach der Stadt Pará nur zwei Tage, die erste Fahrt, die erst am 8. Tage, und jetzt gelangen die wertvollen Kaka- und Kautschukladungen schon in 3 Tagen nach Pará. Eine telegraphische Leitung wurde bisher, die in der Richtung der Wege auch nicht möglich, weil bekanntlich das ganze Gebiet des unteren Amazonasstromes mit Regenwäldern, die eine Landung bildet mit zahlreichen Inseln, bedeckt, während der trockenen Jahreszeit nur stellenweise austrocknet. Um so wertvoller ist es, dass jetzt durch die vorerwähnte Flusskahn auch die Schranken des Raumes und der Zeit überwunden sind. M. B.

Telephonie.

Das Fernsprechwesen in Schweden. Zu unseren in Heft 17 unter diesem Titel veröffentlichten Artikel theilt uns Herr Ingenieur Henning Johansson in Stockholm mit, dass in diesem Heft des Artikels die Abmontagegebühren behandelt, und welcher besagt, dass für einen Anschluss in dem Netz von 10 Kronen die ersten 100 Meter in Stockholm mit Recht zu einer unbegrenzten Anzahl von freien Tischschlüssen die Eintrittsgebühren 30 Kronen (50 M) und die jährlichen Abgaben 10 Kronen (16 M) betragen. Die Gebühr, wenn zwei Theilnehmer dieselbe Linie benutzen, die jährlichen Abgaben nur 60 Kronen (975 M) beträgt, die letztere Angabe aber nicht richtig ist.

Im ganzen Netz ist keine Abmontageentgelt vorhanden, die von mehr als einem Abmonteur benutzt wird. Nachdem nämlich die vorher gebrauchten sogenannten automatischen Umschalter für mehrere Abmonteur in Jahre 1894 beseitigt worden sind, hat jeder Theilnehmer seine besondere Doppelleitung nach dem Amt. Er hat auch seine besondere Vielfachklammern, Abzweigschleife und Anzapfklammern. Dies gilt auch für die Abmonteur, die nur 30 Kronen per Jahr bezahlen. Aber diese sind zu je zwei mit einander kombiniert, damit, dass kein Einführen in die Abzweigschleife, die in der Leitung A—s, die Leitung des Anderen, B—s, an A's Abzweigschleife unterbrochen wird. Wenn also A Amt gerufen hat, kann B während A's Gespräch nicht anrufen, in dem dritten Theilnehmer C kann inzwischen mit B in Verbindung kommen, weil ja diese Verbindung in einer vor der Abzweigschleife B's sitzen Klammern gemacht werden. Wenn A von C gerufen werden ist, kann B sowohl rufen wie auch gerufen werden. Das Unterbrechen der Leitung B's durch die Abzweigschleife A's wird lediglich nur für den Fall merkbar, das B das Amt rufen will. Diese Kombination hat den Zweck, den Dienst zeitlich besser zu vertheilen, was nicht möglich ist, wenn jeder seinen grösseren Anzahl von Theilnehmerklappen zu geben. In Stockholm hat jeder Baunne für solche Theilnehmerleitungen 100 Klappchen zu bezahlen, für Stockholm für 200 Klappchen, halt folglich 400 Klappen statt 300 in den gewöhnlichen Schränken, was in einem Gewinn von 20% besteht, was die Betriebskosten wie die Klammernzahl betrifft, ausmacht. Diese Einrichtung, die übrigens eine sehr geringe Komplikation verursacht, macht es möglich, die Abmontagegebühren zu vertheilen. Wie schon gesagt, hat aber dieselbe nichts mit gewöhnlichen Abmontageentgelten oder automatischen Umschaltern zu thun.

Elektrische Beleuchtung.

Rosenheim. Wie die „Münch. N. N.“ berichten, wurde durch Beschluss des Magistrats

das von Herrn von Miller ausgearbeitete Projekt eines Elektrizitätswerkes für die Stadt Rosenheim in letzter Stunde fallengelassen. Die Ausführung des Werkes der Firma Helios in Köln übertragen. Die Bauleitung ist in den Händen des Stadtbaumeisters Rosenheim. Der Bau soll in nächster Zeit in Angriff genommen werden.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Berlin (Zoologische Gärten) Trepow. Infolge der zahlreichen Betriebsstörungen, welche auf der elektrischen Strassenbahn der Grossen Berliner Forstbalgeseilschicht durch den Überzug von der elektrischen Leitung durch einen zufälligen in der Nähe der Lauberkirche verursacht wurden, aus welcher die Diktation der Kesselschiff gezwungen, bei dem Polizeipräsidium dahin vorstellig zu werden, dass auch für diese kurze Strecke die oberirdische Stromführung zugelassen werde. Das Polizeipräsidium erkannte die Nothlage an und genehmigte die oberirdische Stromführung, die denn auch schon geführt worden ist. Seitdem geht der Betrieb flott von statten.

Elektrische Strassenbahn in Kiel. Die öffentliche Einweisung der elektrischen Strassenbahn in letzter Stunde fallengelassen, ist hervorgehoben zu werden verdient, dass Herr Hr. Weber, Professor am Physikalischen Institut der Universität Kiel, die in einem kürzlich erschienenen Festmahl gehaltenen Rede betonte, dass er die Bahn als einen Fortschritt in der Entwicklung der Technik begrüesse und dass die elektrische Strassenbahn in Kiel angenommen werden könne, dass die Arbeiten mit den feinen Messinstrumenten in den Universitätsinstitution durch den Betrieb der Bahn nicht gestört würden. Die gleiche elektrische Strassenbahn liegt ca. 120 in von den Instituten entfernt.

Elektrische Strassenbahnen in Köln. Die am 28. v. M. stattgehabene Stadtverordnetenversammlung ertheilte der städtischen Verwaltung eineinhalb Jahre lang die Genehmigung öffentlichen Ausschreiben für die geplanten elektrischen Bahnen. Den Anstoss zu dem Bau der ersten derartigen Bahnen in Köln gaben die am 1. März 1895 durch den Reichstag 1898 zu erstattende Entwürfe der neuen Halbanlagen. Es soll eine Rheinbahn von Bonn nach Köln, die in der Nähe des Zoologischen Gartens in einer Länge von 87 km gebaut werden, von welcher Linie mehrere andere in die Stadt führen sollen. Die Verbindung von Köln nach Bonn, die in der elektrischen Bahn stösst infolge der Verträge mit der Strassenbahngesellschaft auf Schwierigkeiten. Die nun eingedienten Vororte haben dieser Gesellschaft ausserdem noch zugesprochen bis 1902 und 1904 zuvorkauf. Für die geplanten Anlagen ist eine Sparanlage von 1 m in Aussicht genommen. Durch einen oberirdischen Strassen soll oberirdische Leitung nicht zugelassen werden. Es soll vielmehr ein kombiniertes System von unter- und oberirdischer Leitung zur Anwendung kommen. Ob die Stadt die Anlagen selbst bauen und in eigenen Betrieb übernehmen wird, soll nach Eingang der Offerten beschlossen werden.

Elektrische Lokalbahn Frankfurt a. M. Hohemann. Die Abmontageentgelt für die Lokalbahn A-G, hat bei der Regierung die Genehmigung für eine Kleinbahn Frankfurt-Hohemann auf den Zeitraum von 30 Jahren zugesprochen und will auf der ganzen Strecke, wie die „Frankfurter Zeitung“ mittheilt, den elektrischen Betrieb mit oberirdischer Stromleitung, auf der Stadtbahn mit unterirdischer Stromleitung, in Betrieb einführen. Das Kapital von 750 000 M stellt bereits in ihrer Vertüfung. Der wirtschaftlichen Amortisation wegen ersucht die Stadt um die Abmontageentgelt für die abmontirenden Koncessionäner um 23 Jahre, ferner um die Erlaubnis, den Endpunkt der Lokalbahn auf dem Borsenplatz verlegen zu dürfen.

Elektrische Strassenbahnen in Wien. Für den Bau der elektrischen Strassenbahnen eine kommissionelle Verbindung für die erste elektrisch zu betriebe Strassenbahnstrasse: Gundopferstrasse-Praterstrasse genehmigt worden. Die Strassenbahn wird in drei verschiedenen Plänen für auf der ganzen Strecke die oberirdische Leitung zur Anwendung kommen. Die Haltestellen werden die gleichen wie bei der letzten mit der Bahn. Zwischen beiden Seiten der Schienen werden dekorativ ausgestattete Säulen für die Aufnahme der Strassenbahn angebracht, die eine mittlere massige Höhe von 7 m erhalten. Die elektrische Anlage für den Betrieb wird aus der Centralstation in der Obere Donaustrasse geliefert werden. Die elektrische Anlage für den Betrieb der Waggonart für den elektrischen Betrieb ist bereits festgestellt und bedarf nur mehr der

kommisionellen Genehmigung. Dieselben werden nach dem Hamburger Modell angefertigt werden, und es wurden auch bereits 30 Wagen dieser Type zur Lieferung bestellt. Die Länge dieser Wagen beträgt 74 m, die Breite 9 m. Im Innenraum befinden sich nach Sitzplätze und zwar 30 an der Zahl, auf zwei an der Längenseite laufende Banken. Die Zahl der Sitzplätze auf den Perrons ist noch nicht festgesetzt. Der Wagen wird mit zwei doppelten Bremsen versehen sein. Bei Nachtzeit werden im Innenraume eines jeden Wagens 10 Glühlampen für die Beleuchtung sorgen. Im Falle des Bedarfs sollen des Motorwagen Bestehen angehängt werden. Die Durchschlagsgefahr wird mit 15 km per Stunde bemessen. Die Aufnahme des elektrischen Verkehrs ist schon für den Herbst dieses Jahres geplant und nach der kommissionellen Verhandlung wird sofort mit den Arbeiten begonnen werden. Schr.

Elektrochemie.

Neue Akkumulatortypen. Die Art des Einbaues der Platten in die Zellen trägt viel zur Längeren oder kürzeren Lebensdauer der Akkumulatoren bei. Neben einer in Rücksicht auf das grosse Gewicht der Platten sehr stabilen Befestigung, wird vor allem verlangt, dass die Elektroden dauernd in gleichen Abständen verharren und sich dabei durch ausgedehnt ausdehnen können. Ein weiteres wichtiges Erfordernis ist eine gute Uebersichtlichkeit, um gute Funktionen derselben ständig zu überwachen, bei eintretendem Verfall aber auch einzelne Platten answechseln zu können, ohne die übrigen in ihrer Lage zu verändern. Es ist leicht einzusehen, dass diese verschiedenen Bedingungen sich nicht immer vereinigen lassen, es wird daher meist auf die Uebersichtlichkeit verzichtet, um die Festigkeit nicht zu vernachlässigen.

Wir können heute eine Anordnung erwähnen, die in Bezug auf Plattenbefestigung in der Zelle einen Schritt vorwärts bedeutet. Die Herren Reiter & Co. in Koblentz bringen sein einziger Zelle ein neues geschlitztes Akkumulatortrogglas in den Handel, in welchem durch die eigenthümlich geformten Wandungen des Gefasses selbst die Platten in ihrer Lage erhalten werden.



Fig. 20.

Die Eigenthümlichkeit dieser Gläser besteht in je einer oberen und unteren Reihe von Einkerbungen in zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden. In die oberen Vertiefungen werden die Platten mit ihren seitlichen Nasen lose eingehängt, während die unteren als Führungen für die Platten dienen, sodass sich die Platten also auch allen Richtungen bewegen ausdehnen können. Die Elektroden hängen ziemlich hoch über dem Boden, sodass Kurzschlüsse durch herabhängende Theile kaum vorkommen kann. Die Platten können durch glatte Glaswand deutlich gesehen werden, ferner werden dieselben an allen Stellen gleichmäßig beansprucht, weil die isolirenden Zwischenlagen weglassen. Da ferner jede Platte in bestimmten Vertiefungen ruht, können einzelne beliebig herausgenommen werden, ohne die übrigen zu stören, und das die Stabilität betrifft, so können die starken Gläserausdehnungen ein weit grösseres Gewicht tragen, als das der Platten beträgt. Die Zellen können durch

Deckel und Pechaufguss in der bekannten Weise verschlossen werden. Diese Gefässe dürfen wegen ihrer Festigkeit speziell für transportable Akkumulatoren geeignet sein.

Diese Stützlatten werden vorläufig in 4 Typen angefertigt, für 3, 5 und 7 Platten.

| Typ 1 für 3 Platten von 100 Länge u. 35 Breite | Typ 2 | Typ 3 | Typ 4 |
|--|---------|--------|-------|
| • 9 • 5 • | • 120 • | • 60 • | • |
| • 8 • 5 • | • 140 • | • 97 • | • |
| • 4 • 7 • | • 140 • | • 97 • | • |

Für Berlin und Umgegend hat der Generalvertreter der Htte, Herr B. Behrendts, W. Culmstrasse 7/8, den Vertrieb und die Niederlage der Stützlatten übernommen.

Verschiedenes.

Die deutsche Technik. Bei Gelegenheit des fünfzigjährigen Stiftungsfestes des Akademischen Vereins Hütte in Berlin wurde ein Huldigungsgruss an Seine Majestät den Kaiser telegraphisch, worauf der Verein zu Händen des Geh. Regierungsrathes Prof. Dr. Saby folgendes Telegramm erhielt.

Nones Palais 1896, den 24. Mai um 8 Uhr.

Ich habe den Huldigungsgruss, welchen Mir der Akademische Verein „Hütte“ aus Anlass seines 50. Stiftungsfestes gewidmet hat, mit Freuden entgegen genommen und danke bestens für die freundliche Aufmerksamkeit. Die gewaltigen Fortschritte und Errungnisse auf allen Gebieten der Technik, welche wir nicht zum Mindesten den unermüdeten Forschungsarbeiten der bahnbrechenden Hütte dankbar empfangen zu verdanken haben, werden stets Meine volle Anerkennung finden. Moge der Verein „Hütte“, dessen treue wissenschaftliche Thätigkeit wohlkühler ist, auch ferner aus seiner Mitte zahlreiche Männer hervorgehen sehen, die der deutschen Technik wie dem deutschen Vaterlande zur Zierde gereichen.

(gez.) Wilhelm. I. R.

Expropriation für elektrische Kraftübertragung. Gewöhnlich die Heranzug, welcher soeben das auch in der „RTZ“ S. 291 veröffentlichte und S. 325 besprochene Gesetz über die dem Staate zustehende Rechte bei der Errichtung und Unterhaltung von Telegraphen- und Telephonanlagen im Justizauschuss des Oesterreichischen Abgeordnetenhauses unterzogen wird, wurde auch der Beschluss gefasst, die Regierung auszufordern, ein Expropriationsgesetz für Leitungen elektrischer Kraftübertragung einzubringen. In dem bräutiglichen Berichte wird darauf hingewiesen, dass Ströme unserer Wasserkraft ausgenutzt werden, welche durch die elektrische Kraftübertragung der Industrie auf weite Strecken dienstbar gemacht werden könnten und gewissermaßen die wirtschaftliche Lage ganzer Bezirke mit einem Schlage umzugestalten. Der Justizauschuss hält es für dringlich, dass das Abgeordnetenhaus und die Regierung die Aufmerksamkeit auf diese wichtige Frage lenken.

Schr.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Heftsanzeiger vom 28. Mai 1896.)

Kl. 20. S. 9198. Vorrichtung zur Herstellung einer Abhängigkeit zwischen mit selbstthätigen Rückstellvorrichtungen versehenen Signalen und des Streckenblock's. S. Siegel & Halseke, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 25. 1. 96.

Kl. 21. F. 4754. Verfahren zur Bindung der Masse elektrischer Leiter. S. Meissner & Co. Kommanditgesellschaft, Triberg i. B. 25. 1. 96.

M. 11229. Elektrodenhalter für elektrische Saugler und Gasstrom für dasselbe; weiterer Zus. N. 40771. — C. J. R. E. Menges, Hlang. Bismarck; Vertr.: C. Fehrlert u. H. Lotzter, Berlin NW, Dortheenstr. 29. 17. 4. 95.

Kl. 42. R. 9783. Kompass mit elektrischer Fern-Anzeigevorrichtung. — Georg Rudolf de. Thomas Marcker, Dresden. S. 9. 95.

(Heftsanzeiger vom 1. Juni 1896.)
Kl. 21. R. 8829. Verfahren, ein ausser Mehrphasenstrom einen anderen Mehrphasenstrom von beliebiger Periode und Phasezahl zu erzeugen. — Henry Augustus Rowland, Baltimore, Maryland. V. St. A. J. Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. und W. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. 8. 6. 94.

Kl. 42. F. 9015. Telemesser mit elektrischer Meldvorrichtung. — Henry Harvey Franklin, Brooklyn, Grsch. Kings, New York, V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. 11. 4. 96.

Erthellungen.

Kl. 21. 87 634. Elektrodrift Doppelleiter mit zum Theil zwischen den Leitungsdrähten liegendem Erdführer. — Felten & Guilleaume, Carlsruhe i. M. V. St. A. J. Vertr.: F. Z. 95. 48.
Kl. 35. 87 687. Hühbergung für elektrisch betriebene Hebezeuge. — Eisenwerk (vorm. Nagel & Kamp) A.-G., Hamburg-Uhlenhorst. V. St. A. J. Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. u. W. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. Vom 26. 4. 94 ab.

Kl. 75. 87 676. Elektrovisirer Zersetzungsapparat. — H. Carmichael, Malden, Middlesex, V. St. A. J. Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. u. W. Dame, Berlin NW, Luisenstr. 14. Vom 26. 4. 94 ab.

Übertragungen.

Kl. 81. 73 064. Dr. Wilh. Majert, Grünau, Mark. — Verfahren zur Behandlung von Elektrodenplatten, um dieselben gegen Auseinanderfallen oder mechanische Verletzungen während der Handhabung zu schützen. Vom 30. 7. 92 ab.

— 86 482. Hammacher & Paetzold, Berlin. — Kohlenkörnermikrophon. Vom 4. 4. 95 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 73 914. 76 792. 94 185.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 85102 vom 15. August 1895.

Société Française de l'Horlogerie electro-automatique in Paris. — Vorrichtung zur selbstthätigen Richtstellung elektrischer Nebenhren.

Zur Richtstellung solcher nachgehender Nebenhren, bei welchen Stromunterbrechungen die Fortschaltung und ein zeitweiser Strömungswechsel die Richtstellung vorgehender Nebenhren bewirken, erhält ein mit Stiften versehenes Hauptrohr mittels eines elektrischen Motors, der zugleich das Gang- und Schlagwerk aufzieht und vom Gehwerk ein- und aussehend ist, eine Fortleitung des Stromes. Dieses Rad versetzt alsdann durch seine Stifte in ähnlicher Weise wie bei Schlagwerken eine Welle in Schwingungen, sodass ein daran befestigter Kontaktarm mit Massenscheibe die Wirkung der Radstifte abwechselnd Stromschliessungen und Unterbrechungen in dem Stromkreise der Nebenhren veranlasst, um vollständig zurückgelobene Nebenhren die zur genauen Zeitregelung, elektromagnetisch weiterzuschalten.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Tagungsordnung und Fastpass für die vierte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu Berlin am 17., 18., 19. und 20. Juni 1896.

Mittwoch, den 17. Juni 10 Uhr Vormittags, Ausschussitzung in dem kleinen Saale des Architekturhauses Wilhelmstr. 92/93.
8 Uhr Abends, Begrüssung der Verbandmitglieder durch den Vorstand und gefelliger Abend in dem Saale der Reichshallen Leipzigerstr. 77.

Donnerstag, den 18. Juni 10 Uhr Vormittags, erste Versammlung im grossen Saale des Architekturhauses, Wilhelmstrasse 92/93.

1. Ansprache des Vorsitzenden.
2. Geschäftliche Mittheilungen.
a) Bericht des Generalsekretärs über die Thätigkeit des Verbandes seit dem 1. Juli 1895. Vorlage des Kasernenberichts für 1895/96 und des Voranschlags für 1896/97. Wahl der Kasernenrevisoren.
b) Bericht der Kommissionen:
1. für Sicherheitsvorschriften bei elektrischen Starkstromanlagen;

2. für Kupfernormalen;
3. für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben. Ankündigung der Preisverteilung für unverwechselbare Sicherungen;
3. Einsetzung etwa vorgeschlagener neuer Kommissionen;
4. Vorträge.
 - a) Generaldirektor Rathenau. Die Kraftübertragungswerke zu Rheinfelden.
 - b) Direktor Sarasin. Ueber die elektrischen Anlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.
 - c) Dr. Ebeling. Ueber die magnetischen Arbeiten der II. Abteilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.
 - d) Ingenieur Bauch. Die Vorgänge im Anker von Drehstrommotoren.

Mitteilung an die Mitglieder betreffend Preisschreiben für unverwechselbare Abschmelzsicherungen.

Die Kommission zur Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben hat die Prüfung der eingegangenen Vorschläge für unverwechselbare Abschmelzsicherungen beschlossen, den vom Verbands geschaffenen Preis mit dem Diplom des Autor der unter dem Motto „Einfach und praktisch“ eingezeichneten Arbeit zu ertheilen. Die Eröffnung des mit dem gleichen Motto versehenen Convents und Bekanntgabe des Namens des Autors soll bei Gelegenheit der Jahresversammlung erfolgen. Die übrigen Bewerber werden ersucht, ihre Einsetzungen innerhalb des Monats Juli bei der Geschäftsstelle des Verbandes, Berlin N., Munkhøjplatz 3, abholen zu wollen. Einsetzungen, welche bis Ende Juli nicht abgeholt worden sind, werden verfielen.

Der Vorsitzende der Kommission
P. Jordan.

[Gas oder Elektrizität?]

In einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung „Gas oder Elektrizität“ von Franz Schärer sind über das wirtschaftliche Konkurrenzverhältnis zwischen Gas und Elektrizität Mitteilungen gemacht, die meines Erachtens weder im Allgemeinen noch im Besonderen, soweit sie Elektrizitätswerke angeht, zutreffend sind. Ich erlaube mir deshalb, hierzu im Nachstehenden eine Uebersicht über die Wirtschaftlichkeit des städtischen Elektrizitätswerkes in Hannover zur Kenntnis zu bringen. Die darin angegebenen Zahlen werden für den unparteiischen Beurtheiler keiner weiteren Erläuterung bedürfen. Der beständige fortschreitende Zunahme des Anschlusswerthes des Elektrizitätswerkes gegenüber der Zunahme des Gasverbrauches in Hannover für Beleuchtungszwecke verhältnissmäßig gering, wie in den Jahresberichten des Elektrizitätswerkes auf Grund der von der königlichen englischen Gesellschaft gemachten Angaben wiederholt bemerkt wurde.

Wirtschaftliche Entwicklung des Elektrizitätswerkes.

| Betriebsjahr | Anzahl der Betriebswerke | Am Ende des Jahres angeschlossene Hektowatt | | | Notabare Energieerzeugung in Hektowattstunden | | Gesamterzeugung in Hektowattstunden | in % der im Vorjahre erzeugten Hektowattstunden | Beziehungen einer abgegebene Hektowattstunde ohne mit | | Grundpreis | | Durchschnittlicher Verbrauch einer Hektowattstunde im Reichsheilungssuch | Beim Gewinn | |
|--------------|--------------------------|---|-----------|-----------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|--------------------------------------|------------|--------|--|-------------|---------|
| | | für Beleuchtung | für Kraft | insgesamt | für Hausbeleuchtung | für gewerbliche und sonstige Zwecke | | | in % der abgegebene Hektowattstunden | in % der abgegebene Hektowattstunden | in Pf. | in Pf. | | | in Pf. |
| 1861/2 | 361 | 6 396 | 46 | 6 344 | 3 345 518 | 207 167 | 355 | 3 533 641 | — | 1.37 | 5.52 | 8.0 | 3.0 | 7.00 | 50 000 |
| 1862/3 | 361 | 7 151 | 393 | 7 548 | 3 262 962 | 39 180 | 39 | 3 261 115 | 97 563 | 1.21 | 5.83 | 7.4 | 3.1 | 6.96 | 40 000 |
| 1863/4 | 482 | 8 249 | 1 000 | 9 249 | 3 448 370 | 32 114 | 179 862 | 3 321 356 | 270 213 | 1.48 | 5.83 | 7.4 | 3.1 | 6.96 | 40 000 |
| 1864/5 | 522 | 11 275 | 1 296 | 12 571 | 4 761 691 | 47 710 | 407 029 | 4 745 739 | 1 78 364 | 1.78 | 4.19 | 7.0 | 3.1 | 5.77 | 30 000 |
| 1896/7 | 644 | 16 436 | 2 992 | 18 778 | 6 704 178 | 679 002 | 1 029 534 | 6 599 134 | 2 79 491 | 4.0 | 3.06 | 7.0 | 3.0 | 5.2 | 160 000 |

* Die Angaben für 1906 sind, da die Rechnung noch nicht abgeschlossen ist, wahrscheinliche.

5. Uhr Nachmittags: Festessen im Kaiserhof, Eingang Manerstr. 56/58.

Freitag, den 19. Juni, 10 Uhr Vormittags, Besichtigung des elektrotechnischen Laboratoriums der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt;

- 1) 10 Uhr Vormittags, Besichtigung des Neubaus der Maschinenfabrik der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und des Verbindungstunnels desselben mit der alten Fabrik (Versammlung in Hölzer der Fabrik, Ackerstr. 76).

Die Firma Mix & Gernst gestattet den Festhellern Besichtigung ihrer Werke, Bölowstr. 67, am Freitag und Sonnabend.

Von der Verwaltung der Berliner Elektrizitätswerke isterner die Besichtigung der Centrale Manerstr. 80 Freitag und Sonnabend zu jeder Zeit gestattet. Legitimation durch Festhellern. Nachmittags, Besuch der Gewerbe-Anstellung.

Abends, Zwanglose Unterhaltung mit Tanz in Kairo (Gewerbe-Ausstellung).

Sonnabend, den 20. Juni Vormittags 10 Uhr, zweite Verbandsversammlung im grossen Saale des Architektenhauses Wilhelmstr. 99/100.

1. Neuwahl des Vorstandes und des Ausschusses.
2. Bestimmung des Ortes der nächsten Jahresversammlung.
3. Vorträge.
 - a) Direktor Schwieger. Ueber elektrische Hoch- und Tiefbahnen in grossen Städten.
 - b) Prof. Dr. Heim. Ueber ein störungsfreies ballistisches Galvanometer.
 - c) Stadtelektriker Dr. Kallmann. Die Interessen der Stadtverwaltungen an den schwebenden grossen Fragen der Elektrotechnik.
 - d) Oberingenieur Görge. Ueber Drehstrommotoren mit vermindert-Tourenzahl.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Widerstände aus Glas-Edelmetallen]

In Nr. 21 der „ETZ“ theilt Herr Braud mit, dass er einen Kautschuk-Glaszedermetallwiderstand lange Zeit benutzt habe, und dass dergleiche Widerstände schon vor der von mir während der Frankfurter Ausstellung gemachten Wahrnehmung bekannt gewesen seien. Ich gebe dies gern zu, nachdem mir bekannt geworden ist, dass bereits 1876 der Versuch gemacht worden ist, in Glas eingebrannte Goldstreifen als Stromleiter zu benutzen. Für unseren Fall kommt es jedoch gar nicht darauf an, wer zuerst die Beobachtung gemacht hat, dass derartige Metallschichten leiten oder Widerstand besitzen, sondern darauf, dass wir aus meiner, unabhängigen von anderen gemachten, Beobachtung die richtigen Konsequenzen zogen, die Bedeutung dieser Sache für die Starkstromtechnik erkannten, und die Brauchbarkeit dafür an zahlreichen Feststellungen bewiesen. Wir haben z. B. an Bratpannen Widerstände, welche bei ca. 200 mm Breite und 850 mm Länge 13 Ω besitzen, dabei so beständig sind, dass wir in solchen Getriebe Zinn schmelzen können, ohne dass die Glasur und der Widerstand unter der Temperatur leidet. Dass wir bei unseren Versuchen eine Methode gefunden haben, welche heute im Stand setzt, auch sehr hohe Widerstände für wissenschaftliche Zwecke in grösser Genauigkeit und Gleichmässigkeit herzustellen, ist ein besonderes zu können, sei nur nebenbei bemerkt.

Ohne irgend was zu nahe zu treten, glaube ich doch sagen zu können, dass früher Experimentatoren für Hauptzweck an die Herstellung solcher Widerstände für Messzwecke richteten, die Bedeutung der Sache für praktische Zwecke nicht erkannten und über die Schwierigkeiten beim gleichmässigen Anfertigen der Glaszedermetallapparate unheimlich eingebissenen derselben nicht Herr geworden sind, und gerade darin, dass diese Schwierigkeiten nicht zu existieren, liegt der Wert unserer Arbeit und derjenigen unseres Oberingenieurs Stadelmann für die Technik.

Frankfurt a. M. Bockenweg 27. & 96.

H. Voigt.

Hannover, 22. & 96.
Dr. O. Gusinde,
Direktor des städtischen Elektrizitätswerkes.

[Der Spannungsfall in Dreieckstromen.]

Bei einem interessanten Untersuchungen über den Einfluss ungleicher Belastung auf den Spannungsfall in den 3 Zweigen von Dreieckstromen („ETZ“ S. 296) kommt Herr Dr. Rasch zu dem eigenartigen Resultat, dass unter sonst gleichen Verhältnissen der Spannungsverlust bei Dreieckschaltung kleiner sei als bei Sternschaltung, indem bei der Dreieckschaltung der Spannungsverlust in den Leitungen senkrecht stände zu den Stromstärken und Spannungen der einzelnen Zweige. Ein Fall (Fig. 7) jener Art (vgl. unten Fig. 80) zeigt uns, dass der Zuleitungsstrom J_1 in Bezug auf den Zweigstrom J_2 nicht in der gewünschten, sondern in der entgegengesetzten Richtung verhalten muss.

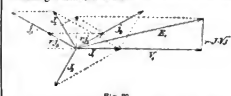


Fig. 80.

Die einfache graphische Behandlung ergibt dann, dass der Spannungsverlust für die gleiche Kleinemspannung bei Stern- und Dreieckschaltung genau derselbe ist.

Bei gleicher Spannung E pro Zweig in dessen, welcher Fall von Herrn Dr. Rasch behandelt wird und ja auch, durch die Lampenspannung gegeben, wohl nur in Frage kommt, wächst die Kleinemspannung bei Sternschaltung um $\sqrt{3}$ fache und die Spannungsverlust wird bei Dreieckschaltung nicht kleiner, sondern umgekehrt proportional dem Quadrat der Spannung, also um das 3 fache grösser. Die Herleitung ist einfach.



Fig. 81.

Bei Sternschaltung (Fig. 1 S. 296 vgl. vorher, Fig. 81) fließt der Strom eines Zweiges

J₁ auch in der entsprechenden Zuleitung vom Widerstand r. Hiermit ist der Spannungsverlust pro Zweig

$$= J_1 \cdot r$$

Bei der Dreieckschaltung (Fig. 4) Seltz 227 (vergl. nachfolgende Fig. 22) fließt bei einem Zweigstrom J₁ in jeder der beiden



Fig. 22

Zuleitungen zu diesem Zweig die Strom J₁ bzw. $\frac{2}{3} \sqrt{3} J_1$, von denen der eine dem Strom J₁ um 80% vor — der andere um 60% nachsteht. Die Spannungsverluste, in jeder Zuleitung J₁ r bzw. $\frac{2}{3} \sqrt{3} J_1 \cdot r$, addiren sich damit nach dem Parallelogramm der Kräfte zu dem resultirenden Spannungsverluste

$$2 \cdot \sqrt{3} J_1 \cdot r \cdot \cos 60^\circ = 3 J_1 \cdot r$$

d. h. der Spannungsverlust bei Dreieckschaltung ist bei gleicher Zweigspannung der 3-fache desjenigen bei Sternschaltung.

Die Sternschaltung mit neutralem Leiter verhält sich zur Dreieckschaltung ähnlich wie beim Gleichstrom das Dreileitersystem mit Nullleiter zum Zweileitersystem.

Hiermit überste die Verwendung der Sternschaltung mit neutralem Leiter überall die in Frage kommen, wo, wie beim Gleichstrom, keine Transformierung Anwendung findet, und nur bei Transformatoranbauten ist die Dreieckschaltung, da der Spannungsverlust in der Fernleitung hier nicht mehr ins Gewicht fällt, die Zweckmäßiger und zwar lediglich erst wegen des Fortfalles des vierten neutralen Leiters.

Darmstadt, 29. 5. 96.

Alexander Heyland.

Ueber Konzentration der Röntgenstrahlen zu photographischen Zwecken.

Bei der Anwendung der Influenzmaschine zur Röntgenstrahlenzeugung in den üblichen Crookes'schen Röhren habe ich die Angaben gelehrt, die Beobachtung zu machen, dass bei Annäherung der Hand an die Röhre die Kathodenstrahlen abgelenkt werden und die Stelle, auf die sie fallen, deutlicher zu leuchten beginnt.

Die angelegte Hand übte dabei aus den Röhrenenden strahlende Funken, welche mit den Anoden der Strahlröhre stärker werden und im verdunkelten Zimmer deutlich zu sehen sind, was zu beweisen scheint, dass die Crookes'sche Röhre sich bei der Strahleneinleitung wie eine geladene Leydener Flasche verhält.

Weiter bemerkte ich, dass wenn man die Crookes'sche Röhre unter der Anodenstelle mit den Fingern umgürtet, der Boden derselben dreiwertel groß zu durchsinnen beginnt. Da jedoch das Halten der Röhre während der ganzen Exposition zu unangenehm ist, habe ich später hier untere Enden statt mit den Fingern mit einem 1 cm breiten Stanniolstreifen umwickelt, dessen freie Enden sich zur Erde abgelenkt habe.

Das Leuchten der Röhre wurde bei solcher Anordnung noch kräftiger, die Expositionen wenigstens vierfach verkürzt, auch die dabei erhaltenen Photographien besser, wie ich glaube, sein zu wünschen übrig.

Zun Schluss möchte ich nicht erwähnen lassen, dass die Röhren bei dieser Prozedur häufig von den Funken durchgeschlagen werden, hauptsächlich, wie es scheint, wenn der umwickelte Stanniolstreifen nicht ganz glatt anliegt wird, oder irgend welche scharfe Spitzen besitzt.

Warschau, 30. 5. 96.

Dr. Nic. Brunner.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 6. Juni 1896.

Die Grundstimmung der Börse in der verfloßenen Woche war fest. Größere Umsätze

finden jedoch nur in Kreditaktien statt, die geringweise anwuchsen, sonst lässt das um mehr auch in dritter Lesung angenehme Börsengesicht zum Geschäft aufkommen.

Nur der Kasse-Industrieaktien behält seine Festigkeit und das Publikum treibt durch seine Käufe die Kurse immer höher. Es involvirt im Verein mit den fortgesetzt auf den Markt geworbenen Neugründungen, die noch vor dem Ende des Börsengesetzes, unter auch nach und nach kommen sollen, in dem Augenblick, wo Geld tiefer wird, eine nicht zu unterschätzende Gefahr.

Der Privatkapital eröffnete zu 2 1/2% verleiht sich aber dann bis 2 1/4.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Ohne Geschäft.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zu 202 einsetzend, dann besser bis 247 ca.

Berliner Elektrizitätswerke. Still zu 247,75 ca.

Mix & Genest. Fest bis 180,60.

Schwartzkopff. Zu 270 eröffnet, dann besser bis 272,50 und wieder zu 270 schließend.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Am 10. glänzenden Abschlusse der die gehobten Erwartungen noch übertrifft, sehr fest bis 230,50. Die Börse hält diesen Abschluss für ein gutes für die Zukunft, da die der gleichen Linie arbeitenden Gesellschaften.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Nach einer Abschwächung bis 800 wieder bis 906 erholt.

General Electric Co. Schwächer bis 23 1/2.

Westinghouse Electric Light Co. Ohne Geschäft 69 1/4 - 53.

Metalle: Kupfer: Weiter hausierend.

Chilars: Lstr. 43 2/6 per 8 Monate.

Blie: Lehos.

Spanisches: Lstr. 11 2/6 p. t. J.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

Unter dem Vorsitz des Herrn Bankdirektor Dr. Georg Siewald fand am 28. 5. eine ausserordentliche Generalversammlung statt. Als einziger Punkt der Tagesordnung stand der Antrag der Verwaltung auf Erhöhung des Stammkapitals um 2 Millionen Mark, welche von Mark zur Berathung. In der Begründung dieses Antrages führte Herr Generaldirektor Rathenau, wie wir einem Berichte der „Voss. Zeitung“ entnehmen können, dass sich die Notwendigkeit hergestellte, verschiedene Fabriken, die zur Verwirklichung des Gesamtbetriebes erforderlich sind, zu errichten, zumal in letzter Zeit der Bezug der Zwischenprodukte recht schwierig gewesen ist. Aus diesem Grunde ist es vorgekommen, dass die Gesellschaft sehr grosse Bestellungen theils nur mit Verzögerung ausgeführt habe, theils gar nicht habe übernehmen können. So insbesondere ein grosser Auftrag in Kabelleitungen den Auslande überlassen werden müssen. Es geht daher der Wunsch der Verwaltung dahin, alle Kabelwerke zu errichten. Einen Beweis dafür, dass die Gesellschaft für ihre eigenen Fabrikationszwecke eine Kabel-Fabrik notwendig habe, liefert folgender Umstand: Als nämlich das Vertragsverhältnis der Gesellschaft mit der Kabel-Fabrik „Kabelwerke“ wurde, musste die Gesellschaft die Verpflichtung eingehen, ein bestimmtes Quantum Kabelleitungen innerhalb sechs Jahren abzunehmen. Dieses Quantum hat die Gesellschaft bis jetzt in zwei Jahren verbraucht. Es seien daher für Errichtung einer Kabel-Fabrik und zur Verstärkung der Betriebmittel 2 Millionen Mark in Aussicht genommen. Ein besonderes Interesse wolle die Verwaltung der Elektrobranche zuwenden, auf welchem Gebiet die Gesellschaft bereits thätig vorgegangen ist. Zu jener Zeit habe die weitere Vervollkommen dieses Industriezweiges wegen anderwärts grosser Unternehmungen wegen des Rückganges der Erzeugnisse. Er überzeuge, dass bei der jetzt stetig zunehmenden Verbindung der Elektrotechnik mit der Chemie sich sehr bald ein grosser Industriezweig in der Elektrochemie herausbilden werde. Er erlaube daher den Zeitpunkt für gekommen, dass die Gesellschaft ihre Thätigkeit diesem Gebiete zuwenden, auch schon zu dem Grunde, weil eine handwerksmässige Nachahmung der Erfindungen auf diesem Gebiete nicht so leicht Boden fassen wird. Hierzu bezieht sich nicht ein grosser Laboratoriumsapparat, sondern auch bedeutende Anlagen, um die im Laboratorium gemachten Erfindungen für den

Grossbetrieb ausnutzen zu können. Es sei daher mit dem Elektrochemischen Werke in Bitterfeld, mit welchen schon lauge Beziehungen unterhalten wurden, ein Abkommen dahin getroffen, dass 1 Million Mark Aktiendeckelung für die Elektrochemische Werke zu 2 Millionen Mark in Anteile der Elektrochemischen Werke durch eine völlig provision- und gewinnfreie Vermitlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft in Berlin zu übernehmen. In dem Abkommen ist die Beschaffung einer in Bitterfeld zu erbauenden elektrochemischen Fabrik in Höhe von 500 000 M. geltend gemacht. Die Elektrochemische Gesellschaft habe Gebiet ihrer Thätigkeit mit der Herstellung und Einrichtungen für elektrochemische Verfahren ausgedehnt, um auf diese Weise Gelder zu verdienen. Anzuerkennen ist die Bereitwilligkeit für den Grossbetrieb zu machen. Im Anschluss hieran wies Herr Generaldirektor Rathenau darauf hin, dass die Gesellschaft im Jahre 1893 22 Millionen Mark Aktienkapital für angewandte Elektrizität mit einem Grundkapital von 5 Millionen Mark ins Leben gerufen wurde. Gelegentlich ihrer Organisation und der Umwandlung der Firma in „Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft“ im Jahr 1897 wurde das Kapital auf 12 Millionen Mark erhöht. Die Gesellschaft hat seitdem in verschiedenen Verabredungen mit der Berliner Elektrizitätswerken eine weitere Vermehrung um 4 Millionen Mark und 1896 die Aufnahme des Stamm- und Reservekapitals auf 20 Millionen Mark im Arbeitsprogramm der Gesellschaft eine solche um ebenfalls 4 Millionen Mark. Im vorigen Jahre wurde die Aufnahme des Stammkapitals auf 22 Millionen Mark festgesetzt, da die eingegangenen Lieferungsverpflichtungen eine Erweiterung und Vermehrung der Arbeiten erforderten. Die Gesellschaft hat zu diesem Zwecke die Terrain der Berliner Lagerbohle-Gesellschaft erworben werden. Trotzdem die Konzeption zum Bau der Fabrik erst im Oktober beendet wurde, ist bereits mit der Errichtung derselben in Betrieb und nach sechs Monaten werden die gesammten Anlagen bezogen werden können. Das in Bitterfeld zu erbauende Werk dieser Branche drittens und seitens des Ozeans in Betrieb sein wird. Die Gesellschaft hat seit ihrem Bestehen an Dividenden 12 1/2 Millionen Mark an die Aktionäre ausbezahlt, abgesehen von der Summe, welche für den Rückkauf der bei der Gründung der Gesellschaft emittirten Aktien verwendet worden ist. Das Frankenkassen- und Pensionskontos sind mit 536 314 M. dotirt. Aus den Erträgen sind im Fiskaljahr Januar, Fabrik-Einkaufs- und Fabrik-Aktienstrasse- und Schlegelstrasse, sowie Buzinzen auf die Aktien 9 Einlösen im Jahr 1897 2 822 865 M. geschrieben worden. Der Personalbestand an sämtlichen Betrieben der Gesellschaft hat die Zahl 9000 überschritten. Das Kapital der Unternehmungen, welche von derselben ins Leben gerufen sind, unter ihren Ausdehnung gegründet oder verwallt werden, beträgt über 150 Millionen Mark. Nach dem von der Verwaltung gestellten Antrage werden der deutschen Bank 1 Million Mark neue Aktien der Gesellschaft überlassen gegen Einbringung von 2 Millionen neuer Anteile der Elektrochemischen Werke in Bitterfeld. Die weiteren 2 Millionen Mark neuer Aktien werden von der Deutschen Bank zum Kurse von 175 % fest übernommen, und die Verpflichtung, dieselben den alten Aktionären zu gemessenem Preise zu verkaufen, der allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in der Weise zum Bezug auszubieten, die bei 11 000 Aktien eine neue Summe von 2 Millionen Mark zu erhalten. Der Antrag wurde ohne Inbetracht der oben durch Zerst. angenommen, dergleichen die bei der Erhöhung des Kapitals zusammenhängende Änderungen der Statuten, die im Besonderen theilte die Direktion aber das Ergebnis des mit dem 30. Juni abschliessenden Geschäftsjahres 1895/96, dass die Gesellschaft noch in keinem Jahre einen Überschuss erwirtschaftet, wie jetzt. Auch die Umsätze seien erheblich grösser gewesen als im Vorjahre. Es sei daher an ein günstiges und zutriebsförderndes Ergebnis zu erwarten.

A. G. Elektrizitätswerke vorm. Kemmer & Co., Dresden. Unsere an S. 246 gedruckte Notiz betreffend die Erhöhung des Aktienkapitals der Gesellschaft ist dahin zu berichtigen, dass das zu emittirende neue 1/2 Million Mark, sondern von 1/2 auf 2 1/2 Millionen erhöht werden soll.

Berichtigung.

S. 251 Sp. 3 Z. 15 v. o. Person: 1. 137 statt 1.37.

Schluss der Redaktion: 30 Mai 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und E. Östergren in München.
Redaktion: Hubert Kapp und J. R. West.
Redaktion nur in Berlin, N. 24. Mohlenplatz 5.

RUNDSCHAU.

Zum ersten Mal seit seinem Bestehen hält der Verband Deutscher Elektrotechniker seine Jahresversammlung in der Reichshauptstadt ab, von wo aus auch die Anordnung zu seiner Gründung zuerst ausgegangen ist. Die Wahl von Berlin als Ort der diesjährigen Feier ist aus mehreren Gründen besonders passend: Erstens weil durch die Berliner Gewerbeausstellung an und für sich viele der Mitglieder nach Berlin zu kommen veranlaßt werden, zweitens weil die Elektrotechnik gerade bei dieser Ausstellung und in dieser Anlehnung zum ersten Mal eine besondere Rolle spielt. Indem ihre Erzeugnisse nicht mehr als einfache Ausstellungsobjekte erscheinen, sondern wichtige Faktoren in der ganzen wirtschaftlichen Anlage dieses grossartigen Unternehmens bilden. Endlich ist Berlin die Wiege nicht nur der deutschen sondern der Elektrotechnik überhaupt. Was insbesondere die deutsche Elektrotechnik anbelangt, so geht es wohl keinem anderen Industriezweig, der in so kurzer Zeit gleich große Entfaltung aufweisen kann, und unsere Zeitschrift ist von Anfang an bestrebt gewesen, der Welt Kenntnisse zu geben von dieser grossartigen Entwicklung. Diese Entwicklung ist nicht allein der Tüchtigkeit des Einzelnen, sondern auch dem kollegialen Zusammenwirken der Fachgenossen zu verdanken. Möge die bevorstehende Jahresversammlung diesen Geist der Kollegialität stärken und so den Ausgangspunkt neuer Erregungsschübe bilden. In diesem Sinne rufen wir unseren Fachgenossen ein herzlich willkommen zu!

dige Material zu sammeln und dann gemeinschaftlich zu verarbeiten.

Diese Anregung fand bei unseren Fachgenossen Beifall und wurde auch vom Verbande Deutscher Elektrotechniker insofern unterstützt, als der Vorstand und Ausschuss des Verbandes beschloß, die elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften zu einer gemeinsamen Behandlung des Gegenstandes einzuladen. Dabei sollte jeder Verein zunächst für sich die Angelegenheit behandeln und an den Verband berichten. Die eingegangenen Berichte sollten dann durch ein Redaktionscomité geprüft und in die für die Veröffentlichung geeignete Form gebracht werden. Dieses Programm ist eingehalten worden. Nach Einsicht der Berichte ist das Redaktionscomité zu dem Schluss gekommen, dass die Berichte ohne jegliche Änderung veröffentlicht werden sollen, und dieses geschieht im Folgenden.

Die Elektrotechnische Zeitschrift erscheint — seit dem Jahre 1860 verengt mit dem bisher in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle die Gesammtheit der angewandten Elektricität 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 ebenfalls unter der Presse. Redaction der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Mohlenplatz 5. Preisprospectus: III. 100.

Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen.

Die Elektrotechnische Zeitschrift kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preuille No. 690) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt am Preise von M. 20.— (M. 25.— bei portofreier Versendung nach Ausland) für den Jahrgang bezogen werden. ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen seitdem Anzeigengeschäften zum Preise von 40 PC für die ägyptische Feilzeile angenommen. Bei 6 bis 30 50maliger Aufbekostet die Zeile 10 20 30 PC. Billigeres werden bei direkter Aufgabe mit 30 PC für die Zeile berechnet. BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt. Alle Mittheilungen, welche dem Verbands der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstalt von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mohlenplatz 5. Preisprospectus III. 100. Telegramm-Adress: Springer Berlin-Redaktion.

Im Nachstehenden veröffentlichen wir die auf Anregung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker von den verschiedenen elektrotechnischen Gesellschaften und Vereinen eingegangenen Beiträge zur Frage wie elektrische Starkstromanlagen gegen Blitzfear geschützt werden können.

Die einzelnen Beiträge sind nach dem Datum ihres Einganges geordnet.

Der Hansaverche Elektrotechnische Verein schreibt:

I. Besondere Erfahrungen über die Brauchbarkeit verschiedener Blitzschutzvorrichtungen in grösserem Umfange sind nicht bekannt. Unbedingt zuverlässige Blitzableiter fehlen. Trotzdem sind Unglücksfälle und Gefahren nur in verhältnissmässig verschwindender Zahl bekannt geworden.

II. Erfahrungsgemäss vermindern und verhindern die oberirdischen Telegraphen- und Telefonleitungen in Städten Blitzschläge. Es würden bei oberirdischen Starkstromanlagen infolgedessen Blitzschläge in ähnlicher Weise von den Leitungen entfernt zu halten sein, wenn man sie durch zahlreiche einzelne Blitzableiter ähnlich wie die Gebäude-Blitzableiter, schützt. Aus den einzuwendenden, oder wenigstens an einer grossen Anzahl, wären Anfangspitzen vorzusetzen. Jede derselben erhält eine gute Erdverbindung und die einzelnen Spitzen werden durch eine besondere Leitung mit einander zu verbinden sein. Eine solche Anordnung, die gewissermassen der Firstanlage einer Gebäude-Blitzanlage entspricht, dürfte, ohne dass sie erhebliche Anlagekosten erfordert, in vielen Fällen den beabsichtigten Zweck erfüllen.

III. Da man eine geladene Wolken-schicht mit der Erde zusammen in einen Kondensator betrachten kann, so handelt es sich bei einer Blitzentladung nicht um einen einzelnen Stromstoss, sondern um eine oscillatorische Kondensatorentladung d. h. also um einen Wechselstrom von sicher über 10⁸ Stromwechseln in der Sekunde. Es wird daher zur Konstruktion von Blitzschutzvorrichtungen das so ausserordentlich verschiedene elektrische Verhalten eines derartigen Wechselstromes gegenüber den in der Technik gebräuchlichen Strömen benutzt werden können. Der nachfolgende und schon vielfach ausgesprochene Gedanke ist die Anwendung der Selbstinduktion, welche ja bei einem Wechselstrom von einer derartig hohen

In einer Rundschau, welche im Heft 42 des vorigen Jahrganges erschienen ist, regten wir die Frage der Blitzschutzvorrichtung für Starkstromanlagen an und wiesen darauf hin, dass eine im Laboratorium angestellte Prüfung der verschiedenen Schutzapparate nicht den praktischen Werth haben kann, als wie die Erfahrungen, welche an denselben Apparaten aber unter natürlichen Blitzschlägen gemacht werden. Sollte also mehr Klarheit in diesen Gegenstand gebracht werden, so müsste man vor allen Dingen damit anfangen, dass man über die Wirkungsweise der verschiedenen heutezuhande angewendeten Blitzschutzvorrichtungen zunächst Erfahrungen sammeln, und dann gestützt auf diese Erfahrungen die Grundsätze zu ermitteln sucht, welche für eine gute d. h. zuverlässige Konstruktion massgebend sind. Das Sammeln von Erfahrungen über Blitzschläge ist aber für die Einzelnen und selbst für eine einzelne Firma sehr schwer, denn es kann in örtlicher sowohl als auch in technischer Beziehung nur auf einem beschränkten Gebiete geschehen. Eine Firma mag wohl hier und da in ihren Anlagen und mit ihren eigenen Blitzschutzvorrichtungen Erfahrungen sammeln, aber dass diese genügen können, um die ganze Frage gründlich zu studiren, ist aus unbefugenden Gründen nicht möglich. Eine wirklich erfolgreiche Behandlung des Gegenstandes ist nur zu erwarten, wenn die Erfahrungen an sehr vielen örtlich verschiedenen Stellen und mit den verschiedenen Typen von Blitzschutzvorrichtung gemacht werden. Um dieses zu ermöglichen, ist das Zusammenwirken von vielen Interessenten notwendig, und wir regten deshalb die Frage an, ob nicht die verschiedenen elektrotechnischen Gesellschaften und Vereine, jede in ihrem Bezirke, in der Lage wären, das zu einer gründlichen Untersuchung des Gegenstandes mitzu-

- Inhalt:**
- Rundschau. S. 375.
- Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen S. 375.
- Ueber eine neue Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven. Von Fritz. Drexler. S. 376.
- Der horizontale Vielfachschalter der A. G. W. & Co. Von Dr. J. J. J. S. 376.
- Literatur. S. 376. Ziele und Grenzen der Elektrometallurgie. Von Dr. Ernst Friedrich Dörre.
- Kleinere Mittheilungen. S. 380.
- Telephonie. S. 380. Erweiterung des Fernsprechverkehrs — Eine Preisprobleme im hohen Norden. American Bell Telephone Company.
- Elektrische Beleuchtung. S. 384. Kevan, in Nürnberg. — Charkov. — Schiffslicht durch den Seekanal.
- Elektrische Beleuchtung. S. 384. Schutzvorrichtung für elektrische Stromschaltapparate. S. 384. Elektrischer Fabrikbetrieb in Neapel. — Anwendung der Elektricität in einer Badepumpe Drückers.
- Elektrochemie. S. 384. Photovoltaelectricität.
- Versandwesen. S. 384. Katalog von C. & E. Fein in Stuttgart — Elektrotechnische Lehranstalt München. — Anzeigetechnik und Kunstgewerbe in Stuttgart. — Elektrische Ausstellung in New York.
- Patent. S. 385. Anordnungen. — Zerkleinerungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patent-schriften.
- Vereinsnachrichten. S. 386. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker Tagesversammlung und Festen für die IV. Jahresversammlung in Berlin — Mittheilung aus die Mitglieder betreffend Fernschreiben, für Fernschreibbare Altschreib-schreibungen. — Mittheilung an die Mitglieder. — Berliner Nachrichten. — Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Rundschaubericht) — Dresden. — Nachrichten über Verein.
- Briefe an die Redaktion. S. 387.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten von Hrn. Dornen-Wolfsbergs.
- Fragekasten. S. 388.

Wechselzahl zu ganz enormen Beträgen anwachst.

Tatsächlich genügt schon eine aus dickem Kupferdraht gefertigte Spirale von 10–20 Windungen, um zu bewirken, dass die Hauptmenge einer Kondensatorladung lieber ihren Weg in Form eines Funken durch eine Luftstrecke von 1–2 cm Länge als durch die Kupferdrähtspirale nimmt.

Eine sicher wirkende Blitzschutzvorrichtung für Starkstromleitungen wird sich daher, wie von Elhu Thomson und Anderen angegeben worden ist, einfach dadurch bewirken lassen, dass die zu schützende Leitung vor ihrer Einführung in das Gebäude zu einer Spule von ca. 10 Windungen aufgerollt und vor letztere ein Plattenblitzableiter an die Leitung angesetzt wird, in der Weise, wie dies Fig. 1 zeigt.

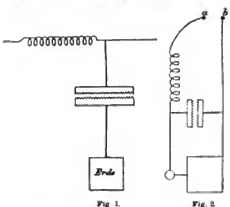


Fig. 1.

Wie durch angestellte zahlreiche Versuche dargethan ist, genügt bereits eine Spule von 20 Windungen, um sehr starke Kondensatorladungen bis a 4 cm Schlagweite so weit abzuschwächen (s. Fig. 2), dass sie in einem zwischen a und b eingeschalteten menschlichen Körper keine merkbar physiologischen Wirkungen hervorzubringen vermögen.

Der von Elhu Thomson konstruirte Blitzableiter mit selbstthätiger Funkenlöschung scheint daher für die Frage der Blitzschutzvorrichtung für elektrische Starkstromanlagen vor allem wichtig zu sein.

Blitzschutzvorrichtungen dagegen, bei welchen die elektrische Entladung auf ihrem Wege zur Erde gezwungen ist, eine Drahtspule zu durchfließen, werden ihren Zweck nicht sicher erfüllen.

Das Hauptverdienst für eine hiernach zu bauende Blitzschutzvorrichtung würde aber sein, dass der in den Leitungen befindliche Plattenblitzableiter unter allen Umständen sicher und elkturfest seinen Zweck erfüllt. Bei den bisherigen derartigen Plattenblitzableitern ist dies sehr selten der Fall."

Der Elektrotechnische Verein München sendet folgendes von dem Leiter des technischen Büreaus der Firma Siemens & Halske in München angearbeitete Referat:

„Auf Veranlassung des hiesigen Elektrotechnischen Vereins gestatten wir uns die auf denselben gerichteten Fragen wegen Starkstromblitzableitern im folgenden zu beantworten.

1. Von den durch hiesiges techn. Bureau ausgeführten Anlagen mit Freileitungen können zunächst nur die Centralen Erdung und der hiesige Centralbahnhof in Frage kommen.

In denselben sind Blitzschutzvorrichtungen angebracht.

2. Die bei den unter 1. genannten Starkstromanlagen verwendeten Blitzschutzvorrichtungen sind für hochgespannten Wechsel-

strom bestimmt, und mit selbstthätiger Funkenlöschung nach unserem eigenen, als bekannt voraussetzenden System angeführt.

Im Centralbahnhof München sind ausserdem für die einzelnen Bogenlampen-Stromkreise mit je 330 V einfache Plattenblitzableiter verwendet.

3. Die Centrale Erdung ist seit 3 Jahren, der Centralbahnhof München seit einem Jahre im vortheilhaften Betriebe.

4. In beiden Anlagen sind oftmals Blitzschläge beobachtet worden.

5. Nachdem die ursprünglich angebrachten Blitzableiter in der Centrale Erdung vor 1½ Jahren gegen solche neuesten Systems umgetauscht waren, haben sich die Blitzableiter in beiden Anlagen auf das Beste bewährt und sind Beschädigungen der Maschinen oder Leitungen in keiner Weise vorgekommen."

Der **Dresdner Elektrotechnische Verein** sandte zwei Referate, eines von Herrn Ingenieur Gälow und eines von Herrn Ingenieur Marcher bearbeitet.

Herr Ingenieur Gälow schreibt:

„Die Spiegelplattenblitzschutzvorrichtung wird am Ende der Fernleitung angebracht und besteht aus zwei mit Silber belegten schmalen Spiegelblechen, die mit einer je nach der Betriebsspannung veränderlichen Anzahl sehr feiner Einrisse versehen und in Parallelschaltung auf einer Hartgummiplatte montirt sind. Einerseits werden diese Platten mit der zu schützenden Leitung, andererseits mit der Erde verbunden. Erfolgt nun eine Entladung atmosphärischer Elektricität, so nimmt dieselbe ihren Weg über die Blitzplatte und wird zur Erde abgeleitet, während der Maschinenstrom nicht folgen kann, da die Summe der einzelnen Zwischenabwärtren hinlänglich gross gewählt ist, um ein direktes Übergehen des Maschinenstromes unmöglich zu machen. Der Ausgleich der atmosphärischen Elektricität wird noch bedeutend dadurch erleichtert, dass durch die Einrisse in die sehr feine Silberseicht eine grosse Anzahl überaus scharfer Kanten einander gegenüber gebracht werden, und infolgedessen durch Spitzenbildung ein ständiger Ausgleich stoischer Ladungen stattfindet. Eine Skizze dieser Blitzschutzvorrichtungen zeigt Fig. 3.

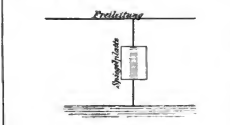


Fig. 3.

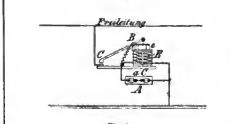


Fig. 4.

Die Schaltung und Wirkungsweise der Blitzschutzvorrichtung mit automatischen Funkenlöschern ist aus Fig. 4 zu entnehmen.

Erläuternd füge ich hinzu, dass ein Blitz, sobald er in die durch den Apparat geschützte Freileitung einschlägt, seinen

Weg über den Hebel C B und die Kohlen A zur Erde nimmt. Durch den Uebergang des Blitzes wird in den meisten Fällen ein Nachfolgen des Maschinen- resp. Hochspannungsstromes eingeleitet, wodurch sowohl bei A als auch bei C ein Lichtbogen entsteht. Dem Lichtbogen bei A entspricht nun eine Spannungsdifferenz zwischen den Punkten a und b, durch welche in den Windungen der Spulen E ein Strom erzeugt wird. Dadurch wird E zu einem Seitenblech und die Eisenkerne e werden kräftig in dasselbe hineingezogen. Diese Bewegung wird auf den Hebel C B übertragen, derselbe schlägt aus, und der Lichtbogen wird bei C abgeirren, worauf sich der Hebel wieder in seine Ruhelage zurückbewegt und der Apparat von Neuem in Thätigkeit treten kann."

Herr Ingenieur Marcher schreibt:

„Bei Herstellung einer allgemeinen wirkenden Schutzvorrichtung gegen Blitzschläge fällt besonders der Umstand erselwend ins Gewicht, dass der Blitz zur Ableitung nicht immer dem besseren Leiter folgt, sondern infolge der dabei auftretenden enormen Spannungen manchmal lieber bedeutende Luftstrecken überwindet, als z. B. eine Drahtleitung zu folgen. Indessen soll dies nicht den Gegenstand vorliegender Besprechung bilden, sondern die Art und Weise, wie man bei einer Starkstromanlage die Maschinen und Apparate gegen einen Blitz, der thatsächlich dem Leitungsetze folgt, oder gegen atmosphärische Entladungen überhaupt schützen kann.

Einer Blitzschutzvorrichtung bei Starkstromanlagen fällt daher die Aufgabe zu:

1. die sogenannten einschlagenden Blitze zur Erde abzuleiten, bevor sie Maschinen und Apparate erschlagen;
2. dergleichen atmosphärische Entladungen, wie sie in oberirdischen Leitungsetzen entstehen, sobald sich das umgebende Potential ändert.

Hieraus ergibt sich als von vornherein, dass ein einziges Mittel nicht im Stande sein wird, einen allgemeinen Schutz gegen atmosphärische Entladungen abzugeben. Entladungen, die mit begleitenden Donner auftretend, Luftstrecken bis zu einem Kilometer und mehr besitzen, und deren Spannung bei beträchtlicher Stromstärke auf Millionen Volt zu schätzen sein wird, erfordern eine andere Vorrichtung, als Entladungen, wie sie durch einen Kondensator von grosser Oberfläche (oberirdisches Leitungsetz) hervorgebracht werden, oder Entladungen, die nur noch einen phosphorescirenden Charakter haben und nahezu ungefährlich sind.

Ich zerlege demnach die atmosphärischen Entladungen in die eben bezeichneten Hauptformen und suche gegen jede eine besondere Schutzvorrichtung.

Bevor ich jedoch an die Beschreibung der Vorrichtungen gehe, will ich einige Versuche, die ich diesbezüglich anzustellen Gelegenheit hatte, anführen.

Zu den Versuchen stand ein Transformator mit einem Übersetzungsverhältnis 200 auf 20 000 zur Verfügung, doch konnte die Spannung mit Zuhilfenahme einer Maschine, deren maximale Spannung 28 m höher als die mittlere war, zeitweise auf 48 000 bis 50 000 V gesteigert werden. Der Transformator war nach der Kerntyp ohne Oel-Isolation gebaut und zeigte bei der hohen Spannung einige bemerkenswerthe Erscheinungen, die weiter unten beiläufig erwähnt werden sollen.

I. Versuch.

Der erste Versuch bezog sich auf die Untersuchung einiger Blitzschutzvorrichtungen. Davon bestand die eine aus ab-

wechselnd übereinander geschichteten Kohlen-scheibchen von ca. 3 mm Stärke und paraffinirtes Papier in einer Glasröhre von 70 mm Höhe, die andere aus abwechselnden Schichten von Zinkscheiben von 4 mm und Glimmer in der gleichen Höhe.

Die Versuchsanordnung giebt die Fig. 5 wieder: *T* ist der Transformator, *C* ein Kondensator, aus Glasplattou und Stanniol bestehend, *V* die Blitzschutzvorrichtung mit Zinkscheiben, *N* diejenige mit Kohlen-scheiben, *f* und *f*₁ sind Funkenstrecken.

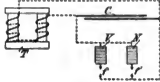


Fig. 5.

Um gleichzeitige Entladungen an *V* und *N* zu erhalten, verbiethen sich die Funkenstrecken von *N*: $V = 2(f_1) : 3(f)$.

Bei gleicher Funkenstrecke fließt also die Entladung an *V* früher an. 10—12000 *V* durchschlagen *V* und *N*, wobei die Papierscheibchen an *V* verbrannt und an *V* infolge des entstandenen Lichtbogens das Metall zu schmelzen anfing.

Es sei bemerkt, dass von der Sicherung *N* behauptet wurde, sie bewirke eine dunkle Entladung. Vordiehende Versuche bestätigen dies nicht. Man sah zwischen den Kohlen-scheibchen die Blitsschichtentladungen und schließlich die Funken durchschlagen.

Nun wurde parallel zu *N* und *V* eine grosse Geissler'sche Röhre mit etwa 2 L Inhalt geschaltet und Entladungen in gleicher Weise wie vorher erzeugt. Es ergab sich, dass bei 70-mal grösserer Entfernung der Elektroden gegenüber der Luftstrecke von *N* die Entladungen gleich stark waren. Als dann aber der Transformator mit Gleichstrom gespeist und ein Unterbrecher dazwischen geschaltet wurde, sodass die Entladungen wegen der längeren Ladungsänderung unter Schall vor sich gingen, sank der Werth der Röhre gegenüber von *V* und *N*: die Röhre wurde beim Durchschlagen erschüttert und geriet in Vibration.

Das Resultat aus diesen Versuchen ist demnach, dass sich für Entladungen, die ohne Erschütterung bzw. Schall vor sich gehen, die Geissler'schen Röhren gut eignen, für explosivartige Entladungen hingegen nicht mehr.

Eine solche Art von Entladungen, die ohne Schall vor sich gehen, findet z. B. an dem Leitungnetz einer Strassenbahn statt, indem infolge des Anschlusses der Rückleitung an Erde das Drahtnetz auf das Potential der Erde gebracht wird. Findet in der Nähe ein gewaltsamer Ausgleich durch Blitzschlag statt, so fließt in dem gleichen Momente, als sich das Erdpotential ändert, die Ladung aus der Leitung ab und zerstört, falls das Abfließen über die Maschinen geschieht, zumeist die Ankerwicklung, von dieser auf das Eisen (besonders bei Nuthen-ankern) überschlagend.



Fig. 6.

Die Geissler'sche Röhre muss natürlich, um zu dem Zwecke verwendbar zu sein, eine dauerhafte Gestalt, etwa nach Fig. 6, erhalten, und statt der Luftfülle etwa mit verdünntem Salzsäuregas gefüllt sein.

II. Versuch.

Erfahrungsgemäss springen Blitzentladungen, die in eine Drahtleitung einschlagen, gern vom Draht in Gebäude etc. sie ziehen also den Weg durch eine Funkenstrecke vor. Es ist dies auf Selbstinduktion, welche im Drahte bei der ausserordentlichen Geschwindigkeit der Entladung und der grossen Stromstärke erzeugt wird, zurückzuführen. Ist in den Leiter noch eine Induktionsspeule eingeschaltet, so lässt sich mit Sicherheit erwarten, dass der Blitz vor der Spule abspringt. Das Hinflitzen von Eisen wird die Induktion noch erhöhen, da es ja bekannt ist, dass der Blitzentladungstrom noch geeignet ist, Eisen zu magnetisiren.

Um festzustellen, ob eine Induktionsspeule einen absoluten Schutz für die Maschine abgeben würde, traf ich die Versuchsanordnung Fig. 7.

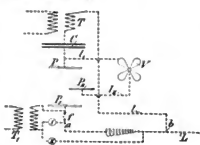


Fig. 7.

Der vorhin beschriebene Transformator *T* wurde von der Maschine gespeist, deren maximale Spannung ca. 28 mal höher ist als die mittlere, sodass bis 50000 *V* maximale Spannung erzielt wurde.

In dem Versuchsraum befand sich etwa 15 m vom Transformator entfernt die auf Glasfüssen montirte Leitung *L*, welche mit Zwischenschaltung des Kondensators *C* durch die Verbindungsleitung *I* an den einen Pol des Transformators direkt angeschlossen war. Der andere führte zu der Metallplatte *F* in der Nähe des Transformators, während sich in einer Entfernung von ca. 10 m eine zweite Metallplatte *F*₁ und dahinter eine Funkenstrecke *f* befand. An diese war ein zweiter Transformator *T*₁ von geringer Spannung und grosser Stromstärke angelegt und zwar einmal vor dem Induktionswiderstande und das andere Mal nach demselben.

Um zu sehen, in welchem Verhältnisse der Raum zwischen *P* und *P*₁ golden war, wurde eine dritte Platte *F*₂ aufgestellt und, wie skizirt, mit dem statischen Voltmeter *V* verbunden, es ergaben sich an bestimmter Stelle folgende Verhältnisse:

Spannung:
am Transformator 8000 8500 6000 7500 *V*
im Raume . . . 1200 1600 2600 3000 *V*

Das Potential nahm im Raume mit der Entfernung vom Transformator ab, doch wurde bei höchster Spannung am Transformator und 10 m Entfernung der Platte *F*₁ noch eine Funkenstrecke (*f*) von 2—3 cm überwunden. Auch ohne die Verbindungsleitung *I* gelang die Uebertragung, doch war dann die Funkenstrecke bedeutend kleiner und am Transformator fand eine so starke Entladung zwischen Wickelung und Eisen statt, dass derselbe in violettes Glühlicht gefüllt war. Auch nach Dreue und Wanden fanden sichtbare Entladungen statt.

Die Entladung an der Funkenstrecke *f* kam an Spannung etwa dem 6000^{ten} Theile eines wirklichen Blitzes gleich.

Sobald von *T* die Funkenstrecke *f* durchschlagen war, erhielt der Transformator *T*₁ den Lichtbogen aufrecht, jedoch

ergab sich beim Ablesen des Stromes an *I* und *I*₁ kein wesentlicher Unterschied, sodass auf diese Weise der Nachweis, dass durch den Induktionswiderstand keine blitzartige Entladung stattfindet, nicht vollständig gelang. Die Ursache des Misserfolges lag an *T*₁, da sich wohl *T*₁ nicht aber *T*₁ rasch genug entlud und nur das Zusammenwirken der Schnelligkeit der Entladung mit grosser Stromstärke die wirksame Gegeninduktion in dem Induktionswiderstande erzeugt. Aus mehreren Fällen der Praxis lässt sich jedoch mit Sicherheit annehmen, dass eine blitzartige Entladung eine Induktionsspeule keineswegs überwindet, sondern vorher abspringt, und so ein genügender Schutz gegen wirkliche Blitzzschläge für Maschinen und Apparate erhalten wird.

III. Versuch.

Während des Versuches II wurde folgende Beobachtung gemacht:

Von den 4 Quadranten des statischen Voltmeters waren 2 mit dem jege umgebenden Metallgehäuse verbunden. Wurde die *I*₁-Leitung von Fig. 7 mit den Quadranten verbunden, die an das Gehäuse angeschlossen waren, und *I* ganz weggelassen, so erfolgte kein Ausschlag: die in *N* vorhandene Ladung war also nicht im Stande, die beiden anderen Quadranten durch das Gehäuse hindurch zu laden. Der Ausschlag erfolgte sofort, sobald *I*₁ an letztere Quadranten angeschlossen wurde.

Ein Analogon findet dies in dem Hertz'schen Versuche (Hertz, über elektrische Wellen, S. 177) und dem sogenannten elektrischen Vogeibauer, Fig. 8. Wellen, die seitlich ankommen, durchdringen die Schutzdrähte *b*, *b* . . . nicht; die Drähte schützen den Leiter *a*.

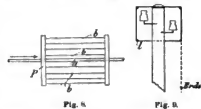


Fig. 8.

Fig. 9.

Deshalb dürfte die Anordnung nach Fig. 9, wie sie in der Praxis bereits Verwendung gefunden hat, gegen derartige Ladung einen ausreichenden Schutz bieten. Wellen, die in der Richtung des Pfeiles Fig. 8 ankommen, werden von der Scheibe *F* nach *b*, *b* . . . geöhrnt.

Ergebnisse der Versuche.

Das Resultat der angestellten Versuche ist, dass, wie schon eingangs erwähnt wurde, Maschinen und Apparate gegen atmosphärische Entladungen je nach der Form der Entladung auf verschiedene Weise geschützt werden müssen, dass daher eine sogenannte Blitzschutzvorrichtung eine Vorrichtung sein muss, die aus mehreren Apparaten zusammengesetzt ist. Eine solche Vorrichtung muss demnach enthalten:

1. einen Apparat, der Entladungen, denen die Eigenschaft von Kondensatorladungen zukommt, bei so grosser Funkenstrecke (Elektrodenentfernung) ableitet, dass der nachfolgende Maschinenstrom den Lichtbogen nicht mehr aufrecht zu erhalten im Stande ist, wozu sich nach Art der Geissler'schen Röhren oder mit verdünnten Gasen gefüllte Körper eignen;
2. eine Einrichtung, welche Entladungen mit Blitzschlägen verbunden, welche vorgenannter Körper nicht mehr abzuleiten im Stande sind, zur Erde abführen; hierzu eignet sich eine vor Maschine oder Apparate geschaltete Induktionsspeule mit Ableitung zur Erde und Funkenlöser;;
3. einen elektrostatischen Schirm.

Fig. 10 stellt eine solche Vorrichtung dar: A ist der Apparat zur Ableitung stiller Entladungen, B die Induktionsspule, C der Funkenlöcher und D der elektrostatische Schirm. A, B und D bedürfen keiner weiteren Erklärung, nur der Funkenlöcher C soll etwas näher beschrieben werden. Derselbe

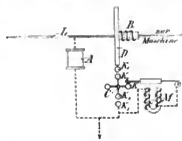


Fig. 10.

bsteht aus dem Elektromagneten M, dem Anker, einem in die Achse a drehbar gelagerten Rade, dessen Enden in Knöpfen K_1 und K_2 enden, und aus den Ableitungsknopfen K_3 und K_4 .

Ein in die Leitung L einschlagender Blitz gelangt infolge der Induktionswirkung der Spule B durch die Funkenstrecken K_1 , K_2 und K_3 zur Erde. Der nachfolgende Maschinenstrom erzeugt zwischen K_3 , K_4 eine Spannungsdifferenz, sodass der durch M fließende Maschinenstrom den Anker anzieht und das Rad in Umdrehungen versetzt, wodurch der Lichtbogen zwischen K_1 , K_2 und K_3 , K_4 reißt und der Anker abfällt. — Solange kann das Spiel von vorn beginnen.

Die **Elektrotechnische Gesellschaft** zu Köln schreibt:

„In Erledigung Ihrer geg. Zuschriften vom 12. November v. J. und 17. April d. J., sehen wir uns zu unserem Bedauern genötigt, Ihnen mitzuteilen, dass die Mitglieder unseres Vereins sich nicht geneigt gezeigt haben, in eine nähere Behandlung der angerogenen Frage einzutreten. Ein Theil der Mitglieder verfügt überhaupt nicht über praktische Erfahrungen über Blitzschutzvorrichtungen und deren Wirkung. Ein anderer Theil jedoch nimmt den Standpunkt ein, dass es für den Fabrikanten nur von geringem Interesse sein könnte, seine guten oder schlechten Erfahrungen an einzelnen Konstruktionen der Öffentlichkeit preis zu geben. Es ist ausserdem die Ansicht zu Tage getreten, dass sich aus der Zusammenstellung von Berichten ein wirklich klares Bild über die bei Blitzschlägen auftretenden Erscheinungen und über die durch dieselben ausgelösten Wirkungen von Blitzschutzvorrichtungen nicht ergeben würde, dass vielmehr zur Feststellung des wirklichen Sachverhaltes umfangreiche Untersuchungen seitens unparteiischer Fachleute erforderlich wären. Man hat die Frage gestreift, ob die Physikalisch-Technische Reichsanstalt derartige Untersuchungen anzustellen in der Lage sei, und hat beschlossen, Ihnen mitzuteilen, dass unsere Gesellschaft nicht in der Lage ist, Ihren Ansinnen durch Überendung eines Berichtes zu entsprechen.“

Der **Elektrotechnische Verein** verweist auf den am 28. Januar von Herrn Oberingenieur Görgeß im Elektrotechnischen Verein über diesen Gegenstand gehaltenen Vortrag. Wir werden diesen Vortrag sofort nach Eingang des Manuskriptes veröffentlicht.

Die **Elektrotechnische Gesellschaft** zu Leipzig schreibt:

„Die Kommission, aus den Herren Oberingenieur Paul Köhn, Ingenieur Diederichsen, Oberingenieur Grühl, Ingenieur Lindner und Prof. Dr. v. Oettingen bestehend, bemerkt Folgendes:

1. Als vollständig unzweckmässig und unbrauchbar sind die, der Schwachstromtechnik entnommen, aus zwei gerillten, nahe gegenüberstehenden und auf einem Hartgummiisolator befestigten Messingplatten bestehenden Platten-Blitzableiter zu bezeichnen, da diese selbst bei geringen Blitzentladungen zusammenschmelzen und dauernden Erdschluss herstellen.

2. In Anwendung gekommen sind im Erfahrungsbereiche der Kommission die bekannten Blitzschutzvorrichtungen der Firmen Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co., Siemens & Halske, Allgemeine Elektricitätsgesellschaft, welche entweder eine mehrfach getheilte Funkenstrecke oder eine selbstthätige Funkenlöcher-Vorrichtung besitzen.

3. Erfahrungen, welche für oder gegen eine besondere dieser Konstruktionen sprechen, haben bisher nicht gesammelt werden können.

Jedenfalls ist bei den Beratungen innerhalb der Gesellschaft der Gesichtspunkt zum Ausdruck gekommen, dass die ganze Frage über eine zweckmässige Konstruktion von Blitzschutzvorrichtungen noch sehr ungelöst ist und man infolge Mangels eines bekannten sicher wirkenden Apparates vielfach noch gänzlich von der Anbringung solcher Schutzvorrichtungen absieht.

Es wäre daher im allgemeinen Interesse sehr zu wünschen, dass baldmöglichst Erfahrungen bekannt gegeben würden, welche man mit diesen oder jenen Konstruktionen gemacht hat, damit der zur Zeit herrschende unklare Zustand beseitigt werden könnte.“

Ueber eine neue Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven.

Von Ingenieur Friedr. Drexler, Wien.

In dem Hefte der „Electrical Review“ vom 27. September 1895 findet sich ein Aufsatz, in welchem eine Methode zur optischen Projektion von Wechselstromkurven beschrieben ist, wie sie von den Herren J. Mark Barr, W. Beckitt-Barrie und C. Rodgers erdacht und in der British Association mitgeteilt wurde.

Diese Methode ist eine weitere Ausbildung des gewöhnlich angewandten Bekannten Verfahrens zur punktierten Bestimmung der Kurvenform unter Verwendung eines Synchronmotors und eines Systems rotirender Kontakte, die sich mit verschiedener Winkelgeschwindigkeit bewegen. Die Kontaktscheibe dreht sich synchron mit der Periode des Wechselstromes, die Kontaktbürste jedoch mit Hälfte eines Vorgeleges mit kleiner Geschwindigkeit um die Scheibe herum, sodass die aufeinanderfolgenden Stromschlüsse einem Kondensator und hierauf einem Spiegelgalvanometer die verschiedenen Potentialwerte der Spannungsweile zuführen. Diese kontinuierlich sich verändernden Ausschläge des Galvanometerspiegels werden dazu benützt, um einen Lichtstrahl auf einen durch mechanische Mittel synchron mit der Wechselspannung oscillirenden Spiegel zu werfen, wodurch der Lichtstrahl zwei aufeinander senkrechte Bewegungen erhält, die sich vereinigt auf einem Projektionschirme als kontinuierliche Kurve darstellen lassen; diese Kurve kann dem Auge bei genügend grosser Vergrößerung als Lichtpunkt kontinuierlich erscheinend gemacht werden.

Es sind im oben angeführten Aufsätze noch verschiedene Abänderungen dieser Apparatanordnung beschrieben. näm-

lich: Vermehrung der Kontakte, Verwendung mehrerer Kondensatoren, Anfügen des Kurvenbildes auf lichtempfindlichem Papiere oder einer ehensolchen Platte. Man gewöhnt aber im Ganzen den Eindruck, dass man es hierbei mit recht komplizierten Einrichtungen zu thun hat, welche zufolge der grossen Anzahl und mit grosser Geschwindigkeit kontaktgebender Organe es wahrscheinlich erschein lassen, dass die Kurvenform erstellt wiederzugeben werde.

Ich habe eine viel einfachere Apparatusanstellung erdacht, bei welcher nur ein einziger, höchstens zwei rotirende Kontakte vorkommen und welche es ermöglicht, die einzelnen Spannungswellen in ihrer wirklichen Aufeinanderfolge als fortlaufendes Diagramm bleibend aufzuzeichnen; deshalb dürfte diese Methode wohl eher geeignet sein, in Fabrikalaboratorien Eingang zu finden.

Ich verwende für niedrige Spannungen einen kleinen, aus synchronen Wechselstrommotor, der auf seiner Achse eine isolirnde Scheibe mit nur einem Kontakte trägt. Da die Belastung dieses Motors bloss in der Zapfenreibung und derjenigen der Kontaktfeder besteht, so läuft er mit einer sehr geringen Schläpfung, d. h. seine Tourenzahl ist nur um ein Weniges geringer als diejenige, welche dem absoluten Synchronismus entspricht. Diese Thatsache ermöglicht, dass die Kontaktfeder feststehen kann und sich nicht, durch besagte Maschinenreibung behindert, langsam um die Scheibe herumzurollen braucht. Da der Motor zweipolig ist, so fällt in jede komplette Periode ein Kontakt und zwar ist der zeitliche Abstand zweier Kontaktgebungen stets etwas kleiner als eine Periode. Hierdurch wird auf viel einfachere Art dasselbe erreicht, wie mit der älteren Anordnung, nämlich die kontinuierlich fortschreitende Herausgreifung eines Punktes aus jeder Spannungsweile.

Diese Stromschlüsse benutze ich direkt zur Spiegung eines eisernen Galvanometers mit möglichst starker Ablenkungskraft, um mit seiner Hilfe die Kurve direkt aufzuzeichnen und zwar in folgender Weise:

Das Galvanometer besitzt ein kräftiges Gleichstromfeld, in welchem ein aus wenigen Windungen hergestellter Rahmen an zwei Torsionsdrähen, ähnlich wie beim Deprez-Drarsonval'schen Instrumente, aufgehängt ist, welcher in den Kontaktstromkreis eingeschaltet wird.

Um nun die Bewegungen des Schreibhebels durch kontinuierliche Bewegung zu hindern, benutze ich als registrirende Vorrichtung eine photographische Platte, auf welcher überspringende Funken eines Induktors eine sehr deutliche Spur zurücklassen. Zu diesem Zwecke trägt der Galvanometerrahmen einen leichten, ziemlich langen, horizontal schwingenden Zeiger aus Papier, auf welchem ein Stanndolstreif aufgeklebt ist; die Spitze des Zeigers ist nach abwärts gebogen und schwingt vollkommen frei in ganz kleinem Abstände über der Schichtseite einer photographischen Platte von geeigneten Dimensionen, welche, auf einer metallischen Unterlage liegend, durch ein Ueberwerk mit konstanter Geschwindigkeit senkrecht zu den Schwingungen des Zeigers fortbewegt wird. Der Zeiger wird vortheilhaft mit dem negativen, die Plattenunterlage mit dem positiven Pole des Induktors verbunden. Man erhält hierdurch beim Entwickeln der Platte eine präzisere Funkenspur, welche nicht so stark von baumförmigen Verzweigungen angetrieben wird, als bei Verwendung des positiven Pole auf der Schreibseite der Fall ist. Um eine möglichst kontinuierliche Funkenspur zu erhalten, muss der Unterbrecher des Rnhmkorffs

auf eine hohe Schwingungszahl eingestellt werden.

An Stelle eines zweipoligen asynchronen Motors kann zur Bewegung der Kontaktscheibe auch ein regulierbarer Gleichstrom- oder Drehstrommotor verwendet werden, der eine genügend hohe Tourenzahl besitzt.

Für einen Wechselstrom von 42 Perioden pro Sekunde, muss die Scheibe nahe an 2520 U. p. M. machen. Durch einen Regulierwiderstand kann die Tourenzahl der obigen Zahl beliebig nahe gebracht werden, sodass man die Schwingungen des Galvanometerzeigers ganz beliebig langsam machen kann. Es ist dies besonders wichtig, um den Einfluss der Massen der Galvanometertheile möglichst zu verringern. Ist die Tourenzahl der Scheibe der Periodenzahl genau gleich, so schwingt das Galvanometer nicht mehr, sondern steht auf einem konstanten Ausschlage. Sobald die Tourenzahl der Scheibe etwas grösser wird, fangen die Schwingungen wieder an.

Bei Verwendung eines asynchronen Induktionsmotors ist also die Tourenzahl immer geringer als die Periodenzahl, bei einem anderen in seiner Tourenzahl regulierbaren Motor, kann sie zu vorliegendem Zwecke grösser oder kleiner als die Periodenzahl gemacht werden.

Die Schwingungszahl des Galvanometers ist stets die Differenz zwischen der Perioden-

Fläche ist insofern un bequem, als man entweder im dunklen Zimmer arbeitslos oder die betreffenden Apparate unter lichtdichtem Verschluss haben muss. Wenn man

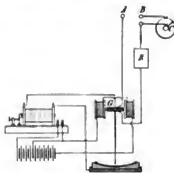


Fig. 11.

chemisch präpariertes Papier, etwa mit Jodkaliumkleber beschichtetes anwendet, so ist man dieser Unbequemlichkeit enthoben. Es liess sich auch die beim Syphon-Reorder angewendete Methode zur Aufzeichnung der Kurven benutzen, es dürfte jedoch bei einem einigermaßen kräftigen Galvanometer möglich sein, mit flüssiger Anilinfarbe direkt auf das Papier zu schreiben.

Die Anwendung des Apparates zu

punktweisen Aufnahme von Wechselstromkurven mittels Synchronmotors und bemerkt hierbei, dass die Aufnahme einer solchen Kurve 2 bis 3 Stunden, auch länger dauert. Je nachdem man Glück hat. Mit meinem Apparate dauert die Aufnahme nur wenige Sekunden, gerade so, wie die Aufnahme eines Indikatorstrahlgrammes an einer Dampfmaschine. Verfahren und Apparat sind patentrechtlich geschützt.

Der horizontale Vielfachumschalter der A.-G. Mix & Genest.

Von Dr. H. Zietltski.

Bei dem Interesse, welches in letzter Zeit sich der horizontalen Anordnung der Klinken bei Fernsprech-Vielfachumschaltern zugewandt hat, möchte es am Platz sein, hier kurz einige Neuerungen zu beschreiben, die von der A.-G. Mix & Genest auf diesem Gebiete zur Anwendung gebracht sind. Es sind vornehmlich Einzelkonstruktionen, die unter besonderer Rücksichtnahme auf tischförmige Vielfachumschalter gebaut, jedoch von vornherein so eingerichtet sind, dass sie auch bei schrankförmigen Umschaltern sich ohne Weiteres verwenden lassen.



Fig. 12.

zahl und der Anzahl der Kontakte in der Zeitelheit, ebenso wie die Schwebungen zweier in ihrer Höhe nicht viel von einander verschiedener Töne die Differenz ihrer Schwingungszahlen sind.

Hat man es mit Wechselströmen grösserer Frequenz zu thun, sodass die Tourenzahl des regulierbaren Motors nicht mehr hinreichen würde, so kann man zwei auf der Scheibe diametral angeordnete Kontakte und eine Tourenzahl anwenden, die ungefähr halb so gross ist, als die Periodenzahl.

Da die Länge des Galvanometerzeigers immer eine beschränkte ist und dessen Spitze einen Kreisbogen beschreibt, so werden die Kurven, trotzdem die Galvanometrausschläge nicht besonders gross sind, stets eine etwas veränderte Gestalt besitzen.

Will man sie ganz genau haben, wie sie ein geradlinig bewegter Zeiger ergeben würde, so kann man sie graphisch noch rektifizieren. Man kann jedoch die empfindliche Fläche auch nach der Zeigerlänge als Radius, wie das in Fig. 11 angenommen ist, krümmen und sie senkrecht auf die Schwingungsebene desselben an ihm vorbeiführen, wobei der Zeiger mit einer Spitze normal gegen diese Fläche gerichtet sein muss. Die Gestalt der aufgezzeichneten Kurven ist dann vollkommen richtig. Hierbei können biegsame Celluloidplatten, Filme oder hochempfindliches photographisches Papier benutzt werden.

Die Anwendung von lichtempfindlichen

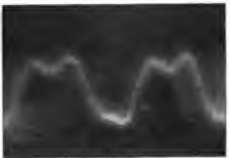


Fig. 13.

allerlei Untersuchungen in der Wechselstromtechnik ist in die Augen springend; durch Anwendung zweier oder mehrerer Galvanometer können auch mehrere Kurven gleichzeitig selbstthätig aufgezeichnet werden, wenn es sich z. B. um Phasenverschiebung zwischen mehreren Strömen oder Spannungen oder zwischen Strom und Spannung handelt. Auch können mit Hilfe solcher Apparate Kurven an verschiedenen Punkten eines Kabelnetzes gleichzeitig aufgenommen werden, woraus sich die durch die Kapazität der Kabel und durch die Transformatoren hervorgerufenen Formänderungen der Kurven ergeben.

Behufs Durchführung der letztgenannten Versuche ist es notwendig, dem Apparate eine tragbare Form zu geben; derselbe enthält folgende Vorrichtungen:

1. Einen kleinen regulierbaren Motor mit Kontaktapparat.
2. Einen Induktionsapparat.
3. Ein eisernes Galvanometer mit Schreibvorrichtung.
4. Ein Uhrwerk zur Fortbewegung der Schreibblätzer.
5. Eine Primär- oder Sekundärbatterie.
6. Eventuell einen Kondensator.
7. Die nötigen Schaltvorrichtungen.

Ich habe meine Versuche nur mit dem privatim zu Gebote stehenden Mitteln gemacht, aber dennoch ganz gute Resultate erhalten, wie dies die Fig. 12-14 zeigen.

Im „Electrician“ vom Februar 1895 beschreibt Dr. Fleming eine Methode zur

Fig. 15 zeigt einen im Betriebe befindlichen tischförmigen Vielfachumschalter für Schleifenleitungen. Es ist ein kleiner Umschalter für eine Kapazität von nur 3000 Anschlüssen; er enthält auf jeder Seite drei Arbeitsplätze mit im Ganzen 400 zu bedienenden Anrufklappen. Unter den Klappen ist jedesmal in der Mitte des Tisches, wie in Fig. 15 zu sehen, der Platzumschalter angebracht, der es ermöglicht, durch eine einfache Kurbelrehnung die Bedienung der auf einer Seite befindlichen Klappen auf einen, zwei oder drei Beame zu vertheilen. Ueber den Anrufklappen sind gleich diesen die weiter unten zu beschreibenden Horschlüssel auf einer besonderen Schiene montirt; auf der Tischplatte selbst befinden sich nur die Stümpel, für jeden Arbeitsplatz 14 Paare, und eine Doppelmorse zum Wecken der Theilnehmer vom Amte aus. Besondere Gerüste tragen die an Schrauben hängenden Mikrophone, die mit Hilfe besonderer Rollvorrichtungen, wie bisher üblich, in passender Höhe fixirt werden können. Die Klinkenschiene unterscheiden sich insofern von einander, als die Schienen für die Lokalklinken, da diese nur einseitig benutzt werden, flach sind, während die Schienen der sogenannten allgemeinen Klinken einer bequemen von beiden Seiten lesbaren Nummerierung wegen mit passenden Abstrichgraben versehen sind.

Die Zahl der auf drei Beame zu vertheilenden Anrufklappen, die hier zu 200 angenommen ist, lässt sich nach Belieben wählen und kann ohne Aenderung der

Tischdimensionen auf 800 gesteigert werden, eine Zahl, die bei diesem System, besonders in den Stunden eines regen Verkehrs, wohl als das Maximum betrachtet werden muss. Die Zahl der Klinken-

horizontalen Vielfachumschalter mehrfach geltend gemachten Bedenken in Wirklichkeit als berechtigt erweisen werden, muss sich aus den während längerer Zeitdauer zu sammelnden Erfahrungen zeigen. Ältere

dabei zur Anwendung gebrachte Schaltungsanordnung des Schleifenleitungssystems kurz vorgeführt werden.

In Fig. 16 sind L_1 und L_2 zwei in das Vermittlungsamt eingeführte Teilnehmer-schleifen, die daselbst mit einander verbunden werden sollten. Wie aus dem Schema ersichtlich ist, führt jede vom Teilnehmer in das Amt einmündende Leitung zunächst an die Lokalklinke LK und Klinke K desjenigen Schränkes, an welchem sie angeschlossen ist, von hier geht sie durch die allgemeinen Klinken sämtlicher Schränke, bis sie am letzten Schranke blind endigt. Da die Klinken somit parallel geschaltet sind, können die früher so lästig empfundenen Klinkenstörungen sich nicht bemerkbar machen. Nur die Lokalklinke hat einen Kontakt zwischen den Federn f und f_1 , zu dem Zweck, die Klappe des anrufenden Teilnehmers beißens Verbindung unmittler Stromverluste durch die Einführung des Abfragestößels auszuschalten. Neben jeder Schleife führt, hiort von dieser, im Amt die bekannte Prüflleitung p , die jedesmal an der Klinkenhülse Anschluss findet, durch alle Schränke der Vermittlungsanstalt. Eine Abzweigung der Prüflleitung führt über eine später zu besprechende Spule a der Anrufklappe zu der Erde des Amtes. Die zur Herstellung der Verbindungen notwendigen Nebenapparate bestehen aus Stößeln und Hörschläuchen, und zwar gehören jedesmal zwei Stößel und ein Hörschlauch zu einer Gruppe. Die Stößel S_1 und S_2 sind dreitheilig und in der Konstruktion einander gleich. Steckt ein Stößel in der Klinke, so bekommen Spitze und Mittelstück mit je einer Feder der Klinke, der Stößelkörper dagegen mit der Klinkenhülse Kontakt.



Fig. 16

anschlüsse im Vielfachumschalter hat in letzter Zeit eine ziemlich bedeutende Steigerung erfahren, es ist ohne besondere Schwierigkeiten in der Fabrikation und ohne erhebliche Vergrößerung des bisher gebräuchlichen Klinkenraumes gelungen, die Klinkenkapazität eines Schränkes beim Einzelzeitungssystem auf ca. 12.000 zu steigern, sodass bei Verwendung von Hilfs-tischen, die nur Klinken und Verbindungs-

Versuche mit der horizontalen Anordnung der Klinken sind aufgegeben worden, in neuerer Zeit hat man, wohl durch eine gleichlichere Ausbildung einzelner Theile, mehr Erfolg gehabt, wieweilich die Ansichten des aktiven Bedienungspersonals auch jetzt noch auseinandergehen. Einzelne Schwierigkeiten, die sich mit der Zeit herausstellen mögen, wird man vielleicht beheben können, andere wird man mit Rück-

Die an Spitze und Mittelstück angeschlossenene Schüre beider Stößel führen an den Hörschlauch U , der im Schema als Umschalter dargestellt ist. Die mit dem Körper verbundene Leitung aller Stößel führt an eine Batterie B von 2 V, deren anderer Pol mit der Erde Verbindung hat.

In der auf dem Schema angegebenen Stellung des Umschalters U ist die Sprech-einrichtung des Beamten, bestehend aus Telephon, Mikrophon und Induktionspule, in die Brücke zwischen die beiden Zweige der Schleife eingeschaltet. Hat also der Beamte einen Stößel, z. B. S_1 , in eine Lokalklinke gesteckt, so ist seine Sprech-einrichtung in der Stellung, hat er einen der zugehörigen Stößel S_2 gesteckt, so hat er damit seine Sprech-einrichtung als Zwischen-stelle geschaltet. Die Doppelmorsestation TT hat den Zweck, über den Stößel S_2 Wechselstrom zu dem anrufenden Teilnehmer zu schicken. FW bedeutet eine Batterie mit Polwecker oder einen Induktor, der angewendet wird, sobald die Teilnehmerstellen mit polarisirten Weckern ausgerüstet sind.

Durch Stößelung irgend einer Klinke bekommt also, wie bereits ausgeführt, die zugehörige Prüflleitung Verbindung mit B , somit Spannung gegen Erde. Wird nun, wie auf dem Schematischeschema angedeutet ist, der Stößel S_2 mit der Spitze an die Klinkenhülse einer Leitung gehalten, so fließt, wenn die Leitung besetzt ist, ein Strom von der Batterie B über die betreffende Klinkenhülse, die prüfende Stößelspitze, den einen Theil T_1 der Doppelmorsestation, über die Induktionspule und Telephon sowie über die Spule B zur Erde. Es knackt im Telephon, und der Beamte weiss, dass er diese Leitung nicht stößeln darf. Es bietet sich für den Prüfstrom von der Taste T_1 ab allerdings noch ein zweiter Weg über den Apparat des

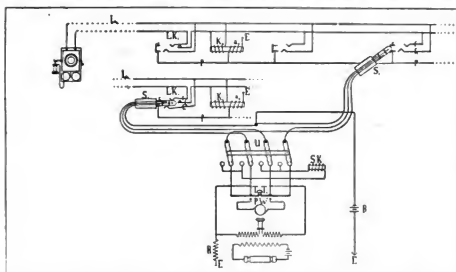


Fig. 16

stößel enthalten, es möglich wird. Fern-sprechvermittlungsamter mit rund 25.000 Teilnehmeranschlüssen ohne Schwierigkeiten auszuführen. Beim Schleifenleitungssystem fällt die Zahl mit Rücksicht auf die doppelten resp. dreifachen Stößel naturgemäss niedriger aus, inwieweit sich nun die bezüglich der Betriebsfähigkeit der

sieht auf verschiedene Vortheile, die der horizontale Vielfachumschalter immerhin bietet, wohl in Kauf zu nehmen in der Lage sein.

Zum besseren Verständnis des Betriebes des in Fig. 15 abgebildeten Tisches und der Funktionen der später zu beschreibenden Einzelapparate möge hier zunächst die

rufenden Theilnehmers und von dort über R zur Erde; dieser Theilstrom beaufschlagt jedoch die Prüfung in keiner Weise. R verbindet die Sprechrichtung des Beamten für die Prüfung mit Erde, und kann zur Abschwächung des Knackens beim Prüfen einer besetzten Leitung beliebig gross gewählt werden. Durch Umkehrung des Hörschlüssels U wird die Sprechrichtung des Beamten aus und dafür die Schlussklappe SK eingeschaltet.

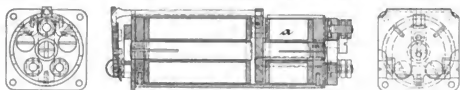


Fig. 17

Die bereits oben erwähnte Spule a_1 bzw. a_2 der Anrufklappe stellt eine Ersterverbindung der Prüflleitung her und dient dazu, bei Stöpelung einer Leitung die Anrufklappe der letzteren trotz hin und hergehender Weckströme am Fallen zu hindern. Wird nämlich irgend eine Leitung, deren Anrufklappe im ersten Schraubk leg, an einem anderen Schraubk gestöpselt und der betreffende Teilnehmer geweckt, so würde die Klappe fallen, also der Beamte unnütz belästigt werden. Das genannte Princip wird bei verschiedenen Systemen in mannigfacher Modifikation verwendet.

Die praktische Anordnung und Kombination der Halbleitung mit der Anrufklappe ist aus den Fig. 17 und 18 zu ersehen. Der Mantel des Elektromagneten ist aus Eisenblech gewickelt und zwar derart, dass er die beiden Elektromagnetspulen federnd festhält. Beide Oefnungen des Cylinders

festzuhalten, d. h. die Klappe am Fallen zu hindern, wenn auch durch die Wickelung des vorderen Elektromagneten Weckströme verlaufen.



Fig. 18

Die Regulirung der Empfindlichkeit geschieht nun in einfachster Weise dadurch, dass das nach aussen hervorschauende,



Fig. 19

werden durch runde, mit dem Mantel verschraubte Eisenplatten abgeschlossen. Durch die Verschlussplatten gehen nun mittels Gewinde die Kerne der beiden Elektromagnete, und zwar sind dieselben auf einen

mit einem Schraubenschnitt versehen Ende der Elektromagnete Kerne mit Hilfe eines Schraubenziehers gedreht und damit der Ankernstand regulirt wird. Bei dem hinteren Elektromagnet kommt diese Regulirung weniger in Frage, weil dort der Anker auf dem Kern aufzuliegen hat, dagegen bei es ein grosser Vortheil, wenn der dem Anruf empfangende Elektromagnet ohne

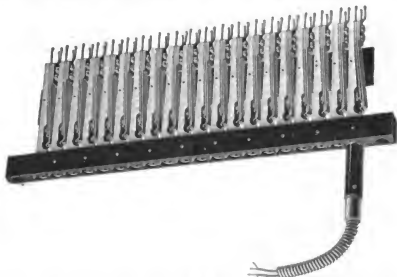


Fig. 20

bestimmen Theil ihrer Länge gespalten, sodass sie mit einer gewissen Federkraft sich in dem Gewinde festhalten, während sie sich innerhalb der Spule an der Wand

anrnf empfangende Elektromagnet ohne

Schwierigkeit von vorne eingestellt werden kann.

Die Klinke zeichnet sich, wie bereits aus dem Stromlaufschemata zu ersehen ist, durch besondere Einfachheit aus. Die sogenannte allgemeine Klinke besteht aus dem Klinkekörper und zwei von diesem, wie von einander isolirten Federn, die Lokalklinke hat für eine der genannten Federn noch ein besonderes Auflegerstück mit Platinkontakt, um beim Abfragen die Anrufklappe anzuschalten. Fig. 19 zeigt die Konstruktion einer Lokalklinke, während Fig. 20 eine Ebenblechklappe mit 20 allgemeinen Klappen wiedergibt. Der Stöpsel, der gleichfalls in den Fig. 19 und 20 abgebildet ist, besteht aus drei Theilen: der Spitze, dem Mittelstück und dem Körper. Spitze und Mittelstück sind isolirt und bilden bei der Verbindung die Enden der beiden Zweige der Doppelleitung, der Körper des Stöpsels dagegen, welcher mit dem Klinkekörper in Verbindung kommt, wird anisolirt weitergeführt und zwar mit Hilfe eines besonders geförnten Stahlschlauches, der den beiden isolirten Adern zum Schutze dient und der ganzen Schnur bei grosser Biegsamkeit eine ausserordentliche Festigkeit verleiht, sodass infolge Fortfallens der Umklöppelung der bisher beklagte Verschluss der Verbindungsschüre vermieden wird. In Fig. 21 ist ein solcher Stahlschlauch, der verwickelt wird, einschliesslich des Anschlussstückes, sowie der beiden Leitungsadern und des Stöpsels abgebildet. Es



Fig. 21

braucht wohl nicht erwähnt zu werden, dass ein Rasseln der Schläuche bei der Herstellung der Verbindungen durch entsprechende Ausfütterung der Schnurlöcher sich mit Leichtigkeit unterdrücken lässt.

Zur Konstruktion der Weckkasten und Hörschlüssel wurde die Kombination einer Klinke mit einem in der letzteren beweglichen Stöpsel benutzt. Ein Stöpsel, dessen Hals mit Isolirringen und isolirten Metallringen versehen ist, wird in der Hülse einer nach Art der Multiplexklingen gebauten Vorrichtung derart befestigt, dass die Federn der Klappen Vorrichtung auf den Metall- und Isolirringen des Stöpselhalses mit einem gewissen Druck aufliegen. Wird nun der Stöpsel mehr oder weniger tief in die Klinkehülse hineingeschoben, dann gleiten die Federn über die Metall- und Isolirringe hinweg, und je nach Wahl und Anordnung dieser und der Federn ist es möglich, eine Anzahl beliebiger Schaltungen für elektrische Ströme herzustellen. Der Stöpsel trägt an dem nach aussen hervorstehenden Ende einen Druckknopf und wird, wenn er zum Zwecke einer Umschaltung in die Klinke hineingeschoben wurde, sobald der Druck auflört, durch eine Spiralfeder wieder herausgezogen.

Es ergeben sich hiernach zwei Stellungen des Stöpsels, von denen die eine demnach, die andere nur so lange besteht, als der Druck auf den Knopf währt. In Fig. 22 ist die konstruktive Anordnung, in Fig. 23 die Ansicht einer auf dem beschriebenen Princip

aufgebauten Doppelnierstaste dargestellt. Die Kontaktstücke k, k_1, k_2 gehören zu der einen, k_3, k_4, k_5 zu der anderen Morsestaste. Der Stöpsel mit der Spitze s steht in metallischer Verbindung mit dem ganzen Klinkenkörper, somit auch mit der Anschlußöse k . Im Ruhezustande liegt nun

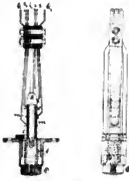


Fig. 22



Fig. 23

die Feder r auf der Stöpselspitze s , während die Feder i isolirt ist. Wird nun durch Druck auf den Knopf D der Stöpsel in die Klinke hineingeschoben, dann gleitet die Feder r auf die Ebonitring e , und die Feder i bekommt mit der Stöpselspitze s Kontakt. Anderserseits kommt beim Hineinschieben des Stöpsels die Feder r_1 , die über den Metallring m mit der Feder k_1 Berührung hatte, auf den hinteren Ebonitring e zu liegen, während die Feder i_1 davor auf dem vorderen Ebonitring lag. Jetzt auf m schleift, folglich mit k_2 Berührung erhält. Hat der Druck auf den Knopf D aufgehört, dann wird durch die Spiralfeder f die Ruhelage wiederhergestellt.

Eine Kombination zweier der Doppelnierstaste ähnlich gebauter Apparate findet sich in den Fig. 24 u. 25. Es ist ihr im

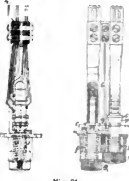


Fig. 24



Fig. 25

Stromaufschma mit A bezeichnete Hirschschlüssel für Schreitlenkungen. Jeder der beiden Stöpsel trägt an Halbe eine kaulische Verstärkung p bzw. p_1 , die an dem dickeren Ende sich zylindrisch fortsetzt (e, e_1), während das dünnere Ende des Kegels eine eingedrehte Nuth (n, n_1) aufweist. Zwischen beide Stöpsel legt sich der an dem federnden Stahlstift b befestigte Sperrkopf g und hält in der in Fig. 24 gezeichneten Stellung den Knopf D an dem konischen Ansatz p

fest. Wird nun auf D gedrückt, dann wird g nicht infolge seiner Federkraft in die Mittelstellung bewegen. Hierdurch gleitet er, da er die Nuth n verlässt, den Stöpsel D frei, sodass dieser von der Spiralfeder f herausgedrückt wird. Hat D seine tiefste Stellung erreicht, dann gleitet g , von dem herantretenden Konus p getrieben, in die Nuth n_1 und wird von der zylindrischen Fortsetzung e gesperrt. Es wird also je nach der Stellung der Kegel p, p_1 der Sperrkopf g entweder e_1 und n , oder e und n_1 berühren, und es ist klar, dass D hervor-springt, wenn D_1 gedrückt wird, und umgekehrt. Von der näheren Beschreibung der Funktionen der einzelnen Federn soll der Kürze wegen hier abgesehen werden, es genügt zu bemerken, dass die Anordnung derart ist, dass beim Niederdrücken des einen Knopfes die Sprechdrücken des anderen Knopfes die Schliessklappe eingeschaltet wird.

LITERATUR.

Ziele und Grenzen der Elektrometallurgie. Eine vergleichende Betrachtung der heutigen Hüttenprozesse und der bis jetzt geschehen und überhaupt möglichen Anwendung der Elektrizität bei der praktischen Metallgewinnung. Für praktische Hüttenleute und Elektrotechniker von Dr. Ernst Friedrich Dürre, Professor an der technischen Hochschule an Aachen. Mit 44 Textfiguren und 25 farbigen Tafeln. Leipzig 1896, Oskar Leiner. Preis 30 M.

Das vorliegende Werk ist ein höchst vielseitiges und interessantes. Der Verfasser hat den Schwerpunkt seiner Ausführungen dahin gelegt, dass er die zur Zeit in Ausführung begriffenen Hüttenprozesse und hinsichtlich dem Gebiete der Elektrometallurgie Bekannte zusammengestellt und in Sondernheit sein Augenmerk darauf gerichtet hat, klarzulegen, wo die Elektrometallurgie Aussicht hat, Hüttenprozesse zu verdrängen oder wo sich für dieselbe ein geeigneter Boden findet, in dieser oder jener Station des Hüttenbetriebes erstehend und fördernd einzusetzen.

Vor Eintritt in die Besprechung glaubt der Rezensent bei der Wichtigkeit der vorliegenden Materie zur Charakteristik des Standpunktes, von welchem er aus den Gegenstand des vorliegenden Werkes betrachtet, kurz einige Bemerkungen vorausschieken zu müssen.

Die Metallurgie, soweit sie bestrahlt ist, sich auf elektrischer Grundlage aufzubauen, hat beim ersten Bekanntwerden der Möglichkeit elektrolytischer Metallreunungen die weitestgehenden Hoffnungen geweckt und hinsichtlichwe sicherlich nicht mit Unrecht, noch immer in hohem Grade wach. Praktisch hat die Elektrometallurgie in der letzten Zeit nur wenig Erfolg zu verzeichnen gehabt. Abgesehen von der doch schon eine gute Zeitlang zurückliegenden Einführung der elektrolytischen Raffination von Kupfer, die Gewinnung von Aluminium, ist in der neueren Zeit doch nur die elektrolytische Goldgewinnung aus Erzlösungen von kommerzieller Bedeutung geworden, aus dieser in erster Linie, wie gewöhnlich nur durch den exceptionellen Werth des Goldes. Dagegen ist die seit langem angestrebte und viel versuchte Gewinnung von Metallen, namentlich Zink und Kupfer, direkt aus den Erzen immer noch ein Problem, dessen Lösung, da die Erkenntnis der praktischen Schwierigkeiten und Hindernisse gründlich stetig gesammelt hat, erst in aussehbarer Zeit zu erwarten sein dürfte.

Nach diesen kurzen Bemerkungen wieder zu dem oben erwähnten Werke selbst zurückkehrend, muss man dem Autor vollland beipflichten, wenn er mit Recht darauf hinweist, dass der Metallurg, „der nicht nur den chemischen, sondern auch der physikalischen und dynamischen Ansichten ist“, sondern auch praktische Erfolge erringen will, Fähigkeit haben muss mit der Hüttenchemie. Es würde sich demnach nicht so leicht erweisen, die oben erwähnten Patente sich auf Ausgangsprodukten aufbauen, die „stets zweifelhafte Behauptung der Erdherkunft aus dem Hütten- wech erweisen werden herstellbar sind. Im Hinblick hierauf ist der Inhalt des vorliegenden Werkes zusammenge-

Das überaus umfassende, klar geschriebene, stofflich überaus reichhaltige Werk führt sowohl den Hüttenmann wie den Elektrometallurgisten in das für ihn zu durchforschende Grenzgebiet ein und verschaft ihm einen grundlegenden Einblick in die verschiedenen Zweige der Elektrometallurgien zu einem eingehenden Zurückgriffen auf die Hüttenchemie zu veranlassen und andererseits dem Hüttenmann die Methoden und ritzigen Punkte in dem neuen elektrischen Hüttenquellen zu eröffnen, so wird der Förderung der Metallurgie ein grosser Dienst geleistet sein. Für das Studium der Elektrochemie der Metalle ist auch in dem Buche eine werthvolle Zusammenfassung wenigstens der wichtigsten praktischen Vorschläge geliefert, die sich noch immer nur zerstreut in der oft schwer zugänglichen Literatur finden.

Gleichfalls mit Recht zeigt der Verfasser tadelnd auf die patentrechtliche Behandlung hin, welche die ersten Patente auf elektrolytische Metallgewinnung erfahren haben, indem dem Patentsuchers in so allgemeiner Form die weitgehenden Ansprüche zugestanden worden sind, dass für spätere Ansprüche ein Schutz der Neuheit kaum übrig blieb. Es ist dies besonders verdammt in den beiden Patenten von E. Marechal (1892) für die Kupfergewinnung und von C. Luckow (1890) für die Zinkgewinnung.

Auffallend ist es und der Elektrotechniker wird es als Hauptfache vermissen, dass in dem Werke die der Fragestellung in Bezug auf ventilirte Diaphragmenfrage nicht genügend berücksichtigt und überhaupt zu wenig hervor-gehoben ist, wie gross die Schwierigkeit der konstruktiven Auslösung der Metalle ist. Durch ist, dass gewöhnlich die Anodenarbeit ein Produkt liefert, welches der Kathodenarbeit, d. h. dem Metallniedererschlag verdrerblich ist, so B. das Freiwerden von Chlor oder freier Säure.

Hinsichtlich der Voraussetzung der wahrscheinlichsten Entwicklung der Elektrometallurgie und der Lösung der oben erwähnten Probleme Fragen wird naturgemäss manch anderer Forscher zu einer anderen Ansicht gelangen, als der Verfasser. So dürfte sich die Elektrolyse herauszeichnen, die Lösung der Zink-Elektrolyse nicht in der von Verfasser angegebenen Richtung liegen. Die Beschaffenheit der elektrolytischen Hüttenanlagen ist durch die sehr geringen Grenzen Hüttenangestrichen werden. Ganz abgesehen davon, dass von der festen und glatten Beschaffenheit des Niederschlags der Elektrolyse ist, ist die Beschaffenheit der an sich eine solche andauernde ungestörte Arbeit ermöglicht wird, stösst das Zusammenbrechen der Elektrolyse, die Hüttenanlagen, die schwammigen Niederschläge, zumal bei einem so leicht oxydierbaren Metall wie Zink, auf ganz besondere Schwierigkeiten, und es erfolgen bedeutende Schwerverluste. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wird die Lösung in einer der beiden folgenden, zur Zeit sehr durchsichtigen Richtungen gefunden werden. Entweder in der Gewinnung eines werthvollen — wohl nicht auf dem Gebiet der Metallurgie liegenden — Nebenproduktes im getrennten Anodenraum, welches die Mehrkosten eines Diaphragmenbaues trägt, oder aber in dem Aufhänge eines Zink-Elektrolyten, bei dem die Anodenarbeit ein für den Zinkniedererschlag unschädliches Produkt liefert. Letzteres Ziel ist bereits in der Elektrolyse in vielfachen Vorschlägen von Zinkdoppelpolen resp. basischen Zinkalzen beträchtlich näher gerückt. Es werden alle diejenigen in letzteren Bestrebungen, die sich auf die Gewinnung von Zink, welche der Ansicht sind, dass selbst die idealsten Diaphragmen sich nicht werden frei machen lassen von Diffusion, Osmose und dem Transport der Elektrolyten durch den Strom selbst in den Kathodenraum.

Die Zink-Elektrolyse ist von Verfasser als im Vordergrund des Interesses stehend behandelt worden. Die auf S. 292 gegebenen Angaben über Kraftverbrauch dürften aber selbst in den höchsten Zahlen zu tief gegriffen sein. Eine genauere Angabe in Voltampere statt in Pferdekraft wäre kontrollirlich gewesen. Ein Hinweis auf die amerikanische Kupfergewinnung erscheint nicht anlässlich. Denn dort handelt es sich um eine Zink-Zinn-Zinn-Verbindung, die in einem Verhältnis von 1:1 besteht, wobei die Zersetzungsspannung theoretisch sich dem Werthe Null nähert und die Badspannung in Praxis je nach dem Gehalt des Zinks beträchtlich von der Zink-Elektrolyse ist aber ausreißend für die Elektrolyse, welche die Badkonstruktion erfordert, mit einer Spannung von 3 V und mehr an. Die von dem Verfasser angegebene geringere Werth des Zinks gegenüber Kupfer stellt an die Einsicht der Zinkgewinnung im Vergleich mit der Kupfergewinnung die Anforderungen und ruft in ökonomischer Beziehung die schwerwiegendsten Bedenken wach. In dem Kapitel elektrolytische Gewinnung

von Kupfer direkt aus dem Erzen nach dem Siemens'schen Verfahren wäre auf eine, auch in anderen Werkstätten schon anzuwendende Genauigkeit in der Wiedergabe der Formeln e und d 1.50 korrigiert hinzuweisen, von denen die erstere unrichtig ist, die andere in seiner Lösung überhaupt nicht vor sich gehen kann.

Die dem Basche zählreich beigewählten farbigen Tafeln geben einen sehr anschaulichen Überblick über die hüthenähnliche Metallgewinnung und sind als solche besonders für den Elektrochemiker interessant, wiewohl auch das Werk gerade hierdurch für diesen Spezialisten, unter den Elektrochemikern ein hervorragendes Interesse erregt, da es ihm einen übersichtlichen Einblick in die Kohmentarische, Zwischenprodukte und Fertigprodukte der Gabe gewährt, wenn es für ihn auch nichts Neues und Erschließendes auf elektrotechnischem Gebiete bringt.

In weitere Einzelheiten einzugehen, wäre nicht am Platze, da gerade die Gesamtanfertigung der beiden behandelten Disciplinen das Verdienst des vorfindenden Werkes ist. Der Verleger hat manches sogar in der Praxis mit Erfolg arbeitende elektrische Verfahren übergeben. Diese Bestimmungen sind, wie oben erwähnt, teilweise dadurch geboten erschienen sind, dass er über die sich selbst gesteckten Grenzen nicht die Verhältnisse, welche anderwärts abzufließen können, immer so, dass es selbst dem Nahelstehenden schwer fällt, mit Sicherheit zu unterscheiden, wieweit die verschiedenen Sachverhalte, Mythen sind, oder auf Tatsachen beruhen. Dr. E.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechnetzes. Vom 1. Juni ist die Fernsprechnetzung von Berlin an Ansonst mit der bisher bereits zugelassenen daneben Orten Kopenhagen und Odense mit Esbjerg, Köding, Frederik, Velle, Hovors, Aarhous, Vejle, Ribe, Sønderborg, Middeltart, Bogense, Kjertumart, Nyborg und Korsør eröffnet worden. Die Gebühr für ein den Bestimmungsort nach dem Tarif für den Verkehr mit Kopenhagen beträgt 3 Mk. In den übrigen daneben Orten 2.50 Mk.

Eine Fernsprechnlinie im hohen Norden. Die nördlichste Fernsprechnlinie der Welt wird wahrscheinlich diejenige sein, die in kurzer Zeit zwischen Insel Spitzbergen und dem Festland, in einer Meer gebau werden wird. Die vom Oberingenieur Andreer geleitete schwedische Ballonpolarexpedition, die im Anlange dieses Monats von Gottenburg mit dem Dampfhirg Virgo abgeht, reist, führt 1800 m doppeladriges Seekabel und 1800 m Doppelleitungskontaktdraht, sowie die nötigen Apparate zur Herstellung der Leitung mit sich. Man beabsichtigt nämlich, während der Fertigstellung und Füllung des Ballons die mit diesen Arbeiten Beschäftigten mit dem Ballon in Verbindung zu bringen. Es ist zu erwarten, dass der Ankerplatz dieses im höchsten 1800 m vom lesten Eisrand entfernt sein und die Entferrnung des Arbeitsplatzes vom Eisrand nicht über höchstens 1800 m betragen werde. Die längere Strecke sind die Seekabel, für diese der Kontaktdraht, der auf das Eis gelegt wird, beabsichtigt, aber auch die dem Anstiegen des Ballons werden die Luftfahrer mit der Erde d. h. mit dem Dampfhirg Virgo, Verbindung haben. Die Absicht ist, wenn Wind und Eisverhältnisse es gestatten, die Ballonfahrt als Fesselballon — am Schiff befestigt — ansteigen zu lassen und während dieser Zeit soll eine Fernsprechnleitung den Verkehr zwischen dem beiden Fahrzeugen vermitteln. Die Leitung, die natürlich als Doppelleitung hergestellt wird, wird aus einem besonders zu diesem Zwecke geeigneten Kabel bestehen, welches dort am einander geschlungen und beidseits an zwei aus Kupfer für die Leitung, die dritte, um dem Kabel eine grössere Festigkeit zu verleihen aus Eisen besteht. Die Ballonbahn bestehen jede aus drei Drähten von 0.5 mm Durchmesser; die Eisämder aus solchen Drähten von 0.4 mm Durchmesser. Die Isolierung schützt auch gegen Feuchtigkeit. Die Leitung der beiden Fahrzeuge wird in 300 m angenommen. Das Gewicht eines Kabels von dieser Länge beträgt nur ca. 18 kg, während die Festigkeit der Eisämder ca. 136 kg beträgt. H. v.

American Bell Telephone Company. Einer Mitteilung der „Western Electric“ vom 2. Juni berichtet die Gesellschaft entnehmen wir die folgenden Angaben:

Au der im März d. J. in Boston stattgehabten Jahresversammlung nahm etwa 130 Aktiendarsteller teil. Das Durchschnittsergebnis beträgt, das Kapital der Gesellschaft von 21 000 000 Doll. auf 33 600 000 Doll. und die Zahl der Aktien von 215 000 auf 295 500. In h. m. die Aktienpreise erhöht sich auf 150.00, die Aktienkapital von nonnell 21 000 000 Doll. auf 33 600 000 Doll. vor zwei Jahren.

Die Leistungen der Long Distance Company der Telegraphengesellschaft, durch eine Anleihe für bis dahin 30 Millionen Doll. betragendes Aktienkapital bis zu 80 Millionen Doll. zu erhöhen, von dieser Ermächtigung machte die Gesellschaft insofern Gebrauch, als sie im November 1894 eine Emission von 500 000 Doll. und im Jahre 1895 eine solche von 1 Million Dollars ausübte, sodass durch die neuerdings beschlossene Emission von der gesetzlich bewilligten Vermehrung des Aktienkapitals 4 150 000 Doll. begeben ist.

Aus dem Berichte des Präsidenten Hudson geht hervor, dass die Anzahl der an Lizenznehmer ausgegebenen Apparate am 30. Dezember 1894 die Zahl von 226 574 und am 30. Dezember 1895 betrug die Zahl von 274 976 erwickelt hatte. Die Zunahme betrug also in den elf Jahren 540 402 Apparate oder mehr als 100%. In h. m. die Zahl der in 94 470 Apparate.

Am 1. Januar 1896 betrug das Nettogeschäft 997 Vermittlungsstellen, 696 Zweigstellen, 415 861 km Leitungen auf Niagara, 30 088 km Leitungen auf St. Louis, 92 000 km Leitungen auf andere Leitungen, 3268 km unterseeische Leitungen, insgesamt also 789 709 km Leitungen in 257 887 Stromkreisen; immer 11 800 Beamte beschäftigten die Gesellschaft in den verschiedenen der täglichen Fernsprechverbindungen in den Vereinigten Staaten, wie sie durch Zahlungen in einer grossen Anzahl von Vermittlungsstellen unterhalten wurde, betrug die Zahl der pro Jahr ca. 757 000 000. Die Zahl der täglichen Anrufe pro Sprechstelle variiert an den verschiedenen Aemtern zwischen 2 und 16.8; der Durchschnitt in den Vereinigten Staaten war eine geringe Abnahme gegen die durchschnittliche Benutzung des Telefons im Vorjahre zu verzeichnen. Die Anzahl der durch die Einführung des Zählsystems. Die durchschnittlichen Kosten für die Abonnenten schwanken je nach der Anordnung des Apparates und des Betriebes von 10 Cents bis zu 10.2 Cents für die Verbindung. Am 1. Januar betrug die Länge der ausserterritorialen und der gebührenpflichtigen Linien 85 973 km oder 8210 km mehr als im Vorjahre, die Zahl der Leitungen 547 040 km, was eine Zunahme von 56 594 km gegenüber dem Vorjahre ausmacht. Die Zahl der gebührenpflichtigen Verbindungen betrug 51 123 oder pro Jahr insgesamt ca. 16 400 000; die Einnahmen hiervon belegen sich für alle Gesellschaften der American Bell Telephone and Telegraph Company) auf 2 940 444.00 Doll. pro 1895. Die in diese Summe eingeschlossenen Einnahmen aus ausserterritorialen Linien betragen 1 311 098.51 Doll. von welcher Summe die American Bell Telephone Company 148 694.47 Doll. oder 41 750.01 Dollars mehr als 1894 erhielt.

Was die Längen der unterirdischen Leitungen in den einzelnen Städten betrifft, so steht New York mit 62 226 km an der Spitze; im folgen Chicago mit 27 246 km, Boston mit 22 847 km, Philadelphia mit 21 400 km, St. Francis mit 19 222 km, Cincinnati mit 19 294 km, Brooklyn mit 11 673 km, Pittsburgh mit 10 467 km, Cleveland mit 9273 km, Detroit mit 8717 km, Louisville mit 8556 km, Milwaukee mit 8467 km, Baltimore mit 8296 km, Washington mit 8206 km. In St. Louis sind nur erst 71 km unterirdisch verlegt, was mit der unterirdischen Leitung der Telephonleitungen in dieser Stadt erst im letzten Jahre begonnen wurde. Die American Telephone & Telegraph Company betrieb 3084

Das letzte Jahr wies eine nie vorher dagewesene Zunahme an sowohl in der Anzahl der Apparate, wie in der Zahl der an Aemtern ausgegebenen Abonnenten, wie auch in der Kilometerzahl der Leitungen. Wie schon oben erwähnt, waren am 30. Dezember 1895 92 470 Apparate auch im Gebrauch als zur gleichen Zeit im Jahre 1894; die Zunahme war mehr als doppelt so gross wie die im Vorjahre und betrug das Dreifache des bisherigen durchschnittlichen Zuwachses. Am 1. Januar 1896 betrug die Abonnentenanzahl gegenüber dem Vorjahre um 35 363 Personen. Neben der Vergrößerung des Geschäftes ist auch die Verbesserung der Dienstleistungen, insofern die Einführung der Selbstbetriebsleitungen anbelangt. Am 1. Januar 1896 waren 94 747 Sprechstellen oder 40 167 mehr als im Vorjahre mit Doppelbetriebsleitungen versehen. In Verbindung mit der Zunahme der gebührenpflichtigen Verbindungen um 32% zu erwähnen, da die

Doppelleitungen ausgeschlossenen Abonnenten diese Verbindungen stark benutzen.

Im System der Long Distance Company waren am 1. Januar 1896 9589 km Linien auf Pfählen oder unterirdisch im Gebrauch mit 145 214 km Leitungen, welche 146 Aemter mit einander verbindet. Gegenüber dem Jahres 1895 ergibt das eine Zunahme von 1910 km Linien, 35 644 km Leitungen und 14 Aemtern. Im Ganzen sind an das System der Long Distance Company 92 Gesellschaften angeschlossen, deren Netz die Endpunkte für die internationalen Linien der Bell Telephone Company bilden. Diese Gesellschaften besaßen 901 987 Sprechstellen, von denen 78 755 oder 8.99% Doppelbetriebsleitungen waren. Von diesen 78 755 Sprechstellen sind 50 178 mit den speziell für den internationalen Verkehr bestimmten Sprechkabinen versehen. Die Long Distance Company hatte bis 31. Dezember 1895 im Lincoln, Massachusetts, Anleihestück von 11 485 985 Dollars investirt. Die Bruttoeinnahmen der Gesellschaft betragen 1 296 684 Doll. oder 31.1% mehr als 1894.

Die Einführung des Zählsystems in mehreren grossen Städten hat gute Resultate aufzuweisen, da hierdurch viele Leute, welche das Telephon nicht so stark benutzen und daher weniger bereit sind, die Kosten für den Gebrauch des Fernsprechers festgesetzten Abonnementgebühren zahlen müssten, auf den Ausschuss verzichten konnten, bezogen werden, sich anschließen zu lassen.

Im vergangenen Jahre gab die Gesellschaft, welche die Instrumente der Bell Telephone Company gegen 3 Millionen betrug, 6 463 000 Doll. für Neuanrichtungen, 465 000 Doll. für Grandwerb und 2 220 000 Doll. für Reparaturen und Unterhaltung, oder insgesamt 14 152 000 Doll.

Nachstehend lassen wir noch eine Uebersicht über die Bilanz am 31. Dezember 1895, sowie über die Einnahmen und Ausgaben der Gesellschaft in abgelaufenen Geschäftsjahre folgen.

| Debitoren. | | Creditoren. | |
|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--------------|
| | Doll. | | Doll. |
| Immobilien | 1 285 946.65 | Stammkapital | 21 000 000.- |
| Einrichtungen, Magazine | 1 045 926.96 | Stammkapital, Fremdenkonto | 1 838 435.- |
| Warenebstände und Maschinen | 1 045 064.- | Patentkonto (Gewinn und Verlust) | 1 212 500.- |
| Accepte und ausstehende Rechnungen | 3 463 913.58 | Gewinn und Verlust | 6 849 144.47 |
| Kassa und Depositen | 1 327 892.83 | Reserve | 4 085 300.25 |
| | 51 268 715.74 | Ueberschuss | 2 151 011.51 |
| | | 51 268 715.74 | |
| Einnahmen. | | Ausgaben. | |
| | Doll. | | Doll. |
| Pacht | 2 502 992.17 | Betriebsausgaben | 4 300 440.29 |
| Dividenden | 1 957 657.37 | Gesetzliche Abgaben | 178 342.86 |
| Provision ausserterritorialen Linien | 106 995.46 | Grandwerb | 35 739.34 |
| Provision aus dem Telegraphengeschäft | 109 955.96 | Zinsen und Abgaben | 356 478.51 |
| Zinsen | 186 455.11 | Gewinn und Verlust | 459 066.71 |
| Verschiedenes | 5 172.85 | Gerechtmässige | 0 000.- |
| | 4 948 944.94 | Konsumtionen | 221 714.50 |
| | | Verschiedenes | 39 827.50 |
| | | Rein Gewinn | 1 911 193.20 |
| | | Rein Gewinn | 3 128 758.07 |
| | | Ueberschuss gegen | |
| | | 31. Dezember 1894 | 2 151 011.51 |
| | | Rein Gewinn 1895 | 5 264 771.14 |
| | | Rein Gewinn 1894 | 1 911 193.20 |
| | | Extra-Dividende 1896 | 2 502 455.- |
| | | Reserve für unbeschäftigte Abonnenten | 81 806.58 |
| | | Ueberschuss gegen 31. December 1894 | 2 151 011.51 |
| | | | 91 011.01 |

In dieser Summe sind 97 500 Doll. enthalten, die am 1. Januar 1896 an die Aktiendarsteller als Dividende aus dem Geschäftsjahre von 31. December 1895 enthalten.

Elektrische Beleuchtung.

Kevelaar. Der berühmte Wallfahrtsort Kevelaar wird demnächst ein Elektrizitätswerk erhalten, das zur Abgabe von Strom für Beleuchtung und zum Betriebe von Kleinmotoren dienen soll. Die an 200000 Mark geschätzten Kosten des Werkes wurden vom Gemeinderath bewilligt und sollen durch eine Anleihe bei der Sparkasse gedeckt werden.

Nürnberg. Das „Journ. L. Gabel“ bringt über dieses neue Werk ein Elektrizitätswerk Deutschlands, dessen Eröffnung im April dieses Jahres stattgefunden hat, einige Einzelheiten, die wir nachstehend wiedergeben. Die Erzeugung des Wechselstromes hoher Spannung geschieht in der Centralstation Tullna. Der hochgespannte Strom wird von hier durch 2 Hauptleitungen nach den 5 Hauptvertriebspunkten des Hochspannungsnetzes geleitet, von welchen Stellen aus der Strom durch die Hauptstrassen des jetzigen Stromverorgungsgebietes abgezweigt wird. Die Transformatoren sind grösstentheils in den auf den Strassen aufgestellten Transformatorhäfen untergebracht, ein kleinerer Theil ist jedoch auch in Kellern oder eigenen kleinen geräumigen Räumen öffentlicher und privater Gebäude eingebaut. Sämmtliche Transformatorhäfen sind unter sich durch ein Niederspannungs-kabelnetz verbunden, welches von den Transformatoren mit niedrig gespannten Strom gespeist wird. Von diesem Niederspannungsnetz gelangt der Strom mittels eines Kabelnetzes, wie in die Wohnhäuser und sonstigen Konsumstellen.

Die maschinelle Einrichtung der Centralstation in der Tullna ist aussergewöhnlich einfach, besteht aus 90 Atm. Ueberdruck, zu deren Speisung dienen zwei liegende Dampfmaschinen, welche als liegende Wörthington-Dampfmaschinen ausgeführt sind. Das Speisewasser wird durch eine liegende Zubringerpumpe der Pegnitz entnommen, nachdem dasselbe hierzu gut angepasst hat und von den suspendirten Verunreinigungen befreit ist. Die Zubringerpumpe ist gebaut für eine stündliche Leistung von 40 m³ Wasser. Die bis jetzt in Betrieb befindlichen Maschinen sind als stehende Compounddampfmaschinen mit Einspritzkondensation ausgeführt. Dieselben leisten bei 9,5 Atm. Anfangsdruck mit 120 U. p. M. maxime 450 Pkw. Die Achsen der Dynamomassen sind mit denen der Dampfmaschinen direkt gekuppelt. Die Dynamos leisten bei 140 U. p. M. maxime 160 Pkw. Die Rohrleitungen zwischen den Kesseln und Dampfmaschinen sind doppelt zur Ausführung gebracht, sodass dieselben eine vollständige Betriebsicherheit gewähren.

Die zur Regulirung und Schaltung der 2 Dynamomassen erforderlichen Mess- und Kontrollinstrumente, sowie die Schaltapparate sind auf einer Messerschale und übersichtlicher Weise untergebracht, und der Platz für die Instrumente von weiteren 2 Maschinenätzen ist vorgesehen.

Transformatorn sind im Ganzen 95 vorhanden, hiervon sind 76 als eiserne Plattenstation ausgeführt, während 19 in Häusern errichtet sind. In diesen Stationen sind zur Zeit 56 Transformatoren im Betrieb und weitere 39 werden in den nächsten Wochen zur Aufstellung kommen. Die konzentrischen Kabel haben eine Gesamtlänge von ca. 82000 m, hiervon umfasst das Hochspannungsnetz ca. 86000 m. Hausanschlüsse sind zur Zeit 430 fertig, weitere werden von Tag zu Tag angegeschlossen.

Die elektrische Strassenbeleuchtung umfasst 180 Bogenlampen. Hiervon sind 79 an Strassenüberwegen und 101 an Kantonsstraßen angezündet. Sämmtliche Bogenlampen sind unter Verwendung von kleinen Transformatoren einzeln an das Niederspannungsnetz angeschlossen.

Die elektrische Centrale Tullna befindet sich bereits seit Mitte März vollständig in Betrieb und ist durch eingehende Versuche auf ihre Leistungsfähigkeit von ca. 100000 Pkw Anlage wurde von der Electricität-A. G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg erbaut. Mit den für die Einzelheiten von ca. 82000 m liegenden Anmeldungen möglichen Erweiterungen werden sich die Anlagekosten auf ca. 200000 M belaufen.

Charkow. Nachdem die Stadtverwaltung im Herbst beschlossene hatte, die elektrische Beleuchtung einzuführen, wendete sie sich an G. Saawicki wegen Ausarbeitung eines Projectes. Dieses besteht, wie der „Electrol. West.“ berichtet, in Folgendem: Es soll eine Centralstation und im Centrum der Stadt eine Akkumulatorenanlage errichtet werden. Auf den Strassen sollen ca. 350 Bogenlampen aufgestellt werden, und centralen von 19 in die Stadttheile zu 19 und in den entfernteren zu

4 A. In Anwendung soll Gleichstrom von 600 V Spannung bei Luftleitung kommen. Die Centralstation wird gleichzeitig die Bogenlampen speisende Akkumulatorenanlage und die Akkumulatorenanlage wird der Strom zur privaten Ausnutzung durch dem Dreileitersystem zu zahlen ist. Die Brennstunde beträgt 10 Stk. zur Anwendung. Die Stadt wird zu dem Zwecke in 8 Rayons getheilt; in dem ersten Rayon kostet die Anstellung einer (Hilfslampe 120 Rb. und in dem zweiten und dritten nach Ueberbrückung. Eine Bogenlampe wird je nach ihrer Leuchtstärke 80 bis 125 Rb. kosten. Nach Zahlung der Aufstellungsarbeiten geht alles in die Unterhaltungskosten der Lampe ein. In den Bezugs des Abonnenten über, welcher alsdann nur für die verbrauchte Energie zu zahlen hat. Die Brennstunde beträgt 10 Stk. Lampe wird zu 2/3 Kop. oder 10 NK. Lampe zu 1/2 Kop. etc. berechnet. Alle Beschäftigungen der Beleuchtungsanlagen werden dem Abnehmer zwei Jahre lang kostenfrei reparirt. Gegen dieses Project sind von massgebender Seite Bedenken ausgesprochen und ist daher seine Ausführung noch nicht ansrge Frage gestellt.

In den Werkstätten der russischen Dampfmaschinen-Gesellschaft in Charkow wird eine elektrische Anlage hergestellt. Der Erfolg in der Elektromotoren-Gesellschaft zu St. Petersburg berichtete, sowohl zu Beleuchtungs- als auch zu Kraftzwecken benutzt werden soll. Anlässlich sollte die Anlage eine horizontale Dampfmaschine von je 900 PSt von Firma Lesauer, St. Petersburg, einige Dampfmaschinen der „Fischer & Gampp“ mit 10 Atm. und drei Siemens'sche Dynamos für 125 V. ca. 600 A. Zur Beleuchtung werden 1500 16 kerzige Glühlampen und 40 Bogenlampen an Stelle aufgestellt, sowie ferner für nützliche Zwecke zum Betriebe von Drehbänken etc. 30 Stück Elektromotoren von 8 bis 10 PSt.

W. A.
Schiffahrt durch den Sueskanal. Von den 248 Schiffen mit einem Tonnagevermögen von 8,45 Millionen Tonnen und 216 938 Passagieren, betrug im Jahre 1895 den Kanal passirten, bezutren 2366 oder 96,1 % (gegen 94,9 % im Vorjahre). Die Zahl der Schiffe, die während der Fahrt durch den Kanal während der Nacht fortsetzen zu können. Die Durchschnittsdauer einer Fahrt durch den Kanal beträgt 16 Stunden 18 Minuten oder 28 Minuten weniger als im Vorjahre.

Elektrische Bahnen.

Schutzvorrichtung für elektrische Strassenbahnwagen. Herr Kunsel Ahrens in Hamburg hat eine Schutzvorrichtung für elektrische Strassenbahnwagen erfunden, durch welche dem Ueberbringer von Menschen und Thieren vorgebeugt werden soll. Der Apparat, der bei den elektrischen Bahnen von der Altonaer Centralbahn-Gesellschaft zur Anwendung gelangt ist, besteht aus zwei Theilen, dem äusseren und dem inneren Biegel, welche beide mit je einem Netze versehen sind. Ein stehender Mensch fällt bei einem Angefallenen in beide Netze, die aber in diesem Falle nur ein aus zwei Theilen zusammengesetztes Netz bilden. Bei einem auf dem Fahrdamm liegenden Menschen bitt sich der äussere Biegel, und der innere Biegel fällt dann sofort nach dem schon liegenden Menschen aussern Biegel von nur wenigen Centimetern auf das Plaster. Das äussere Netz geht in die Luft über, das Ueberfahrungsnetz hingegen wird von dem oben über den Fahrdamm hinwegeltonnenen zweiten Netz aufgenommen wird. Der innere Biegel, falls hinuntergefallen, läuft auf zwei Kupfeln, die sowohl auf den Schienenkasten, als auch auf dem Plaster laufen können, und dem Biegel mit dem Fahngnetz ermöglichen, ohne vorzusinken, in einem ganz minimalen Abstand vom Plaster zu bleiben. Der Apparat kann selbst bei stark schwankenden Motorwagen in zweckdienlicher Höhe vom Plaster abgehoben werden, da derselbe bei einem Ueberfahren des Fahrdammes auf dem Fahrdamm läuft, und zwar der äussere Biegel auf den Gummirollen und der innere auf den Kupeln.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrischer Fabriksbetrieb in Nengedind. Die Neugedinders Schwalbenfabrik in Neugedind, welche ebenfalls gegenwärtig eine Fabrik durch Adaptirung eines alten Fabriklokals, sowie durch Neubau eines Sheds. Der Antrieb dieser Neuanlage wird ausserlich durch Elektromotoren erfolgen. In Kommen zu diesem Zwecke ist 40- und ein 150-psieler Drehstrommotor zur Aufstellung, welche ihren Strom von der ca. 400 m entfernten Primärstation zu ziehen. Letztere enthält eine Drehstrombetriebsmaschine der Fabrik, einer 1000-psieler

Triplexmaschine, von der noch ca. 800 PSt disponibel sind, angetrieben. Dieser Primärmaschine sind gleichzeitig die gelesenen neuen Fabrik von 170 Glühlampen (A 16 NK), sowie die Noth- und Tagbeleuchtung (ca. 60 Glühlampen A 16 NK) der Hauptfabrik. Zu diesem Zwecke sind zwei Transformatoren aufgestellt, welche die Primärspannung auf 100 V reduciren, während die Motoren direkt durch die höhere Spannung betrieben werden. Die Maschinen sind von der Letzter'schen Einrichtung für obige Installation wurde der Firma Siemens & Halske in Wien übertragen.

Anwendung der Electricität in einer Badepfer-Druckerei. Unter den Industrieunternehmen der Stadt Frankfurt a. M. ist die gelesenen Fabrik, welche sich ebenfalls überaus lebhaften Beschäftigung erfreuen, ist die Druckerei der Hierarischen und Buchdruck-A.-G. „Alphas“ hervorzubringen, welche unter der Leitung ihres Direktors Dr. Ger's steht. Abgesehen von der Zweckmässigkeit der Raumvertheilung, überrascht hier die Fachmänner die eigenartige Verwendung der Electricität als motorische Kraft. Die Fabrik besitzt eine eigene elektrische Centralanlage, ist aber ausserdem mit der Leitung der beiden Badepfer-Druckereigewerkschaften verbunden. Die Anlage ist nach Bedarf Beleuchtung sowohl als motorische Kraft dieser oder jener Quelle, unter Umständen auch beiden gleichzeitig, einbaubar. Dabei ist die Einrichtung so getroffen, dass jede einzelne der 69 in Betrieb befindlichen Maschinen ihren eigenen Elektromotor besitzt, der die mit der Maschine verbundenen Theile in Bewegung setzt. Dadurch sind alle Transmissioenen mit der unvermeidlichen Kraft- und Raumverweidung vermieden, ein Umstand, der bei den verschiedenen Betriebe der Druckerei ausserordentlich ins Gewicht fällt. Schr.

Electrochemie.

Photogalvanographie. Piliitchikow, Prof. der Neurophysiologie in Petersburg, berichtet durch das Licht die Abhebung des Kupfers auf den Kupferplatten der Daniell'schen Elemente verstärkt wird und tendet diese Erhöhung durch die galvanische Wirkung zu vermindern. In der Photogalvanische Kammer setzt er, wie „Electrol. West.“ mittheilt, an Stelle einer Kassette mit lichtempfindlicher Schicht eine ausser galvanoplastische Waare, wie Elektroden, Zink und Kupfer, wobei das Zink die Anode war, als Lösung aber die schwefelsaure Zinklösung, die bei den verschiedenen Betriebe der Druckerei, sodass man eine Kupfer- oder eine andere Platte als Kathode einfügen konnte. Unter Einfluss des Lichtes, welches von dem photogalvanischen Apparat auf die Kathode der Wanne fällt, scheid sich beim Durchgang des Stromes vom Zink zum Kupfer auf der Kathode mehr Zink ab, als bei der Dunkelheit, welche bei der Aufnahme des Lichtstrahlen nicht zurückzuführen, hat das Zink (Anode) die Form π . Eine auf solche Weise erhaltene Platte dient als Negativ. Es ist nicht unmöglich, dass mit Hilfe dieser Photogalvanoplastik typographische Cliches werden hergestellt werden können. Piliitchikow will auf seine Erfindung kein Patent nehmen und stellt die Ansetzung derselben jedem Interessenten frei. W. A.

Verschiedenes.

Katalog von C. & E. Fein in Stuttgart. Der in Stuttgart am 2. März 1896 erschienene elektrische Firmenkatalog transportable elektrische Beleuchtungsrichtungen, Dampfmaschinen für Schiffbeleuchtungszwecke, Scheinwerfer für Industrie, Bergbau und Marine, sowie Apparate zum Ausdeuten von Geschützen und Hohlgeschossen. In der Einleitung werden zunächst Beschreibungen der verschiedenen Fabrikate und Hinweis auf die vortheilhafte Verwendung derselben gegeben, sodann folgen Zusammenstellungen über die Leistungen bzw. Dimensionen, Gewichtsverhältnisse und Preise der verschiedenen Fabrikate. Die vortheilhafte Abbildungen der Hauptpen der den Katalog angeführten Maschinen und Apparate gegeben. Durch die Abbildungen ist die Vertheilung bei der Anbringung der Dynamomachine besitzen die Maschinenwagen für die transportablen Beleuchtungsrichtungen ein äusserst geilligtes und leichtes Bauwerk, das vortheilhaft dasselbe gilt bezüglich der abgebildeten Dampfmaschinen für Schiffbeleuchtungszwecke. Erwähnenswerth sind auch die kleinen Dynamomotoren für Bergbau und Marine. In dem Katalog besonders die Apparate zum Ausdeuten von Geschützen und Hohlgeschossen.
Elektrisches Lehrwerkstatt München. Seit Ende August 1896 besteht in München, ein Abding, wie es scheint, als Privatunternehmen

gebrannten Borsäure bestreut. Hiermit werden die so vorbereiteten Kohlenladungen der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt. Bei der Herstellung von Kohlen für Bogenlampen benutzt man gleichfalls gebrannte Borsäure und mischt sie mit dem übrigen Stoff, aus welchem die Kohlen hergestellt werden.

No. 85419 vom 7. April 1896.

August Weyl in Karlsruhe i. B. — **Elektrisches Ständeschlagwerk mit elektrischer Vorrichtung zur angeführten Ermittlung der Minutenzahl.**

Um die Jeweilig von der Uhr angegebene Minutenzahl an entfernten Stellen annähernd genau zu ermitteln, sind in einem Kreise vier oder mehr von der Uhr und sich einander isolierte Stromschleifen angebracht, die je mit einem Druckknopf oder dergl. desjenigen Stromkreises in Verbindung stehen, in welchem der das Schlagwerk auslösende Elektromagnet eingeschaltet ist. Diese Stromschleifen werden durch einen vom Gehwerk in Drehung versetzten Stromschlüssel (Hobel, Stift oder Feder) nach einander mit der Wicklung des Elektromagneten in leitende Verbindung gebracht. Die Druckknöpfe, die der Reihenfolge nach angeordnet sind, werden vorseitwärts niedergedrückt, um so erfahren, bei welchem Knopf die Anlösung des Schlagwerks erfolgt. Hieraus lässt sich auf den Stand des Uhrzeigers bzw. des Stromschlüsselrads schließen.

No. 85590 vom 4. Februar 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — **Regelungs- vorrichtung für elektrische Eisenbahnzüge.**

Um die Steuerung der Regelungsvorrichtungen von jedem Wagen des Zuges aus gleichzeitig für den ganzen Zug vornehmen zu können, werden die in der Längsrichtung der einzelnen Wagen durchgehenden Steuerwellen unter Befassung der freien seitlichen Beweglichkeit mit einander gekoppelt.

No. 85590 vom 9. Juni 1896.

Lawrence Copeland Seeley in Washington und George Washington Barnhart in Luzern, V. St. A. — **Stromschleifer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung.**

Die Erfindung bezieht sich auf Stromschleifer, die in der Form eines Gelenkvierecks angefügt sind. Diese werden hier mit selbstthätigen Anlösvorrichtungen versehen, durch welche die Stromzuführungstage beim Entgleisen der Rolle selbst umschlagen und dadurch aus dem Bereich der Querführung und Querstrangen kommen. Nach der Figur besteht die Einrichtung aus zwei Federn a, die einerseits an den unteren Enden der Schenkel b des Gelenkvierecks eingefasst sind, während sie andererseits in feste Oesen c schnell lösbar eingreifen.



Fig. 2.

Diese in die Oesen eingehakten Federenden sind mit dem zugführigen Schenkel b des Gelenkvierecks durch Ketten d verbunden, welche die Federn a selbst von den Oesen c auslösen, wenn die Leitrolle e die Leitung f verlässt, die hierbei die Feder g des Gelenkvierecks zu stecken treibt. Um während der Fahrt die Federn a in Eingriff mit den Oesen c zu halten, ist ein Ritzel vorgesehen, der von Führerstands aus durch Seile gesteuert wird und von hinten gegen die Haken der Federn schlägt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Tagesordnung und Festplan

für die vierte Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu Berlin am 17., 18. und 20. Juni 1896.

Mittwoch, den 17. Juni 10 Uhr Vormittags, Ausschusssitzung in dem kleinen Saal des Architektenhauses Wilhelmstr. 92/93.

8 Uhr Abends, Begrüssung der Verbandsmitglieder durch den Vorstand und geselliger Abend in dem Saale der Reichshallen Leipzigerstr. 77.

Donnerstag, den 18. Juni 10 Uhr Vormittags, erste Verbandsversammlung im grossen Saale des Architektenhauses, Wilhelmstrasse 92/93.

1. Aussprache des Vorsitzenden.
2. Geschäftliche Mitteilungen.
a) Bericht des Generalsekretärs über die Thätigkeit des Verbandes seit dem 1. Juni 1895. Vorlage des Kassenberichts für 1895/96 und des Voranschlags für 1896/97. Wahl der Kassenvorworen.
b) Bericht der Kommissionen:

1. für Sicherheitsvorschriften bei elektrischen Starkstromanlagen;
2. für Kapfernormen;
3. für Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben. Ankündigung der Prüfverhältnisse für unverschiebbare Sicherungen;

3. Einsetzung etwa vorgeschlagener neuer Kommissionen.
4. Vorträge.

a) Generaldirektor Rathenau. Die Kraftübertragungswerte zu Rheinfelden.
b) Direktor Sarasin. Ueber die elektrischen Anlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

c) Dr. Fehling. Ueber die magnetischen Arbeiten der II. Abteilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

d) Ingenieur Baueh. Die Vorgänge im Anker von Drehstrommotoren.

5. Uhr Nachmittags: Festessen im Kaiserhof, Eingang Mauernstr. 56/58.

Freitag, den 19. Juni, 10 Uhr Vormittags, Besichtigung des elektrotechnischen Laboratoriums der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt;

11 Uhr Vormittags, Besichtigung des Neubaus der Maschinenfabrik der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und des Verbindungstunnels desselben mit der alten Fabrik (Versammlung im Hohl der Fabrik, Ackerstr. 76).

Die Firma Mix & Genest gestattet den Festteilnehmern Besichtigung ihrer Werke, Bülowstr. 67, am Freitag und Sonnabend.

Von der Verwaltung der Berliner Elektrizitätswerke ist ferner die Besichtigung der Centrale Mauernstr. 50 Freitag und Sonnabend zu jeder Zeit gestattet. Legitimation durch Festabzeichen. Nachmittags, Besuch der Gewerbe-Ausstellung.

Abends, Zwanglose Unterhaltung mit Tanz im Kaiserhof (Sonnabend).

Sonnabend, den 20. Juni Vormittags 10 Uhr, zweite Verbandsversammlung im grossen Saale des Architektenhauses Wilhelmstrasse 92/93.

1. Neuwahl des Vorstandes und des Ausschusses.

2. Bestimmung des Ortes der nächsten Jahresversammlung.

3. Vorträge.

a) Direktor Schwegler. Ueber elektrische Hoch- und Tiefbahnen in grossen Städten.

b) Prof. Dr. Heim. Ueber ein strömungs-freies ballistisches Galvanometer.

c) Stadielektriker Dr. Kallmann. Die Interessen der Stadtverwaltungen an den schwebenden grossen Fragen der Elektrotechnik.

d) Oberingenieur Gürgea. Ueber Drehstrommotoren mit verminderter Tourenzahl.

Mittheilung an die Mitglieder betreffend Preisausschreiben für unverschiebbare Abschmelzsicherungen.

Die Kommission zur Einführung einheitlicher Kontaktgrößen und Schrauben hat nach Prüfung der eingegangenen Vorschläge für unverschiebbare Abschmelzsicherungen beschlossen, den vom Verbands gestifteten Preis und das Diplom dem Autor der unter dem Motto „Einfach und praktisch“ eingesandten Arbeit zu ertheilen. Die Eröffnung des mit dem gleichen Motto versehenen Couverts und Bekanntgabe des Namens des Autors wird bei Gelegenheit der Jahresversammlung erfolgen.

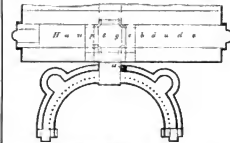
Die übrigen Bewerber werden ersucht, ihre Einsendungen innerhalb des Monats Juli bei der Geschäftsstelle des Verbandes, Berlin N., Mühlengraben 2, abzugeben zu wollen. Einsendungen, welche bis Ende Juli nicht abgeholt worden sind, werden vernichtet.

Der Vorsteher der Kommission
P. Jordan.

Mittheilung an die Mitglieder.

Die Deutsche Elektrotechnische Gesellschaft ladet die Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Theilnahme an der Jahresversammlung der Gesellschaft, welche in Stuttgart vom 25. bis 27. Juni 1896 stattfindet, ein.

Berliner Gewerbeausstellung 1896.



a) Zimmer des Vereines Deutscher Ingenieure, Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Elektrotechnischen Vereines.

Fig. 17.

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbands Deutscher Elektrotechniker und dem Elektrotechnischen Verein, Berlin, auf der Berliner Gewerbeausstellung ein Sprechzimmer eingerichtet, welches die Mitglieder der genannten Vereine als ungestörter Aufenthaltsort zur Erledigung notwendiger Briefe, zum Lesen von Zeitschriften, Katalogen und dergl. dienen soll. Das Zimmer ist, wie vorstehende Skizze zeigt, im Bundgang des Hauptgebäudes gelegen und zwar unmittelbar neben dem Hauptgang.

Diejenigen Herren, welche das Zimmer zu benutzen wünschen, werden gebeten, sich durch ihr Mitgliedskarte oder durch Nennung ihres Namens auszuweisen.

Das Zimmer ist wochentags, von 10 bis 11^{1/2} Uhr und von 2 bis 8 Uhr geöffnet.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 2. Juni 1896.

Vorsitzender:
Herr von Hefner-Altennek.

I.
Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7½ Uhr Abends.

Tagesordnung.

- 1. Geschäftliche Mitteilungen.
- 2. Vortrag des Herrn Oberbathgraphen-Ingenieur Dr. K. Stiecker über „Schmelzschaltungen“.
- 3. Vortrag des Herrn Dr. O. Fröhlich über „Schleimström und Erdstrom bei elektrischen Bahnen“.
- 4. Vortrag des Herrn Dr. Michalek über „das Parallelmaschinen von Drehstrom- und Wechselstrommaschinen“.
- 5. Kleinere technische Mitteilungen. (Herr von Dollivo-Dobrowsky).

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beanstandet.

Die in der Aprobition angemeldeten Herren wurden in den Verein aufgenommen.

Die neuen Anmeldungen sind eingegangen; das Verzeichniss lag aus und ist hiermit abgedruckt.

Die angekündigten Vorträge wurden von den Herren Dr. Stiecker, Dr. Fröhlich, Dr. Michalek und v. Dollivo-Dobrowsky gehalten und werden in einem späteren Heft abgedruckt werden.

Mit dem Wunsche, dass die beginnenden Sommerferien allen Mitgliedern zur Erholung dienen mögen, wurde die Sitzung geschlossen.

Nächste Sitzung:

Dienstag, den 22. Oktober 1896.

v. Hefner-Altennek.

Vorsitzender.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 866. Tietz, Martin Dr. phil. Assistent am Elektrotechnischen Laboratorium der Königl. technischen Hochschule.
- 867. Brandt, Joh. Fr. Ingenieur.
- 868. Waszczycki, von, Zygmunt, Stud. elect.
- 869. Birnholtz, James, Kaufmann.
- 870. Böninghagen, Hugo, Ingenieur.
- 871. Cassirer, Hugo, Dr. phil. Chemiker.
- 872. Herold, Albert, Ingenieur.
- 873. Berlinger, Amold, Dr. phil.
- 874. Brockhaus, Erich, Assistent für colorimetrische Leubungen an der Technischen Hochschule.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

- 3959. Mons, Edmond, Ingenieur. St. Inier.
- 3958. Gauchat, D. Ingenieur. Münchenstein.
- 3954. Jilck, Emanuel, Elektrotechniker. Wiesn.
- 3956. Scharf, Robert, Ingenieur. Barcelona.
- 3956. Geiger, Armin, Ingenieur. Wien.
- 3957. Mierisch, Fried. Arth. Ingenieur. Darmstadt.
- 3956. Faray, Jean Lucien, Ingenieur. Genf.
- 3959. Ludwig, Georg, Ingenieur. Nürnberg.
- 3960. Beck, Hermann, Ingenieur. Nürnberg.
- 3961. Heilig, Josef, Ingenieur.

Die Namen der vom Verbande Deutscher Elektrotechniker zum Elektrotechnischen Verein angemeldeten Mitglieder werden im nächsten Hefte veröffentlicht werden.

Dresdener Elektrotechnischer Verein.

Am 5. März d. J. folgte der Verein zur Einladung des Naturwissenschaftenlichen Vereins ins zu einem Vortrage des Herrn Prof. Dr. De Liange über die Verwendung chemischer Energie in elektrische vermittelte des galvanischen Elements.

Am 16. März hielt Herr Ingenieur Klingenberg, Assistent an der Technischen Hochschule Berlin, auf Einladung des Elektrotechnischen Vereins hier im Treppenraume einen öffentlichen Vortrag über Röntgen'sche Strahlen. Der

Vortrag war gut besucht und fand grossen Beifall.

Am 25. März untrahm der Verein auf Einladung des Herrn Fabrikanten Feilischhacker eine Besichtigung von dessen Glühlampenfabrik. Herr Feilischhacker selbst, sowie Herr Ingenieur Geissler übernahmen die Führung und erläuterten im Betrieb die einzelnen Stadien der Fabrikation. Die Fabrikation selbst-Einrichtung wurde mit grossem Interesse beobachtet.

In der Versammlung vom 25. April fand ein Vortrag des Herrn Ingenieur Geissler über Glühlampenfabrikation statt, anschliessend an die oben erwähnte Exkursion. Der Vortrag enthielt etwa Folgendes:

Was die historische Entwicklung der Glühlampe betrifft, so wird irrthümlicher Weise Edison oft als Erfinder des Glühlichtes bezeichnet. Es sind jedoch schon lange vorher Versuche, einen Leucht- oder Halbleiter in einem evakuirten Röschen zum Glühen zu bringen, gemacht worden. Allerdings ist Edison 1860 derjenige gewesen, der die Glühlampe mit Erfolg in die Praxis eingeführt hat. Die heute im Gebrauche befindlichen Lampen weichen in ihrer Konstruktion aber wesentlich von denen Edison's ab.

Einer der wichtigsten Faktoren für die Konstruktion der Lampe ist die Kohlefadens. An Stelle der früher verwendeten Fäden, aus präparirtem Papier, Hanbus etc. hergestellt, verwendet man jetzt Cellulose-Fäden, welche dünner sind und sich an der betreffenden spezifischen Widerstand besitzen. Diese Fäden werden einer Carboanisation unterworfen, welcher entweder in Graphitgasen bei 3000-3500 Grad Celsius, von Wasserstoff, oder in Kohlenstoff („Chamoterhoden“ vorgenommen wird. Da die Härte des Fadens von der erreichten Temperatur abhängt, zeigen die nach der zweiten Methode erhaltenen Fäden einen grösseren Härtegrad, die Methode erfordert aber bedeutend grössere Aufwandskosten.

Die jetzt erhaltenen Kohlefadens kommen in die Präparatur, d. h. sie werden unter einem Receptiven, in welchem Kohlenwasserstoffgas erzeugt werden, bis zur Weissglüh-temperatur erhitzt, wodurch einwandfreie Fäden mit Kohle ausgefüllt werden, lernt die Leuchtstärke des Fadens vergrössert, sowie der Widerstand des Fadens auf seinen richtigen Werth einreht. Der Kohle-faden wird zu letzterem Zwecke mit einer Messbrücke und Galvanometer in Verbindung, welche so eingerichtet ist, dass sich aus dem Fadenwert allein angeschaut wird, sobald der Widerstand seinen richtigen Werth besitzt.

Die Kohle jetzt jetzt silbergrau oder glänzend schwarze Fäden, während die aus der Präparatur ein tiefes schwarzes Aussehen besass. Nun werden die Kohlen mit den Zuleitungsdrähten (Platin, Nickel, Kupfer) verbunden. Dies geschieht meist dadurch, dass man die Verbindungsstelle der Kohle und des Drahtes in einem Bade von flüssigen Kohlenwasserstoff durch geeignete Klimm-Vorrichtungen ein stärker elektrischer Strom geschickt wird, wodurch ein dichter Kohlenwasserstoffüberzug erzielt wird.

Die Firma Feilischhacker & Co. verwendet an Stelle des elektrischen Niederschlags einen eigens präparirten, der Firma patentirten Kitt, der eine gleich lange mechanische Verbindung gleich aus der Firma Feilischhacker ausgeführte Aushweilen von Glühfäden leicht ermöglicht. Die Glühfäden werden nicht in Glasbläsern mit der Glasröhre, an welcher die Zuleitungsdrähte angegeschlossen sind, in die entsprechenden Glaskörper eingeschlossen. Hier gehen die Lampen in die Lampe ein. Früher verwendete man allgemein die Quecksilberlampen, heute hat man vielfach mechanische Pumpen, die allerdings nur unter Zuhilfenahme eines chemischen Präparates verwendbar sind. Das letztere Verfahren ist von dem Hülner Malgouin erdandt worden und geht mit dem vierten Theil des Kraftaufwandes, der mit der Quecksilberpumpe zur Herstellung einer gewissen Zahl Lampen erforderlich ist, die gleiche Zahl Lampen in derselben Zeit herzustellen. Da keine mechanische Pumpe existirt, welche das für eine Glühlampe erforderliche Vakuum herstellen kann, so verwendet Malgouin ein Phosphorpräparat, welches bei letzterem Theil der in der Luft befindlichen Luft aufnimmt.

Zur Prüfung des Vakuums einer Lampe benutzt man ein sicheres Mittel, nämlich ein Glasrohr, an welchem eine Lampe ohne Lichterscheinung beim Nähern an die Klappen des Induciers zeigt, macht sich ein schlechtes Vakuum durch Lichteffekte kenntlich, wie sie bei Geissler'schen Röhren auftreten.

Die nun fertige Lampe kommt in das Photometer, wo die Lichtstärke, Stromstärke und Spannung konstant wird.

Das letzte Stadium der Fabrikation ist die Gypsation. Hier werden die Lampen mit einem der 30 verschiedenen Sockel, die leider heute existiren, versehen.

Zum Schluss erwähnte der Vortragende das Erneuerungsverfahren der Glühfäden an der Hand einiger mitgebrachten Exemplare der Firma Feilischhacker & Co. Erneuerungsverfahren ist je nach dem Sockel und die unter normalen Verhältnissen angebracht ist.

Der Vortrag fand bei der Versammlung grossen Beifall, und wurde dem Vortragenden der Dank des Vereins vom Vorsitzenden ausgesprochen.

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.)

Anwendung der Induktionspule im Fernsprechbetriebe.

Unter Bezugnahme auf die jüngste Veröffentlichung in dieser Angelegenheit Heft 22 S. 339 und den vorgängigen Artikel in Heft 20 S. 305 muss ich zunächst angeben protestiren, dass in Heft 22 in dem Berichte des Herrn J. H. W. gesagt wird, die Oberbehörde Edison's ginge aus dem Briefe des Herrn Postath Österreich zur Feiden hervor, dass die oben angeführten traglichen Briefe eine Behauptung blies, die in demselben nicht enthalten ist. Herr Postath Österreich hat als unparteiischer Fachmann nur einige Thatsachen mitgeteilt, die nachstehenden wiederge, mitgeteilt, ohne seiner eigenen Meinung Ausdruck zu geben, und dürfte selbst mit jedem Unparteiischen der Ansicht sein, dass eine derartige so wichtige und komplizierte Angelegenheit, zu deren Entscheidung die höchsten Gerichtshöfe der Vereinigten Staaten Jahre lang beschäftigt sind, durch ein Privatbrief nicht zur „Feiden“ erwiesen werden kann.

Es herrscht wohl kein Zweifel darüber, dass die Priorität in der Anwendung der Induktionspule im Fernsprechbetriebe nicht demjenigen zukommt, welcher irrthümlich allgemein für den Erfinder gehalten wurde resp. wird, sondern demjenigen, welcher zuerst die Anwendung in Beziehung allein kompetenten Behörde, dem amerikanischen Patenteamt, nach eingehender Prüfung als Priorität anerkannt hat, am 5. März 1881) die Priorität zuerkann und durch Anstellung eines Patentes feststellte. Die von Herrn Postath & O. österreichische U. S. 339 erwähnte „dieses amerikanische Patentanmeldung — nicht Ertheilung!“ — Edison's datirt vom 27. April 1877. Diese Anmeldung bildet die Grundlage für die spätere englischen und deutschen Edison-Patente, in Amerika dürfte indessen das Edison-Patent 1877 nicht ertheilt werden, da Emil Berliner bereits 14 Tage früher sein Patent deponirt hatte, am Grund dessen auf Aufzählung des amerikanischen Patentamtes am 4. Juni 1877 das sog. broad Microphone Patent eingereicht wurde. Aus diesem Grunde ist der amerikanische Stand der in den amerikanischen Patentamtalen ewig denkwürdige Prozess Berliner-Edison, welcher erst 1881 mit dem Siege Berliner's sein Ende fand. Für die in dem Bericht erwähnten Punkte ausgeschieden, über welche eine Streiffrage nicht bestand, und schwebt die Anwendung der Anwendung des Mikrophons als Empfangsapparat (receiver) und die Anwendung von sekundären und tertiären Induktionsströmen, um auf weitere Entfernungen telephonieren zu können. Auf diese Erfindungen hat Edison in Amerika angeichts der nachgewiesenen Prioritätsrechte E. Berliner's seine Ansprüche auf die Induktionspule nicht werden in Folge dessen E. Berliner die bezüglichen Patente ausgeteilt!

Edison hat also tatsächlich niemals ein amerikanisches Patent für die Anwendung der Induktionspule im Fernsprechbetriebe erhalten, da die Priorität Berliner's erwiesen wurde.

Ob in der Edison'schen Patentanmeldung vom 27. April 1877 die Induktionspule enthalten war, ist mir nicht bekannt. Dies thut jedoch nicht zur Sache, denn selbst wenn dies der Fall war, so behält doch nach amerikanischem Rechte die frühere Anmeldung (Berliner's) die Priorität und die Anwendung (Berliner's) die Priorität datirt vom 16. Oktober 1877) noch nicht die Priorität und den Anspruch auf die definitive Erfindung der Induktionspule, sondern der erste Erfinder, welcher seine Ansprüche beweisen kann, hat stets die Priorität, wenn auch anderweitige Anmeldungen vorbergegangen sein sollten.

Diese Abweichung des amerikanischen Patentgesetzes von dem Deutschlands und anderer Länder ist nur Wenigen bekannt und wird absichtlich verschwiegen, um Edison zum Universalheiler zu erheben, die Verdienste Emile Berliner's zu schmälern.

Um auch in Europa entsprechend durch Patentmeldungen und Publikationen gegen Edison vorgehen zu können, hat sich Emile E. Berliner zu jener Zeit die nothigen Geldmittel, habe er doch noch im Jahre 1877 dem ihm belaudenden Kaufmann S. Young in Washington (nach dem Vorbild) vergeblich dem halben Antheil an seinen sämtlichen Erfindungen für eine und schreibe 100 Dollar mögen, so nicht die Erlöse seiner rastlosen Bemühungen auch ausserhalb Amerikas zu sichern. So sehr hatte zu jener Zeit der Name Edison alles Anderer verdrängt.

Hätte Edison auch nur einen Schein des Rechtes für sich gehabt, so hätte er sicherlich durchgesetzt, dass ihm von Patentate in Washington die Priorität in der Anwendung der Induktionspuls für telephonische Zwecke zuerkannt worden wäre; unsofort, wenn man den Einfluss und die Mittel Edison's mit denen Emile Berliner's vergleicht.

Hannover, 30. 5. 96. J. Berliner.

Bemerkung: Der Inhalt des vorstehenden Briefes ist in den folgenden Punkten nicht anstößend:

Die in Frage kommende Stelle aus dem Heft 22 abgedruckten Brief von Herrn Postfach A. D. Oesterlich lautet: „Das entsprechende amerikanische Patent ist schon am 27. April 1877 ... Die Behauptung des vorstehenden Briefes, dass Herr Oesterlich von seiner Patentsanmeldung, nicht von einer Erteilung gesprochen habe, ist also nicht richtig.“

Dieses Patent Edison's datirte wie gesagt vom 27. April 1877 und beanspruchte das Patentrecht für das Mikrophon und für die Anwendung der Induktionspuls in Verbindung mit demselben.

Das Patent E. Berliner's, von dem in dem vorstehenden Brief die Rede ist, datirt vom 14. April 1877 und enthält auf das Mikrophon in seiner Anwendung als Sender und Empfänger (siehe Fig. 272, 273, 274), das entsprechende Patent datirt vom 4. Juli 1877; in demselben ist von der Anwendung einer Induktionspuls in Verbindung mit demselben die erste bezügliche Veröffentlichung E. Berliner's, wie wir wiederholt angeführt haben, erst vom September 1877, also 5 Monate später als die Edison'sche.

Um eine authentische Klärung in dieser Sache zu erlangen, haben wir die Firma J. Berliner gebeten, Herrn Emil Berliner in Washington zu veranlassen, um eine solche Klärung der Angelegenheit ankommen zu lassen; bis zum Eintreffen derselben müssen wir — auf Grund aller uns bekannten Daten — bei der Ansicht verharren, dass Edison der Urheber der Anwendung der Induktionspuls im Fernsprechbetriebe ist. J. H. W.

/Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen.

Vor einiger Zeit hat sich an dieser Stelle (Heft 19-17) eine Erörterung über die elektrische Induktion in Wechselstrommaschinen verhandelt. Ich habe mich zu dem Grund, so findet man, dass nach der einen Darstellung die EMK induirt wird durch die Änderung der Kraftlinienanzahl des inducirenden magnetischen Feldes $\frac{d\Phi}{dt}$, nach der anderen, von Herrn Dr. Breslau empfohlen Darstellung durch die Änderung der Kraftlinienanzahl des gesammten (resultirenden) Feldes $\frac{d\mathcal{F}}{dt}$. Zwischen diesen beiden besteht folgende Beziehung:

$$\frac{d\mathcal{F}}{dt} = \frac{d\mathcal{F}_1}{dt} + I_2 \frac{d\mathcal{F}_2}{dt}$$

wenn \mathcal{F}_1 den inducenden (sekundären) Strom und I_2 den Koeffizienten der Selbstinduktion selber bedeutet. Für einen Umläufer gilt ferner noch

$$\frac{d\mathcal{F}_1}{dt} = M \frac{dI_1}{dt}$$

wenn I_1 den inducenden (primären) Strom und M den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion bedeutet.

Nun ist es seit jeder üblich, bei der Darstellung der Induktionsvorgänge für Anfänger von der Kraftlinienänderung des inducirenden Feldes $\frac{d\mathcal{F}}{dt}$ auszugehen und diese als EMK

zu bezeichnen, welche, wenn der sekundäre Kreis geschlossen ist, einen in der Phase verschobenen Strom erzeugt. Diese Darstellung hält Herr Dr. Breslau für den Anfang der Induktion, die er freilich nicht ohne die Ansicht nicht theilen und habe auf Grund mehrjähriger Erfahrung gerade die von ihm vertretene Anschauung, wonach man von $\frac{d\Phi}{dt}$ ausgehen soll, für irreführend. Zunächst stellt fest, dass alle komplizirten Naturvorgänge dem Anfänger nur dadurch klar gemacht werden können, wenn sie in der einfachsten Form, so weit möglichst wenige, ohne Annahme geltende Grundgesetze zurückführt. Das ist auch der höherste Grad, auf den wir nun zu dem allgemein grossen Ergründungsgebiete der Naturwissenschaft und Technik gelangt ist, im Gegensatz zu den Naturforschern des Alterthums und Mittelalters, die die Erscheinungen im Ganzen zu entsassen suchten und daher nie zum Ziele gelangt sind.

Ein drittes, für die Wechselströme allgemeines und grundlegendes Gesetz ist periodisch wechselnde EMK tritt im Ohm'schen Gesetze an Stelle des Widerstandes der scheinbaren Widerstand

$$Z = \sqrt{R^2 + p^2 L^2}$$

und der Strom erfährt eine Phasenverschiebung γ , welche bestimmt ist durch

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{pL}{R}$$

Auf diesen Satz passen die Worte des Herrn Dr. Breslau, „denn sollte ein für alle Male feststehen und jeder, der sich mit dem besonders in Lehr- und Handbüchern strengstens vermeiden sollte“ besser als mit den von ihm aufgestellten, die nur für den besondern Fall einer induktionstreuen Widerstände gilt, also nicht allgemein ist. Folgt man der von ihm vertretenen Darstellung, so ist man genöthigt, dass man bei der „selbstinduktion“ des Ankers, wie schon Herr Kübler ganz richtig bemerkt hat. Das will Herr Dr. Breslau freilich nicht zugeben und behauptet sogar, dass man bei der „selbstinduktion“ des Ankers, wie er nennt — eine Ausnahme von der Regel zu machen genöthigt sei. Das beruht aber auf einer Verengung der von ihm selbst aufgeworfenen Frage, die sich sehr daraus drückt, ob man von der Änderung des inducenden oder des gesammten Feldes ausgehen soll. Für die erste Fragestellung ist der oben angeführte Grundsatz ohne jede Ausnahme, für letztere aber nicht, trotzdem eine innere Selbstinduktion vorhanden ist. Herr Dr. Breslau versteht seiner Anschauung nach ein besonderes Gewicht dadurch zu verleihen, dass er behauptet, die Phasenverschiebung zwischen EMK und Strom sei mit Hilfe einer Joubert'schen Scheibe an einer Hülfsspule nachweisbar. Das ist unrichtig, denn mittels der Joubert'schen Scheibe erhält man nicht die EMK, sondern die Klammervspannung.

Ein weiterer Uebelstand wird sich im Folgenden ergeben; vererst will ich mich noch bemerkten, dass Herr Dr. Breslau den Begriff der Selbstinduktion nicht mit dem Koeffizienten der Selbstinduktion wenig ausnahmslos findet. Ich kann auch diese Meinung nicht theilen, denn die Selbstinduktion aussert sich als eine im Gegensatz der Strom, der verschoben ist und der Koeffizient der Selbstinduktion ist die auf die Einheit der Stromstärke bezogene Kraft der Selbstinduktion, die den Koeffizienten der gegenseitigen Induktion M ist die Anzahl der Kraftlinien, die von einem Strom I ausgehen und die zweiten (inducierten) Stromkreise durchdringen. Diese Koeffizienten besitzen also dieselbe Ausdrucksform wie der Begriff „Kraftlinienanzahl“. Die Begründung dieser Sätze würde hier zu weit führen; ich verweise daher auf §§ 88, 96, 126 meines oben erschienenen Buches über Magnetismus und Elektrizität, ist keine Kraftlinienströmung vorhanden, so gilt bekanntlich

$$M = I_1 I_2$$

Besteht aber eine solche, so ist

$$M < I_1 I_2$$

oder

$$M = (I_1 - I_2)(I_1 - I_2)$$

wobei I_1 und I_2 die den strömenden Kraftlinien entsprechenden Selbstinduktionskoeffizienten bedeuten. Folgt man nun der von Herrn Dr. Breslau vertretenen Darstellung, so ist man genöthigt, die Anzahl der Kraftlinien der induktionskoeffizienten einzuführen, was allen Grundgesetzen widerspricht. Dieser irigen Anschauung bin ich tatsächlich schon be-

gegnet und es scheint, als ob sie Herrn Dr. Breslau selbst schon irriggeführt hätte, denn am S. 192 dieses Jahrganges sagt er in einer Anmerkung: „Es ist hier durchgängig von Einfluss der Stromänderung, wodurch die Veränderung der Selbstinduktion ganz analoge Wirkungen herbeiführen kann.“ In Wahrheit bilden die Selbstinduktion und die Selbstinduktion Theil der wirklichen Selbstinduktion, und hat man die Wirkung der letzteren einmal festgestellt, so braucht man sich mit dem Einfluss der Stromänderung nicht zu befassen, sondern nur ihre Ursache und ihre allenfalls mögliche Vermeidung festzustellen. Dasselbe gilt bei Wechselstrommaschinen von der Ankerwirkung, wie Herr Dr. Breslau wieder erklärt, dass das inducende Feld schwächer wirkt, und dass die strömenden Kraftlinien einen Theil der Selbstinduktion ausmachen. Dann erscheint die Selbstinduktion als ein blosser Spezialfall ($p = 0$) derjenigen bei Wechselstrommaschinen, nicht umgekehrt, wie Herr Dr. Breslau behauptet.

Ich glaube daher, dass man sich bei der Darstellung elektrischer Induktionserscheinungen jeder Art nur von der Änderung des inducierten Feldes ausgehen soll und erst dann zu der anderen, für die Berechnung von Umformern allerdings geeigneten Darstellung übergehen darf. Bei Misslingen hingegen halte ich die Methode, die Herr Dr. Breslau von Kapp entlehnt ist, für die geeigneter, trotzdem Herr Dr. Breslau sehr kategorisch erklärt: „Statt dessen muss es so sein.“ Berlin, 4. 6. 96. Dr. Gustav Reischke.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wechenbericht.

Berlin, den 18. Juni 1896.

Die beiden Faktoren, von denen das Wetter an der Börse augenblicklich abhängig ist, sind der Geldmarkt und die Wiener Börse, da man mit dem Börsengesetz bereits als einer That sache, die sich in der ersten Hälfte des Monats Woche auf die Verstärkung des Geldmarktes und die Rede des Wiener Ministerpräsidenten Goluchowski, auf welche sich die beiden Buche gewinnen schied, ein Umstand, der bei der Beurteilung der Konjunktur unserer Industrie entscheidend nicht ausser Acht gelassen werden darf. Die Woche schloss erhalt auf andauernde Haufe in Minen, von welcher namentlich der Wiener Platz stark profitirt soll.

Der Industriemarkt reagirte bereits auf die geringere Erzeugung der Geldmarktes recht mit, schloss aber etwas leichter wurde.

Privatnotiz: Nach $\frac{2}{3}$ wieder 2 1/2 Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, 167.75 ca.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Bischof die Avance der Vorwoche wieder ein mal schlossen 248.10

Berliner Elektricitätswerke. Nach einer Abschließung bis 245.25 wieder 246.25. Dynamische Licht- und Kraftgesellschaft, Still zu Kursen zu ziehen auf 970.

Mix & Genat. Wenig schwächer bis 178.10. Schwarzkoppl. Bestimmen Gewächst bis 212.50 wieder 212.50 zum Sonnabend nach der Note zu steigen Kursen lebhaft gehandelt.

Elektricitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. Nach der lebhaften Steigerung der Vorwoche wieder reagirt und wieder 240.00 schloß.

Bank f. elektrische Unternehmungen: Ziendlich unverändert bei einigen Erweisen. General Electric Co. Vertriebsband mit der Gesamtumsatz von sehr hin zu 30%, dann wieder erholt bis 82 1/2.

Westinghouse Electric Light Co. Erwerb der Erzeugung der Lichtmarktes recht mit, schloss aber etwas leichter wurde.

Metalle: Kupfer: Andauernd in lebhafter Haufe: (Schätzers: Lstr. 4.6. 3. per 3 Monate.

Hitzschmelz: Lstr. 11. 11. 11. Spanisches: Lstr. 11 p. t. J.

Fragekasten.

Wer liest parallelpedische Glasröhre, die elektrisch geschweiselt sein können, in einer Länge von 100 cm, einem Breite von 600 mm und einer Höhe von 500 mm.

Schluss der Redaktion: 18. Juni 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Henschel in München.
Redaktion: Robert Kapp und Lt. W. West.
Expeditoren von: Berlin, N. 24, Nonnenplatz 2

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschließt — seit dem Jahre 1866 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden **Centralblatt für Elektrotechnik** — im wöchentlichen Heften und berichtet, ausserdem von den hervorragendsten Persönlichkeiten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus dem Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ABDRUCKEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Nonnenplatz 2
Preisprospekt Nr. 111, 108.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preussische No. 208) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preis von M. 30.— (R. 31.—) bei portofreier Versendung nach dem Ablande für den Jahres-Lauf bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften zum Preis von 40 Pf. für die jeweilige Zeile zu einem Entnommen.
Bei 6 12 18 24 30 36 42 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 30 30 30 30 30 Pf.
Wittelegraphen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche den Zweck der Zeitschrift, die Anlagen oder sonstige geeignliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die **Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Nonnenplatz 2**
Preisprospekt Nr. 111, 108. Preisliste: Berlin-München

Inhalt:

- Rundschau. S. 396.
- Versuche mit neuen Dreileitranstransformatoren. Von Carl H. Kuhn. S. 395.
- Verwertung der Wasserkraft der Elbe. S. 391.
- Statistik der Verhältnisse der Vertreter von Elektrizitätswerken für das Betriebsjahr 1894-95 bis 1895-96. S. 393.
- Verfahren der Physik. S. 395. Polarisation und Wirtelstrom einer galvanischen Zelle. — Die Essenzkugel im homogenen Magnetfeld.
- Literatur. S. 399. Die Erzielung elektrischer Halbleitungsverbindungen für dielektrische Zwecke. Von Dr. Carl H. Kuhn. — Die Eigenschaften des „Schwefel“ von Max Frank. — Die Elektrolyse von Hydrolyt nach der neuesten Chemie. Von Dr. Bernhard Neumann.
- Chronik. S. 397. Paris (Internationale des Elektrischen).
- Kleiner Mittheilungen. S. 397.
- Telegraphie. S. 397. Das neue deutsch-englische Kabel.
- Telephonie. S. 397. Fernspreerverbindung St. Petersburg-Moskau. — Fernsprechen in Russland.
- Elektrische Beleuchtung. S. 397. Proberg in St. Helen-Island.
- Elektrische Beleuchtung. S. 397. Elektrische Stromleitung in Hosenbach. — Elektrische Bahn Pirmasens-Budapest.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 397. Kraftübertragung in Köln.
- Verkehrsmittel. S. 397. Katalog der Firma Brown, Boveri & Co. (Inden Schweiß). — Hützwärme elektrischer Bahnen. — Elektrische Lokomotiv der Schweiz im Jahre 1895. — Unvollständiger Wettbewerb der Elektrotechnik. — Legation der elektrischen Finkeln in Frankreich. — Elektrotechnische Lehrstellen in Russland.
- Patente. S. 398. Anordnungen, Zerstörungs- und Zerschneidungs- Einrichtungen. — Zerschneidungs- Anträge aus Patentberichten.
- Vernehmlichungen. S. 398. Ausgehenden das Verbot der Deutschen Elektrotechnik-Mitteilung an die Mitglieder.
- Briefe an die Redaktion. S. 400.
- Finanzielle und gerichtliche Nachrichten. S. 400. Börsen-Wechselkurse. — Hamburgische Elektrizitätswerke. — Elektrische A.-G. vormalig Lahmeyer & Co. Frankfurt a. M. — Elektrische A.-G. von Schenker & Co. Leipzig. — Internationale Elektrische Gesellschaft, Wien.

RUNDSCHAU.

In der vergangenen Woche hielt der Verband Deutscher Elektrotechniker seine vierte Jahresversammlung in Berlin ab. Den ausführlichen Bericht herüber werden wir sobald als möglich bringen. Da aber die Korrekturen der Stenogramme von Seiten der einzelnen Redner und Autoren von Vorträgen ziemlich viel Zeit in Anspruch nahmen, so werden immerhin einige Wochen vergehen, bevor das gesammte Material für den Bericht zusammengebracht ist. Wir glauben daher unseren Lesern und besonders jenen, welche Verbandsmitglieder sind, aber an der Berliner Jahresversammlung nicht haben Theil nehmen können, einen Dienst zu erweisen, wenn wir, wie das auch im Vorjahre gesah, an dieser Stelle den Verlauf des Verbandstages in kurzen Zügen skizziren.

Während bei den früheren drei Jahresversammlungen in Köln, Leipzig und München der Verband gewissermassen gast bei den in diesen Städten bestehenden elektrotechnischen Vereinen war, bedingte die Wahl von Berlin, wo der Verband selbst seinen Sitz hat, eine Aenderung in dem bisher geübten Verfahren, die Gastfreundschaft eines anderen Vereins in Anspruch zu nehmen. Allerdings hat der Elektrotechnische Verein zu Berlin, dessen sämtliche in Deutschland wohnende Mitglieder ja zugleich auch Mitglieder des Verbandes sind, die Veranstaltungen des Verbandes thätigst unterstützt und sich an der Föhr in hervorragender Weise betheiligt, immerhin aber konnte sich der Verband hier in Berlin nicht als Gast des Elektrotechnischen Vereins betrachten, sondern musste naturgemäss selbst die Rolle des Wirthes übernehmen.

Was das Festprogramm anlangt, so ist bei Aufstellung desselben die Auszeichnung mit besonderer Gewissenhaftigkeit und grosser Vielfältigkeit der Veranstaltungen in einer Stadt wie Berlin, wo an und für sich der Besucher so viel geboten wird, vermieden werden sollte, um die freie Zeit der Besucher nicht zu sehr zu beschränken. Dafür sollten aber die wenigen gemeinsam zu feiern den Veranstaltungen das vorzählbar Beste bieten. Diesen Gedanken hat der Festausschuss in anerkennenswerther Weise verknüpft. Der Begrüssungsabend in den Reichshallen, das Festessen im Koberhof und der Abend in Kairo waren jedes in seiner Art in hohem Grade erfolgreich. Viele von den eingeladenen Vertretern von Behörden konnten leider wegen der gleichzeitigen stattfindenden Enthüllung des Kytzhäuser-Denkmalis an dem Verbandstage nicht theilnehmen, dafür hatte aber der Verband die Genehmigung, seine Excellenz den Vice-König und Botschafter des Chinesischen Beilehes Li-Hung-Tschang zu empfangen. Dieser Besuch mass allenthalben besonders willkommen sein, nicht nur weil er Zeugnis ablegt von dem Interesse und der Anerkennung, welche der Pionier moderner Kultur in China der deutschen Elektrotechnik entgegenbringt, sondern auch weil der hierdurch geschaffene Anknüpfungspunkt in gesellschaftlicher Sinne von grosser Bedeutung ist.

Ans dem Jahresbericht des Generalsekretärs entnehmen wir, dass die Mitgliederzahl sich seit dem Vorjahre um 102 Personen hat und jetzt 1645 betriigt. Die Verbandszeitung weist auch eine erfreuliche Entwicklung auf, indem sowohl der Absatz, als auch die Einnahme aus Inseraten um 10% gestiegen sind. Die finanzielle Lage des Verbandes ist eher günstige und seine Thätigkeit sowohl auf wirtschaftlichen als technischen Gebieten hat gute Erfolge aufzuweisen. Von der Regierung wurde

der Verband zu Rathe gezogen betriifs des geplanten Gesetzes zur Abhebung von Elektrizitätshältern, während er von verschiedenen münchlichen Körperschaften in die Abgabe von Gütern in technischer Angelegenheiten ersucht wurde. Von letzteren Körperschaften heben wir besonders hervor die Stadtvewaltungen von Köln, Giebich, Dortmund, Stettin und Kaufbein. Die Kommission für Sicherheitsvorschriften berichtete über die Fertigstellung des ersten Theils ihrer Arbeit betrieffend Anlagen bis zu 250 V Spannung und bekam ihr Mandat erneuert mit der Weisung, Sicherheitsvorschriften für Hochspannungsanlagen auszuarbeiten. Für diesen Zweck hat der Elektrotechnische Verein in dankenswerther Weise dem Verband Vorschläge zu solchen Vorschriften übermiltelt, welche die Grundlage für weiteren Behandlung der Frage seitens der Verbandskommission bilden würden. Diese Kommission ist auch beauftragt worden, aus ihren Mitgliedern mit Cooptationsrecht eine Kommission zu bilden, welche die Frage des Schutzes von Starkstromanlagen gegen Blitzschlag behandeln soll. Die Vorschläge der Kommission für Kupfernornialen wurden von der Jahresversammlung angenommen, nachdem in vielden bedeutendsten Kupferindustriellen Deutschlands sich für die Zweckmässigkeit der Annahme ausgesprochen hatten. Wir werden diese „Kupfernornialen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker“ im nächsten Hefte zum Abdruck bringen. Wie wir unseren Lesern schon mitgetheilt haben, ist der Preis von 800 M für „Unvergleichbare Abschmelzverfahren“ dem Erheber der unter dem Motto „einfach und praktisch“ eingeleiteten Lösung zuerkannt worden. Bei der Eröffnung des Congress durch den Vorsitzenden stellte sich hierin das erste Wort der Herr Adolf Ritterhaus in Amsterdam aus.

Die in neuerer Zeit vielfach erörterte und sehr wichtige Frage der Glühlampen und Fassungen ist auf Antrag des Dresdener Elektrotechnischen Vereins auf der Jahresversammlung zur Sprache gekommen, mit dem Ergebnisse, dass eine Kommission zur Behandlung dieses Gegenstandes gebildet wurde. Nach Beschluss der Versammlung soll sich diese Kommission zusammensetzen aus Fabrikanten und Konsumenten, unter letzteren natürlich die Verdingung der Vertreter von Elektrizitätswerken mit einbezogen.

Die Neuwahl des Vorstandes ergab Folgendes: Vorsitzender: Stübhen-Köln; andere Mitglieder des Vorstandes: Hulde, Slaby, Nagel, Jordan Bremen, Jorda-Berlin. Als Ort der nächsten Jahresversammlung wurde Eisenach gewählt.

Die Vorträge zeichneten sich sowohl durch die Vielfältigkeit der behandelten Gegenstände, als auch durch die Gediegenheit ihres Inhaltes aus. Da wir dieselben in späteren Heften vollständig behandeln werden, so können wir darauf verzichten, sie an dieser Stelle im Einzelnen zu besprechen. Einen Vortrag wollen wir jedoch gleich jetzt erwähnen, weil derselbe nicht nur in technischer, sondern auch in volkswirtschaftlicher Beziehung aussergewöhnliches Interesse bietet. Es war dies der Vortrag des Herrn Generaldirektors Rathmann über die Kraftübertragungswerke in Rheinländen. Der Redner entwarf ein anschauliches Bild des grossartigen Unternehmens von seinen ersten Anlagen an und behandelte den hydraulischen, maschinellen und elektrischen Theil mit glücklicher Gründlichkeit. Interessant ist die Thatsache, dass der grösste wirtschaftliche Nutzwert dieser Anlage erreicht wird, wenn der Entwurf auf der Grundlage einer Spannung von 16000 V gemacht wird. Dann kann die Betriebskraft für jede Leistung

so billig abzugeben werden, dass der Abnehmer unter allen Umständen einen Vorteil gegenüber eigener Kraftverzeugung hat. Dass ein Betrieb bei dieser Spannung technisch möglich und sicher ist, hat Herr von Dolivo-Dobrowolsky bewiesen, indem er bei der Besichtigung der Werke der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft am vorigen Freitag den Mitgliedern des Verbandes einen Drehstromgenerator für 24000 V Spannung vorführte. Diese Besichtigung war auch in anderer Beziehung eine der interessantesten Episoden des Verbandstages. Der Blick des riesenhaften neuen Werkes konnte nicht verhindern, die Besorner zu überzeugen, dass die Gesellschaft einer enormen Entwicklung der elektrotechnischen Industrie zuversichtlich entgegensteht, während die Offenheit, mit welcher alle Einrichtungen gezeigt und erklärt wurden, bei den Besorner dankbare Anerkennung fand.

Aechlich wie dies von den Gasanstalten schon seit vielen Jahren geschieht, gliedert auch die Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken¹⁾ seit ihrem Bestehen alljährlich eine Statistik über die zu der Vereinigung gehörenden Elektrizitätswerke heraus, in welcher besonderes Gewicht auf die Betriebsergebnisse und alle den wirtschaftlichen Erfolg der Werke beeinflussenden Fragen gelegt wird. Wir sind diesmal in der Lage, die von der Vereinigung zusammengestellte Statistik für das Betriebsjahr 1894/95 bzw. 1895 in unserer Zeitschrift zu veröffentlichen und beginnen damit auf S. 302 dieses Heftes. Diese ausserordentlich dankenswerthe und interessante Arbeit bildet eine sehr schätzbare Ergänzung und Erweiterung unserer eigenen in Heft 10 S. 156 veröffentlichten Statistik der deutschen Elektrizitätswerke. Während es uns bei Zusammenstellung der letzteren vor allem darauf ankam, ein möglichst vollständiges Bild von der Entwicklung und dem gegenwärtigen Stande der elektrischen Beleuchtung in Deutschland, soweit dieselbe von Centralen aus versorgt wird, zu geben, ermöglicht es die vorliegende Statistik, sich ein Urtheil über den Betrieb und die Prosperität einzelner deutscher und ausländischer Werke zu bilden. Für einen ausserhalb der Vereinigung Stehenden würde es bei der begreiflichen Zurückhaltung der Werke, den Betrieb derselben betreffende Angaben zu machen, äusserst schwer wenn nicht unmöglich sein, eine so ausführliche Statistik zusammenzustellen. Eine solche Arbeit kann nur von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken bzw. von ihrer statistischen Kommission gemacht werden, und demnach bietet die Zusammenstellung die denkbar beste Gewähr für die absolute Zuverlässigkeit der einzelnen Angaben.

Versuch mit grossen Drehstromtransformatoren.

Von Désiré Korda in Paris.

Für die Dimensionierung von Transformatoren kann bekanntlich keine allgemeine einheitliche Regel angegeben werden. Kühlfläche, Nutzeffekt, Spannungsabfall und Leerlaufstrom, sowie Kostenpunkt sind ebensowie, zum Theil sich widersprechende Bedingungen, von denen man beim Entwerfen keinen einzigen aus dem Auge verlieren darf, wenn man unangenehmen Ueberlastungen aus dem Wege gehen will. Doppelt thut dies bei grossen Transformatoren, wo die gescheite Wahl von Form und Dimensionen namentlich durch die erzielbare, beschränkte Kühlfläche sehr erschwert wird. Thatsächlich gibt es Trans-

formatoren, welche ihre ursprünglich bestimmte Vollbelastung trotz des guten Nutzeffektes nicht ertragen können und zwar theils wegen der ungenügenden Oberfläche, theils wegen zu grossen Spannungsabfalls bei induktiver Belastung. Gewöhnlich zieht man es auch vor, anstatt eines grossen Transformators mehrere kleinere zu verwenden. Uebrigens ist dies von einer bestimmten Grösse an schon der Leerlaufverluste halber günstiger, indem man die Anzahl der in Betrieb zu setzenden Apparate der Belastung anpassen kann. Nichtsdestoweniger entsehiest man sich Raumausgoss und des Kostenpunktes wegen oft zur Verwendung von Transformatoren von über je 100 Kilowatt, und zwar weniger selten, als man es aus der spärlichen Anzahl der Veröffentlichungen über die Wirkungsweise solcher Transformatoren in der Fachliteratur schliessen könnte.

Es scheint mir daher nicht uninteressant, in Folgendem einige Versuchsergebnisse anzugeben, welche ich an zwei Transformatoren von 180 Kilowatt, die für eine Induk-

stehen aus drei in einer Ebene angebrachten und oben und unten mit Querhaken geschlossenen vertikalen Scheukeln. Diese Form wird wegen der leichten Herstellung und Montage bei Drehstromtransformatoren am meisten bevorzugt.

Das Ueberstrapsungsverhältnis ist 1:100 mit Hauptspannungen von 72 bzw. 7200, entsprechend einer Phasenspannung von beiläufig 41,5 resp. 4150 V. Die Periodenzahl ist 50 pro Sekunde.

Die Spulen sind in einander geschlossen und zwar befinden sich die hochvoltigen innen und die niedrigvoltigen aussen. Beide sind von einander in einer radialen Entfernung von 15 mm durch zwei Papiercylinder und einen dazwischen befindlichen Luftraum von 10 mm getrennt. Durch letzteren wird infolge des entstehenden Luftzuges die Abkühlung beschleunigt, umso mehr, als er zugleich die Kühlfläche betriehe um das Doppelte vergrössert. Schliesslich lässt sich noch zum Vortheil des so gebildeten Rohres bemerken, dass in demselben leicht Hanfseile untergebracht werden

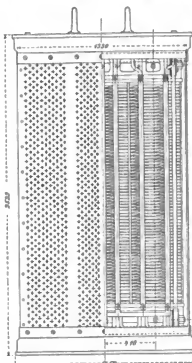


Fig. 1.

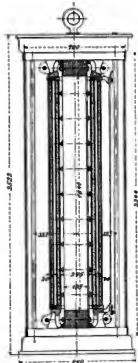


Fig. 2.

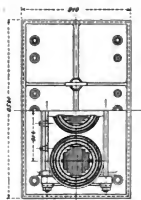


Fig. 3.

tive Belastung von 180 Kilowatt bestimmt waren und Anfang dieses Jahres von der Pives-Lille-Gesellschaft für eine grössere hydraulische Drehstromanlage ausgeführt wurden, ermittelt konnte.

In den Fig. 1—3 ist die Konstruktion dieser Transformatoren ersichtlich. Sie be-

können, welche man beim Auseinandernehmen des Transformators zum schleunigen Abheben der Niedervoltwicklung benutzen kann.

Letztere Wicklung besteht aus 66 parallel geschalteten Spulen von je 12 Windungen. Die Spulenden sind an sechs Kupferleisten angelötet, von denen drei unten mittels Querleiste verbunden sind, welche in solcher Art den Neutralpunkt der Sternschaltung bildet. Die anderen drei Stäbe dienen zur Fortleitung des Stromes. Die Spulen bestehen aus rechteckigen Draht von 30 mm² Querschnitt.

Die in Serie geschalteten Hochspannungsspulen sind sechs an der Zahl von je 210 Windungen aus rechteckigen Draht von 20 mm² Querschnitt.

Der Widerstand der Niedervoltwicklung ist 0,000145 Ω , jener der hochvoltigen 1,5 Ω . Gesamtmitkupfergewicht 140 kg.

Bei dem Eisenquerschnitt der Scheukel von 332 cm² ist die magnetische Maximalinduktion 4700 C.G.S. Das Gesamtiseneingewicht der Kerne und Joche beträgt 2070 kg. Die Eisenverluste wurden bei Leerlauf mittels Wattmeter gemessen und es ergaben

sich folgende Werthe: Während der Leerlaufstrom bei den äusseren Schenkeln in der Niederspülwicklung je 60 A, und in der Wicklung des mittleren Schenkels nur 50 A betrug, zeigte sich am Wasserturm, das die Hölle nach in jede der drei Phasenwicklungen eingeschaltet wurde, bei den äusseren Schenkeln nur 1183 Watt, bei dem mittleren Schenkel hingegen 1415 Watt Leerlaufverlust.

Diese Zahlenunterschiede können folgendermassen leicht erklärt werden. Für den mittleren Schenkel sind die magnetischen Kreise symmetrisch gelegen und kürzer, als für die beiden äusseren, infolgedessen ist die Stromung kleiner als bei den letzteren. Es wird also einerseits der Leerlaufstrom kleiner, andererseits aber die Eisenverluste grösser für den mittleren Schenkel, dem behalbe alle Kraftlinien gehen im Eisen und verursachen Hysterisiren und Foucaultströme, während den Strömungen der äusseren Schenkel in der Luft keine solchen Verluste entsprechen. Bei einem ähnlich gebauten Transformator von 120 Kilowatt konnte ich ganz die gleichen Leerlaufverhältnisse feststellen. Während bei den äusseren Schenkeln der Leerlaufstrom 37 A und die Eisenverluste 708 Watt betragen, waren dieselben Grössen beim mittleren Schenkel im Werthe von 28 A und 896 Watt.

Aus den gefundenen Werthen ergeben sich für den 160 Kilowatt-Transformator als Wastströme bei Leerlauf

$$1183 : 41.5 = 27.5 \text{ A}$$

und

$$1415 : 41.5 = 34 \text{ A,}$$

und hieraus als Magnetisierungsströme für die äusseren Schenkel:

$$\sqrt{60^2 - 27.5^2} = 53.6 \text{ A}$$

und für den mittleren

$$\sqrt{50^2 - 34^2} = 36.5 \text{ A.}$$

Entsprechend einer Phasenverschiebung bei Leerlauf von $\cos \varphi = 0.45$ bzw. 0.705

Wie hiernach ersichtlich, wie wegen der Leerlaufverhältnisse eine symmetrische Schenkelanordnung der Dreikstromtransformatoren in Dreieckschaltung (Oerlikon) oder Sternschaltung (Siemens) jener mit drei Schenkeln in einer Ebene vorzuziehen. Bei Belastung wird aber der Unterschied zwischen dem mittleren und den beiden anderen Schenkeln ganz verschwindend, so dass dieselbe gar keine praktische Tragweite haben kann. Höchstens dient dieselbe zum Festlegen des Umstandes, dass ein solcher Transformator nicht das Patent der vollständig geschlossenen Eisenkerne gereicht werden kann.

Nach obigen Werthen ist der Gesamteisenverlust $2 \times 1183 + 1415 = 3681$ Watt. Hingegen betragen die Kupferverluste bei einer Leistung von 160 Kilowatt, der in jedem Zweige der Niederspülspulen 1280 A entsprechen, 1500 Watt, woraus sich ein Nutzeffekt von nahe 37% ergibt. Die äussere Oberfläche beträgt ohne den Luftraum zwischen den Spulen 85000 cm², entsprechend einer Kühltfläche von 17 cm² pro verlorenen Watt. Durch den erwähnten Luftraum wird diese Kühltfläche zu mindest verdoppelt.

Zur Bestimmung des Spannungsabfalles wegen magnetischer Stromung wurde die bekannte Kapp'sche Methode¹⁾ angewendet. Die Hochspülspulen wurden kurzgeschlossen und es wurde die Spannung gemessen, welche an den Enden der Niederspülspulen angebracht werden muss, um in der kurzgeschlossenen Wicklung den Normstrom hervorzubringen. Es war umsover wichtiger, diesen Werth zu bestimmen, da man so über den Einfluss der ziemlich langen Schenkel

und des Luftstromes zwischen den Spulen sich ziffernmässig Klarheit verschaffen kann.

Bei den ersten Messungen wurden für die Spannungsabfall bei 1500 A (entsprechend einer induktiven Belastung von 188 Kilowatt) Werthe zwischen 8 und 10% der Normspannung und zwar je nach den Schenkeln ganz verschiedene Werthe gefunden, welche mit der Belastung sehr schnell anwuchsen. Die Ursache dieser Anomalie wurde aber nachher entdeckt, indem es sich herausstellte, dass ein grosser Theil dieses Verlustes durch die zu schwach bemessenen und daher sich erwärmenden Kupferverbindungen als ohmscher Spannungsabfall verursacht wurden. Nachdem diesem Uebelstande abgeholfen wurde, ergaben sich folgende Werthe:

Bei einer Belastung von 125 A in der kurzgeschlossenen Spule, dem in der Primärwicklung 1280 A entsprach, fand man die Ableitung von 4 V Hauptspannung zwischen je zwei der Phasen, und zwar waren jetzt die Unterschiede für die drei Schenkel ganz verschwindend. Obige Stromstärke entspricht einer Belastung von 160 Kilowatt, hingegen bei 188 Kilowatt, oder bei 145 A in der kurzgeschlossenen und 1500 A in der Primärwicklung hat die abgelesene Spannung 4.5 V betragen. Im ersten Falle zeigte sich also 5% und im letzteren 6% der Normspannung (72 V) als zur Hervorbringung der Normstromstärke nöthig. Da nun andererseits jede Wicklung 0.5 V ohmschen Spannungsabfall aufweist, ergibt sich aus dem mit obigen Werthen konstruirten Diagramm, dass der Spannungsabfall bei einer induktiven Belastung von $\cos \varphi = 0.85$ nur 1/3 bis 2/3 beträgt. Bei Spülung von Gillbläusen wäre der Spannungsabfall noch kleiner. Aber auch bei Motorenbetrieb, grössere Motoren mit einem Leistungsfaktor von nicht unter 0.7 vorausgesetzt, beharren sich diese Transformatoren ganz gut und würden bei gleichem Betrieb von Motoren und Gillbläusen eine noch gerade zulässige Schwankung in der Spannung hervorbringen.

Verwerthung der Wasserkraft der Rhone.

Die englische Zeitschrift „Engineering“ bringt eine ausführliche Beschreibung der hydroelektrischen Anlage von Jonage, welcher wir auszugsweise das Folgende entnehmen:

In den letzten Jahren haben 40000 Weber die Stadt Lyon, in der die Hansindustrie in seltenem Masse entwickelt war, verlassen müssen, weil sie aus Mangel an billiger und bestmöglicher Betriebskraft nicht gegen die grosse Etablissemens mit mechanischen Kraftanlagen konkurriren konnten. Dieser Umstand, wie auch die stetig zunehmende Einführung des elektrischen Betriebes auf den Strassenbahnen und das demnach ablaufende Monopol der die Stadt beleuchtenden Gasgesellschaft veranlassen den bekannten Lyoner Ingenieur Herrn Ractet, im Jahre 1889 die Koncessionirung eines Projektes anzubahnen, welches einen grossen Theil der bei Lyon vorhandenen Wasserkraft der Rhone in elektrische Energie umzuwandeln und also solche in der Stadt und ihrer Umgebung verwenden sollte. Nach bedeutenden Schwierigkeiten erfolgte 1892 die nachgesuchte Koncessionsvertheilung; der Plan wurde angefangen und mit solcher Energie betrieben, dass das Werk demnächst den Betrieb eröffnen wird. — Inhaberin des Werkes ist eine Gesellschaft, der bedeutende Industrielle und Finanzleute Lyon's angehören. Die Koncessionsdauer beträgt 99 Jahre, jedoch steht der Regierung nach

15 Jahren das Ankaufrecht zu und kann diese dann, wenn es für geeignet erachtet, auch die Preise für Stromlieferung ermässigen. Die vom Staate gestellten Bedingungen sind sehr scharf und spricht die Annahme derselben durch die Gesellschaft dafür, wie gross das Bedürfniss einer elektrischen Centralanlage in Lyon war. Die Koncessionsinhaberin musste sich verpflichten, einen Kanal, den sie oberhalb der Stadt in einer Länge von 18.6 km bauen musste, der Schiffahrt stets offen zu halten — ohne dafür eine Entschädigung verlangen zu dürfen, das Leitungsnetz, primär sowohl als sekundär auf eigene Kosten zu errichten und zu unterhalten, und jedem Abonnenten, sofern er einen dreijährigen Vertrag abschliesst, den gewünschten Strom zu liefern, wenn der jährliche Kaufwerth des gelieferten Stromes einem Viertel der gesamten Anlage- und Betriebskosten hierfür gleichkommt. Namentlich die Forderung der Schiffbarkeit, mit welcher eine Entschädigungspflicht der Gesellschaft an die Schiffsgesellschaften bei Betriebsstörungen verbunden wurde, ist eine harte. Sie bedingt die Erhaltung eines Minimalwasserstandes von 2.5 m im Kanal und die Anlage eines Reservoirs, weil der Wasserstand der Rhone ein sehr wechselnder ist. In dieser Anforderung zu genügen, wurde ein Wehr errichtet, das auf einer Anzahl halbhöherer Bassins mit je zwei Stelwäulen von 2.5 m Höhe und 110 m Länge besetzt und den Ueberfluss vom Kanal aufnimmt. Ueberhalb dieses Wehres befindet sich ein natürliches Reservoir von 1.5 Mill. m³ Inhalt, welches zur Regelung des Wasserstandes im Kanal benutzt werden wird. An der Stelle, wo die Turbinen zur Leistung zu bringen, ist ein Gefälle von 12.2 m vorhanden und stehen normal 100 Sek. m³, maximal 150, zur Verfügung. Es gelangen insgesamt 20 Turbinen, mit besonderem Wasserzirk und Abfluss für eine Jede, zur Aufstellung; doch sollen nur 12 vorläufig in dauerndem Betrieb erhalten werden. Die Leistung jeder Turbine beträgt 1000 PS und ihr Wirkungsgrad 75%. Die Turbinen haben vertikale Wellen und sind direkt mit je einer Dynamo gekuppelt, welche sich in einem höheren Stockwerk befindet. Die Leistung der Station wird, nach Annahme, betragen während 263 Tagen im Jahre 19 Stunden täglich 12100 PS, 9 Stunden lang ausserdem noch 7500 PS. Diese letztere Zusatzkraft wird an 96 Tagen nur während 4 Stunden erhältlich sein, während an 22 Tagen im Jahr die ganzen 24 Stunden lang 16500 PS erzeugt werden können. Die Dynamomaschinen sollen mehrphasigen Wechselstrom erzeugen, die Spannung effektiv 5000 V betragen, der Betrag desselben soll zur Spülung von 6 Hauptkathoden verwendet werden, welche unterirdisch verlegt, die Centrale mit 2 Unterstationen verbinden, in denen die Spannung auf 110 V heruntertransformirt wird. Eine dieser soll 150 Kilowatt liefern können, die andere später 400 Kilowatt für Lichtzwecke. Bezüglich der Preise für Stromlieferung ist ein Maximalpreis von 720 Frcs. für eine Pferde-stärke jährlich festgesetzt; während für einen 20-pferdigen Motor nur 860 Frcs. pro PS jährlich abgerechnet wird. Mit einer kleinen Gasmaschine erzeugt, kostet eine Pferde-stärke 1250 Frcs. jährlich und bei kleinen Dampfmaschinen 400 Frcs. Infolge dieser bedeutenden Ersparnisse an Kosten hofft die Gesellschaft, dass die Beteiligungen der Kraftkoncessionen eine sehr rege sein und das Werk sich gut rentiren wird. Die Kosten des Werkes betragen 24 Mill. Frcs., von denen etwa die Hälfte für Erd- und Wasserarbeiten verausgabt worden ist.

E. Hg

¹⁾ Kapp, Transformatoren für Wechselstrom und Drehstrom S. 61.

Statistik der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken für das Betriebsjahr 1894/95 bzw. 1895.

I. Allgemeines.

| Landesteil No. | Ort. | Einwohnerzahl. | Firma des Elektrizitätswerkes. | Angabe, ob die Verwaltung städtisch oder privat ist. | Dieselbe Angabe betreffend des Gaswerkes. | Zeit der Inbetriebsetzung des Elektrizitätswerkes. | Kurze Angabe des Systems der Stromvertheilung. | T a r i f f | |
|----------------|----------------|----------------|--|--|---|--|---|---|--|
| | | | | | | | | für Licht. | für gewerbliche und sonstige Zwecke. |
| 1 | Aachen. | 110 500 | Städtisches Elektrizitätswerk Aachen, Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. | Privat. | Privat. | Januar 1893 | Direkt durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem. Für die Strassenbahn reiner Maschinenbetrieb mit Stromvertheilung durch unterirdische Kabel und oberirdischen Fahrdrabt. | Grundpreis: 7 Pfennig pro Hektowattstunde. | Grundpreis: 18 Pfennige pro Kilowattstunde. |
| 2 | Altona. | 143 000 | Altonaer Elektrizitätswerke, Elektrizitäts-Aktiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. | Privat. | Städtisch. | März 1892 | Direkt durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem mit blankem Mittelleiter. | Bei durchschnittlicher Benützung der angeschlossenen Glühlampe bis 750 Std. 6,5 Pf. „ 1000 „ 6,5 „ „ 1500 „ 6,15 „ über 1500 „ 5,75 „ | Grundpreis: 2,5 Pfennige pro Hektowatt. |
| 3 | Barmen. | 127 000 | Barmen Wasser- und Lichtwerke. | Städtisch. | Städtisch. | Dezbr. 1888. | Direkt durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 4 Pfennig für 56 Wattstunden. Rabatte von 300 Mk. jährlich 4—10% ohne Rabatt. | Grundpreis: 2,5 Pfennige pro Hektowattstunde ohne Rabatt. |
| 4 | Bremen. | 138 000 | Städtisches Elektrizitätswerk. | Städtisch. | Städtisch. | Oktober 1893. | Eine ausserhalb der Stadt liegende Maschinenstation liefert durch Zweileiter-Gleichstrom an 3 parallel geschaltete und mit Akkumulatoren ausgerüsteten Unterstationen; von diesen aus erfolgt die Stromvertheilung nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 8 Pfennig pro Ampère-stunde (bei 110 Volt). Rabatte: 2—10% bei Jahresbeträgen von 300—1000 Mk. | Grundpreis: 8 Pfennige pro Ampère-stunde (bei 110 Volt). Rabatte: bis 60%. |
| 5 | Breslau. | 364 500 | Städtisches Elektrizitätswerk. | Städtisch. | Städtisch. | Juni 1891. | Direkte Stromvertheilung durch Gleichstrom mit Akkumulatoren von einer Centrale aus nach dem Dreileiter-System. | Jährliche Gebühr pro Glühlampe Mk. 3.— Grundpreis: 8 Pfennig pro Ampère-stunde. Rabatte: bis 30%. | Grundpreis: 3,4 Pfennig pro Hektowattstunde. Rabatte: bis 30%. |
| 6 | Cassel. | 80 000 | Städtisches Elektrizitätswerk. | Städtisch. | Städtisch. | Juli 1891. | Durch 2 Unterstationen mit Akkumulatoren, welche mit hochgespanntem Wechselstrom durch Transformationsmaschinen geladen werden. Primärstation ist 7 km von den Unterstationen entfernt. | Grundpreis: 8 Pfennig pro Hektowattstunde. Rabatte: 5—30% bei 800—1500 Stunden Benützungsdauer. | Grundpreis: 4 Pfennig pro Hektowattstunde. Rabatte: 7,5—25% bei 1200—2600 Stunden Benützungsdauer. |
| 7 | Christiania. | 140 000 | Christiania Elektrizitätswerk. | Städtisch. | Städtisch. | Dezbr. 1892. | Direkt durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 6,97 Pfennig pro Hektowattstunde. Rabatte: 5—25%. | Grundpreis: 2,75 Pf. pro Hektowattstunde. Rabatte: 8 bis 40% volle Zahl der Brennstunden. |
| 8 | Chemnitz i. S. | 161 000 | Städtisches Elektrizitätswerk, Pächterin Siemens & Halske. | Privat. | Städtisch. | Mai 1894. | Drehstrom-Hochspannung 3 × 3000 Volt, Niederspannungsnetz 3 × 190 Volt. | Grundpreis: 7 Pfennig pro Hektowattstunde. | Grundpreis: 1,5 Pfennig pro Hektowattstunde. |
| 9 | Darmstadt. | 63 000 | Städtisches Elektrizitätswerk Darmstadt. | Städtisch. | Städtisch. | August 1888. | Direkt durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 7,4 Pfennig pro Hektowattstunde. Rabatte: 5—16%. | Grundpreis: 2,4 Pfennig pro Hektowattstunde. Rabatte bis 50%. |
| 10 | Dessau. | 43 800 | Elektrische Centralstation in Dessau. | Privat. | Privat. | Oktober 1886. | Gleichstrom mit Akkumulatoren nach dem Zweileitersystem. | Grundpreis: 9 Pfennig pro Ampère-stunde. Rabatte: 5—30%. | Grundpreis: 4,5 Pfennig. Rabatte: 5—50%. |

I. Allgemeines.

| Landschaft No. | O r t. | Kun-
wobner
zahl. | F i r m a
des
Elektricitäts-
werkes. | Angabe,
ob die
Verwal-
tung
städtlich
oder
privat
ist. | Dieselbe
Angabe
betreffend
das Gas
werk. | Zeit der
In-
betrieb-
setzung
des
Elek-
tricitäts-
werkes. | Kurze Angabe
des
Systems der Stromverteilung. | T a r i f | |
|----------------|-----------------|---|--|---|--|---|--|--|---|
| | | | | | | | | für Licht. | für
gewerbliche
und sonstige
Zwecke. |
| 11 | Düsseldorf. | 163 071 | Städtisches
Elektricitätswerk
Düsseldorf. | Städtisch. | Städtisch. | Septbr.
1891. | Eine 8 km vom Mittelpunkt der Stadt entfernte Maschinenstation liefert den Strom für 8 in der Stadt liegende Akkumulatoren-Unterstationen im Zweileitersystem und Parallelhaltung.
Die Stromverteilung erfolgt ab Unterstationen im Dreileitersystem. | Grundpreis: 8 Pfennig
pro Hektowattstunde.
Rabatte: 5-20%
von 200-10000 Mk. | Grundpreis:
2-5 Pfennig
pro Hekto-
wattstunde je
nach
Vereinbarung. |
| 12 | Dresden. | 337 000
(einschl.
Alten-
stadt). | Städtisches
Elektricitätswerk,
Lichtwerk. | Städtisch. | Städtisch. | Dechr.
1885. | Einphasiges Wechselstromsystem mit 2000 Volt und Einzeltransformatoren ohne Niederspannungszeta. | Grundpreis: 6 Pfennig
pro 100 Wattstunden. | Preis des zu
erwerbenden
Zwecken (Mo-
toren) zu ver-
wendenden
Stromes =
2,5 Pf. für 100
Wattstunden. |
| 12a | Dresden. | 337 000 | Städtisches
Elektricitätswerk,
Kraftwerk. | Städtisch. | Städtisch. | Juli
1893. | Gleichstrom 650 Volt. | Der gesammte Strom wird an die 2
Dresdener Straßenbahngesellschaften
geliefert, welche Gestehungskosten
und einen 20%igen Zuschlag zu diesen
an die Stadt zahlen. (Im letzten Jahre
22 Pfennig pro kWStunde.) | |
| 13 | Eberfeld. | 140 000 | Städtisches
Elektricitätswerk
zu Eberfeld. | Städtisch. | Städtisch. | Novbr.
1887. | Direkt durch Gleichstrom
von einer Centrale aus nach dem
Dreileitersystem
ohne Akkumulatoren. | Grundpreis: 6,8 Pf.
pro Hektowattstunde.
Rabatte: 4-15%
mehr als 200-12000 Mk. | Grundpreis:
2,7 Pf. pro
Hekto-
wattstunde
ohne weiteren
Rabatt. |
| 14 | Frankfurt a. M. | 325 000 | Städtisches
Elektricitätswerk
Brown,
Boveri & Co. | Privat. | Privat. | Oktr.
1891. | Hochgespannter einphasiger
Wechselstrom mit Transformatoren
und Niederspannungszeta. | Grundpreis: 8 Pfennig
pro Hektowattstunde.
Rabatte 5-20% bei
mehr als 300-3000
Brennstunden. | Grundpreis:
2 Pfennig pro
1 Hektowatt-
stunde Rabatte
5-20% bei
mehr als 750 bis
2500 Stunden
Benutzungsdauer. |
| 15 | Gera, R. | 48 178 | Geraer Straßen-
bahn Aktien-Gesellschaft. | Privat. | Städtisch. | Januar
1892. | Gleichstrom-Dreileiter
Mittelleiter an Akkumulator. | Grundpreis: 8 Pfennig
pro Hektowattstunde. | Grundpreis:
2 Pfennig pro
Hektowatt-
stunde. |
| 16 | Greifenhagen. | 8 000 | Centrale
Greifenhagen. | Privat. | Nicht
vor-
handen. | Juni
1899. | Direkt durch Gleichstrom von
einer Centrale mit Akkumulatoren
nach dem Zweileitersystem. | Grundpreis:
pro 16 NKstunden
8 Pfennig. | Grundpreis:
pro
16 NK-stunden
2,5 Pfennig. |
| 17 | Gummersbach. | 10 000 | Akkumulatoren-
fabrik Aktien-
Gesellschaft
Hagen i/W. | Privat. | Nicht
vor-
handen. | Dechr.
1891. | Durch 2 Unterstationen
mit Akkumulatoren und direkt von
einer Centrale nach dem
Zweileitersystem. | Grundpreis:
8,4 Pfennig.
7,5 " "
6,5 " " | Grundpreis:
8 Pfennig. |
| 18 | Hamburg. | 600 000 | Hamburgische
Elektricitäts-
werke. | Privat. | Staatlich. | Dechr.
1888. | Eine in der inneren Stadt liegende
Maschinenstation liefert den Strom für
die innere Stadt in Parallelhaltung
mit einer Akkumulatorenstation sowie
in eine Akkumulatoren-Unterstation
nach dem Vorort St. Georg das Ver-
teilungsnetz ist nach dem Dreileiter-
system angelegt. | Grundpreis: 8 Pfennig
pro 100 Wattstunden,
Rabatte: 5-20%
bei mehr als 500-3000
Brennstunden. | Grundpreis:
1 Pfennig pro 100
Wattstunden
für gewerbliche
Zwecke
für motorische
2,5 Pfennig pro
100 Wattstunden. |
| 19 | Hannover. | 304 000 | Städtisches Elek-
tricitätswerk
Hannover. | Städtisch. | Privat. | März
1891. | Direkt durch Gleichstrom von
einer Centrale mit Akkumulatoren
nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 7 Pfennig
pro Hektowattstunde.
Nachlasse: bis zu 50% | Grundpreis:
2,4 Pfennig
pro Hekto-
wattstunde.
Nachlasse: bis
zu 30% |

I. Allgemeines.

| Liniennr. No. | Ort. | Eiwohnerzahl. | Firma des Elektrizitätswerkes. | Angabe, ob die Verwaltung städtisch oder privat ist. | Dieselbe Angabe bezieht sich auf das Gaswerk. | Zeit der Inbetriebsetzung des Elektrizitätswerkes. | Kurze Angabe des Systems der Stromvertheilung. | Tarif | | | | | |
|---------------|-------------------|---------------|--|--|---|--|--|--|--|---|---|--|--|
| | | | | | | | | für Licht. | | für gewerbliche und sonstige Zwecke. | | | |
| 20 | Hannover. | 204 000 | Strassenbahn Hannover Aktien-Gesellschaft. | Privat. | Privat. | | Gleichstrom 500 Volt. | | | | | | |
| 21 | Heilbronn. | 33 000 | Württembergisches Portland-Cement-Werk zu Lauffen a/N. Elektrische Abtheilung. | Privat. | Städtisch. | Januar 1892. | Kraftübertragung mit hochgespanntem Drehstrom. Transformator- und Niederspannungsleitungsnetz. | I. Nach Zähler. Grundpreis: 75 Pf. pro Hektowatt. II. Nach Abschaltakt. Je nach Leistungen 10 bis 30 Mk. pro 4 Stunden. | II. Nach Abschaltakt. Je nach Leistungen 10 bis 30 Mk. pro 4 Stunden. | I. Nach Abschaltakt. pro Hektowatt. II. Nach Abschaltakt. pro 4 Stunden. | II. Nach Abschaltakt. pro Hektowatt. II. Nach Abschaltakt. pro 4 Stunden. | | |
| 22 | Kaiserslautern. | 40 765 | Städtisches Elektrizitätswerk Kaiserslautern. | Städtisch. | Privat. | Septbr. bezw. Decbr. 1894. | Für den Hauptbahnhof Kaiserslautern Direkt durch Gleichstrom ohne Akkumulatoren (Die Behälteranlage besitzt eine eigene Unterstation mit Akkumulatoren). Für den Bahnhof Hochgespannter einphasiger Wechselstrom mit Transformator. (Osterrömisches Primär- und oberirdisches Sekundärnetz). | Grundpreis: Für die Lichtverwaltung 10 Pf. pro Hektowatt. Für den Stadtbetrieb 1 Pf. pro Hektowatt. Zusatzrabatt: 5. 20% bis 200 bis mehr als 3000 Hektowattstunden. | Grundpreis: 2 Pfennig pro Hektowatt. Stufenrabatt: 5-50% bei 1000 bis mehr als 80 000 Hektowatt. | | | | |
| 23 | Köln. | 210 561 | Elektrizitätswerk der Stadt Köln. | Städtisch. | Städtisch. | Oktbr. 1891. | Mit hochgespanntem einphasigen Wechselstrom u. Transformatoren ohne sekundäres Leitungsnetz. | Grundpreis: 7 Pfennig pro Hektowattstunde. | Grundpreis: 2,5 bzw. 2,9 Pf. pro Hektowattstunde. | | | | |
| 24 | Königsberg i. Pr. | 172 819 | Städtisches Elektrizitätswerk. | Städtisch. | Städtisch. | Decbr. 1890. | Direkte Stromvertheilung durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Fünfleitersystem. | Grundpreis: 6,7 Pf. pro Hektowattstunde. | Grundpreis: 2,25 Pf. pro Hektowattstunde. | | | | |
| 25 | Kopenhagen. | 334 000 | Städtisches Elektrizitätswerk. | Städtisch. | Städtisch. | März 1892. | Direkte Stromvertheilung durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 7 Pfennig pro Hektowattstunde. | Grundpreis: 2,25 Pf. pro Hektowattstunde. | | | | |
| 26 | Leipzig. | 396 000 | Leipziger Electricitäts-Werk (Aktien-Gesell.) | Privat. | Städtisch. | Septbr. 1895. | Primär-Drehstrom. Transformation desselben auf 17 km entfernter Unterstation in Gleichstrom nach dem Dreileitersystem mit Akkumulatoren, später in davorort direkt Drehstrom. | Grundpreis: 7 Pfennig pro Hektowattstunde. | Grundpreis: 2 Pfennig pro Hektowattstunde. | Bei einer Jahresleistung im Betrage von über 1000 Mk. wird 1% Rabatt gewährt, welcher mit je 1000 Mk. Mehrbetrag um je 1% bis max. 8% steigt. | | | |
| 27 | Mühlhausen i. E. | 83 864 | Siemens & Halske Elektrizitätswerk. | Privat. | Privat. | März 1896. | Direkt durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem. Trambahn nach dem Zweileitersystem. | Grundpreis: 8 Pfennig pro Ampère-stunde. Rabatte: 1-25% | Grundpreis: 5,2 Pf. pro Ampère-stunde. | | | | |
| 28 | München. | ca. 410 000 | Städtische Elektrizitätswerke München. | Städtisch. | Privat. | Decbr. 1893. | Gleichstrom-Dreileiter: 2 Centralen mit 3 Vertheilungspunkten, 1 Centrale (Dreileiter: Hopkinson), 1 Akkumulatorenstation zur Beleuchtung des Rathhauses, Gleichstrom Zweileiter zur Beleuchtung des Restaurants Isarhof. | Grundpreis: 8 Pf. pro Hektowattstunde. Rabatte: bis 25%. | Grundpreis: 2 Pf. pro Hektowattstunde. | | | | |
| 29 | Neuhaldensleben | 9 000 | Städtisches Elektrizitätswerk. | Städtisch. | — | Oktbr. 1892. | Direkt durch Gleichstrom von einer Centrale mit Akkumulatoren nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 7 Pfennig pro Ampère-stunde. | Grundpreis: 2 Pf. pro Ampère-stunde. | 24-40% Ermässigung. | | | |

I. Allgemeines.

| Laufzettel No. | Ort. | Ein-
wehner
zahl. | Firma des
Elektrizitäts-
werkes. | Angabe,
ob die Verwal-
tung
städtisch
oder
privat
ist. | Dieselbe
Angabe
betreffs
des Gas-
werkes. | Zeit der In-
betrieb-
setzung
des Elek-
trizitäts-
werkes. | Kurze Angabe
des
Systems der Stromverteilung. | Tarif | |
|----------------|------------------|-------------------------|--|--|---|---|--|--|--|
| | | | | | | | | für Licht. | für gewerbliche
und sonstige
Zwecke. |
| 30 | Nürnberg. | 160 000 | Städtisches
Elektrizitätswerk
Nürnberg. | Städtisch. | Städtisch. | Werk
noch im
Bau. | Einphasen-Wechselstrom-System,
Hochspannung 2500 Volt, Nieder-
spannung 115 Volt. Geschlossenes
Hochspannungsnetz mit 5 Haupt-
speisekabeln. Geschlossenes
Niederspannungsnetz. Motoren
über 2 P.S. an Hochspannungsnetz
mit besonderen Transformatoren
angeschlossen. | Grundpreis:
7 Pfennig
pro Hektowattstunde.
Mit einem Nachlass von 5—30%. | Grundpreis:
2 Pfennig
pro Hektowattstunde. |
| 31 | Stettin. | 135 000 | Stettiner
Elektrizitäts-
werke. | Privat. | Städtisch. | Oktbr.
1890. | Direkt durch Gleichstrom von
einer Centrale mit Akkumulatoren
und einer Akkumulatorenunter-
station, nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 4 Pfennig
pro 16 NKstunden.
Rabatte:
5—25% bei 800—3000
Brennstunden. | Grundpreis:
4 Pfg. pro
Hektowatt-
stunde oder 20
Pfg. pro Pferde-
kraftstunde.
Rabatt 5—40%
bei 400—1000
Mark. |
| 32 | Stockholm. | 266 000 | Stockholms
Gaswerk. | Städtisch. | Städtisch. | Septbr.
1892. | Direkt durch Gleichstrom von
einer Centrale mit Akkumulatoren
nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 6,7 Pfennig
pro
Hektowattstunde.
Rabatte: 5—35%. | Grundpreis:
3,35 Pfennig
pro Hekto-
wattstunde. |
| 33 | Strassburg i. E. | 135 000 | Elektrizitätswerk
Strassburg. | Privat. | Privat. | Mai
1890. | Drehsterne,
Hochspannungsleitungen,
Hochspannungsverteilungs-
leitungen, Transformatoren,
Niederspannungsverteilungs-
leitungen. | Grundpreis: 8 Pfennig
pro Hektowattstunde
mit Rabatten. | Grundpreis:
2 Pfennig
pro Hekto-
wattstunde
mit
Rabatten. |
| 34 | Trarbach. | 4500 | Traben-Trarbacher
Beleuchtungs-
Gesellschaft. | Privat. | nicht
vor-
handen. | Januar
1890. | Direkt durch Gleichstrom von
einer Centrale mit Akkumulatoren
nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis:
8,9 Pfennig pro Hekto-
wattstunde. | Grundpreis:
8,9 Pfennig.
15% Rabatt. |
| 35 | Wien. | 850 000 | Internationale
Elektrizitäts-Gesellschaft. | Privat. | Privat. | Novbr.
1890. | Hochspannter einphasiger
Wechselstrom mit Transformatoren. | Grundpreis: 4,5 Kreuzer
pro Hektowattstunde.
Rabatte: von 5—40% bei
200—3000 Brennstunden
pro Lampe. | Grundpreis:
2,5 Kreuzer
pro Hekto-
wattstunde.
Rabatte von 3
bis 50% bei
200—4000
Benutzungs-
stunden. |
| 36 | Zwickau. | 50 000 | Zwickauer Elek-
trizitätswerk-
Aktien-Gesell-
schaft. | Privat. | Städtisch. | Dechr.
1895. | Direkt durch Gleichstrom von
einer Centrale mit Akkumulatoren
nach dem Dreileitersystem. | Grundpreis: 7 Pfennig
pro Hektowattstunde.
Rabatte bis zu 36%. | Grundpreis:
20 Pfennig pro
Kilowatt-
stunde. |

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Polarisation und Widerstand einer galvanischen Zelle.

Von Franz Strehlitz. (Wiener Sitz-Bericht, math.-naturwissensch. Kl. Bd. 104. IIIa. II. Juli 1895.)

Führen wir gleich den Satz an, mit dem der Verfasser seine Abhandlung schließt: „Die Bestimmung der galvanischen Polarisation ist im allgemeinen Stromkreis ein Ding der Unmöglichkeit.“ Es lässt sich nämlich zeigen, dass nicht nur die EMK sondern auch der Widerstand eines Paares von Stromstärke, praktischer oder theoretischer, der an der Elektrode herrschenden Stromdichte ist.

Die Zellen, die zu den Versuchen benutzt wurden, hatten die Form: Zn | ZnSO₄ aq. | H₂SO₄ aq. | M₂SO₄ aq. | Inertmetall. Der Voltmeter zu untererem Ende behielt, mit einem solchen Elemente von der EMK P wurde eine zweite bekannte EMK A in einen Stromkreis geschaltet und es ergab sich an M eine aus dieser oder katodische Polarisation, je nach dem Sinne, in dem das durch die algebraische Summe (P + A) gegebene Potential die Elektricität trieb.

Der Wert der jodsalzigen Polarisation wurde aus den drei einzelnen gemessenen Grössen: Stromstärke, Widerstand und Polspannung berechnet. Die Bestimmung des inneren Widerstandes geschah durch Induktionstests, welche durch die polarisirte Zelle induktiert wurden. Man verglich nämlich die Schwächung, die ein Induktionstest von geringer Spannung (4,5 Volt) beim Durchgang durch die Zelle erfährt, mit der Schwächung durch einen Drahtverlestand.

Die Arbeit traten ganz auffällige Erscheinungen zu Tage. Oberhalb von nämlich bei Stromlosen oder nahezu stromlosen Zuständen der Zelle, indem man der EMK P eine gleiche A entgegensetzte, so zeigte es sich, dass der Stromfluss zu einem kleineren oder grösseren Elektrode M in der Zelle hin und her, mehr oder weniger verreckelt wurde. Je schwächer die Intensität des Stromes war, desto auffälliger machte er sich bemerkbar.

Die dabei konstanten Widerstände betragen sich auf Tausende von Ohm. Die Ursache, warum eine solche Kälte der Gasentwicklung der Stromleitung einen so hohen Widerstand entgegenzusetzen soll, während die zugehörige normale Verhältnisse ausweist, kann nur durch die Theorie der galvanischen Stromstoss abgeklärt werden. Denn an der Elektrode einen Kondensator herstellen, der die Elektricität staut. Nimmt die Intensität des Stromes zu, dann erhöht der Kondensator ein verschwinden kleinen Durchbruch, die eine scheinbare Abnahme des Widerstandes hervorruft.

Wird andererseits die Oberfläche der Elektrode bedeutend vergrössert, so besteht dadurch, dass man sie plattirt, dann kommt es zu einer auffallenden Abnahme des Kondensators und die Durchlässe für die strömende Elektricität werden zahlreich.

Der Widerstand der Zelle zeigt ein ganz anderes Verhalten, wenn er in katodische Polarisation bestimmt wird, als bei anodischer. So sank die z. B. dieser Widerstand bei Sauerstoffpolarisation zwischen 30,5 und 35 Ω. Wasserstoffpolarisation ist, sodass sich der Widerstand für eine Zelle, die Polarisation annimmt, fallen zu lassen. Damit ergibt sich aber von selbst, dass eine mit dem inneren Widerstand der Zelle hastende Bestimmung der Polarisationstrossen zu keinem Ziele führen kann.

Wohlbekanntes ist die katodischen Widerstände“ bedeutende Abhängigkeit von der Stromstärke zeigen, während die „anodischen“ sich kann damit ändern, ist vorläufig eine offene Frage. G. M.

Die Eisenkugel im homogenen Magnetfeld.

Experimentalmessungen von D. Grotjahn. (Wiedemann. Ann. Bd. 57, 1896 S. 751.)

Herr Frobenius hat im Jahre 1874 durch Versuche bewiesen, dass für vier Eisenkugeln von verschiedener Grösse die Magnetrirungsfunktion nahezu konstant ist, sodass also, die Theorie entsprechend, bei bestimmten äusseren Feld die magnetische Moment einer Kugel umfickt deren Volumen proportional ist. Dieser Vergleichsergebniss lässt sich auch durch die Annahme einer nicht homogenen, aber äusseren Verteilung des Magnetismus in den ver-

schiedenen Kugeln erklären. Um das Vorhandensein einer homogenen Magnetisirung nachzuweisen, versuchte der Verfasser, den Induktionsfluss zu messen, der einem bestimmten, zu den Kräftehellen des ursprünglichen Feldes senkrechten Querschnitt im Eisen durchdringt. Er brachte zu diesem Zwecke in der Mitte einer Magnetisirungspule eine Eisenkugel von 9,5 cm Durchmesser unter und legte an diese selbst einander sechs kreisförmige Drahtschleifen von verschiedenen Durchmesser möglichst dicht an, so zwar, dass ihre Ebene senkrecht zu der Spulenebene stand.

Aus den Messungen eines ballistischen Galvanometers bei dem Kommutieren des Magnetisirungsstromes und dem Induktir der von jeder Schleife ungeschlossenen Fläche wurde dann die Induktion \mathcal{H} bestimmt.

Die bei derselben Kugel mit den 6 Schleifen erhaltenen Werte zeigen gute Uebereinstimmung wie folgendes Beispiel zeigt:

| Schleifenanzahl | cm | n |
|-----------------|-------|------|
| 1 | 8,888 | 16,4 |
| 2 | 7,306 | 16,2 |
| 3 | 5,925 | 16,5 |
| 4 | 4,489 | 16,4 |
| 5 | 2,975 | 17,2 |
| 6 | 1,567 | 16,7 |

Es kamen zwei Kugeln von gleichem Durchmesser, die eine aus Schweisseseisen, die andere aus Flussseisen, und zwar jede in zwei Lagen zur Verwendung. Die Richtung in dem Eisen und der Induktion \mathcal{H} bestimmenden Stange entspricht, aus der zunächst die rechte Seite für die Kugeln ausgeschütteten werden, wenn der Verfasser die Richtung der Eisenstäbe.

Die für beide Kugeln erzielten Werte der Induktion \mathcal{H} und Magnetisirung \mathcal{H} bei der Intensität des magnetisierenden Stromes \mathcal{J} und der Intensität des Spulenelement \mathcal{J} zeigt folgende Tabelle:

die Einzelheiten der Apparate zur Erzeugung und Verwendung des Stromes werden dem aufmerksamen Leser keine Schwierigkeiten machen, während der Rechenmann dank der fleissigen Bearbeitung auch so manches in dem Buche finden wird, was für ihn Interesse hat. G. K.

Das thermoelektrische Potential. Untersuchungen über die Art der Beziehung zwischen Wärme und Elektricität von Max Frank. München, J. A. Finsterlin Nachfolger, 1895. 48 Seiten.

Die Beziehung zwischen Wärme und Elektricität, welche der Verfasser herausgefunden haben will, ist so einfach, als man sich nur denken kann; dieselbe lautet, kurz gesagt: Wird ein Körper erwärmt, so wird er elektrisch; dabei ist jeder warmen elektrischen Strom, und zwar negativ. Er kommt zu dieser These durch folgende Schlüsse: Ist Wärme eine Bewegung der Moleküle, die Körper durchdringt der Äther der Körper, wird durch die Wärmebewegung der Moleküle auf den Äther ein Zwang ausgeübt, der mit zunehmender Erwärmung wächst und dem Äther solange an die Grenze des Körpers schiebt, bis die elastische Gegenkraft des ungeladenen Äthers jenen Druck von innen das Gleichgewicht hält. Nun wird aber nach Maxwell die elektrische Erscheinung durch Zwangszustand im Äther und deren Veränderungen bedingt; folglich muss auch bei jeder Wärmeentwicklung eine erzeugte Internostatische Ätherdruck eine EMK sein, welche der Verfasser thermoelektrisches Potential nennen will. Im Anschluss an diese Annahme wird die Theorie entwickelt und dann darauf, dass die wahr Bewegungselektricität bei strömender Elektricität der gewöhnlich angenommenen Richtung des galvanischen Stromes entgegengesetzt ist, durch die Erwärmung eines Körpers der Äther nach aussen und von dem Körper weggedrängt wird, so wäre die Folge ein Strom gegen den Körper, also nämlich negativ elektrisch geworden sein. Als Beweis dafür, dass ein Körper durch

| | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| $\mathcal{J} = 0,4140$ | $\mathcal{J} = 0,2050$ | $\mathcal{J} = 0,0068$ |
| $\mathcal{H} = 26,11$ | $\mathcal{H} = 12,91$ | $\mathcal{H} = 7,94$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|

Schweisseisenkugel.

| | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Faser parallel zur Spulenebene . . . | 164,9 | 12,98 | 81,98 | 6,429 | 29,33 | 1,850 |
| Faser senkrecht zur Spulenebene . . . | 166,0 | 13,11 | 82,30 | 6,471 | 29,58 | 1,943 |

Fluss-eisenkugel.

| | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Faser parallel zur Spulenebene . . . | 165,2 | 13,01 | 81,55 | 6,408 | 29,19 | 1,819 |
| Faser senkrecht zur Spulenebene . . . | 166,0 | 12,99 | 82,18 | 6,456 | 29,71 | 1,921 |

Diese Zahlen sprechen dafür, dass bei einer im homogenen Felde befindlichen Kugel aus welchem Eisen der Eintritt der Induktionslinien aus der Luft in das Eisen in Uebereinstimmung mit der Theorie einer homogenen Magnetisirung der Kugel entsprechend erfolgt. G. M.

LITERATUR.

Die Einrichtung für elektrische Beleuchtungsanlagen für Gleichstromleitung. Von Dr. Carl Helm. Leipzig, Oskar Leinzer, 1896. Preis 30 M.

Es ist wohl jedem Fachmann schon vorgekommen, dass er von gebildeten Laien an dem Titel eines Buches gefragt wurde, welches eine für Nichtfachleute verständliche Darstellung gibt, und besonders an elektrischen Gebieten, die ja sozusagen beim grossen Publikum angezogenlich in der Mode sind, ist diese Frage besonders häufig, aber auch bei anderen Gebieten, die sich zum Nutzen in der elektrotechnischen Literatur; diese beiden jedoch meistens an dem Fehler, dass die Gesichtspunkte in der Gegenweise nicht zum wissenschaftlichen Werth. Von Büchern, die zu gleichen Zeit wissenschaftlich richtig und gemeinverständlich geschrieben sind, gibt es nur wenige, und unter diesen ist das hier besprochene doch ein hervorragendes Beispiel. Die zweite ganzlich umgearbeitete und stark vermehrte Auflage dieses Werkes ist so klar und, wir möchten sagen, durchschlagend geschriebene, dass jeder gebildete Laie sich daraus über die Grundlagen der Gleichstromtechnik unterrichten kann. Auch

Erwägen elektrisch wird, führt der Verfasser einen Versuch mit einer ungeladenen Zwackugel an, die er in erhöhtes Petroleum taucht. In die Kugel ist ein Kupferdraht eingeschoben, der sie mit einem Quadrantenelektrometer verbindet. Das letzteres beim Einschoben der Kugel in das Öl einen Anschlag gibt, ist nicht zu verwundern, und zwar nicht bloss wegen des elektrischen Erscheinungswahres, der Kapazitätsveränderung und der Kontaktwirkung, wie der Verfasser antwortet, sondern auch wegen der Leuchtstoffe Zink-Kupfer, die übersehen zu sein pflegen.

Nach einigen theoretischen Betrachtungen werden mancherlei Versuche aus Wiedemann's Lehr- von der Elektricität citirt, welche für die Untersuchung eines „eingeregneten“ thermoelektrischen Potentials bei bestimmten Körpern sprechen; doch ist nie untersucht, inwiefern hier einwirkende Einwirkungen der umgebenden Luft beteiligt sein könnten. Auch die eigentliche Thermoelektricität und die Pyroelektricität sind nicht oder nicht eingehend berücksichtigt, und es wird nicht auf ein bestimmtes Beispiel, welches überraschend gut auf der vorgetragenen Theorie passt, z. B. von Brzdil's Erklärung der Lichtbogen sehen Figuren; diese sind ganz wie eine Anecdote ohne Kritik, wie es schon der Versuch auf der ersten Seite zeigt, vermisst. G. M.

Die Elektrolyse als Halbleiter in der analytischen Chemie. Von Dr. Bernhard Neumann. Enkyclopedia der Elektrochemie. Band 7. Verlag von W. Knapp. Halle 1896. 41 S. 2 M.

In Abtheilung des geringen Umfangs des Buches darf man nicht erwarten, dass dasselbe eine eingehende Anleitung an die handchemische Analyse bestimmen elektrophysikalischen Arbeiten gibt. Vielmehr hat der Verfasser seine Erfahrungen kurz zusammengefasst, die selbst an dem vorliegenden Beispiele, und hat somit den praktischen Analytiker, der mit elektrophysikalischer Operation bereits ver-

franzl ist, einen grossen Dienst erwiesen. Mögen auch die zahlreichen, von den Elektrotechnikern sorgfältig angestellten Messungen der Analyse von elektrischen Wege unzulässige Resultate liefern, so verdienen sie doch vor den üblichen Gewicht- und massanalytischen Bestimmungen nicht immer die Beachtung, die ihnen durch die Elektrolyse ausführenden Trennungen der Metalle ist nach der Ansicht des Verfassers nur die der Aromatengruppe für die Praxis zu sein können. In demselben Sinne sind die Metalle chemisch zu scheiden und sie dann aus reinen Lösungen elektrolitisch niederzuschlagen, und zwar ist hierbei wesentlich nur die Abhängigkeit von der Zusammensetzung und Kupfer von praktischem Interesse. Dr. Lk.

CHRONIK.

Paris Société internationale des Electriciens. Die Sitzung der Société internationale des Electriciens am 3. und 4. Juni fand unter dem Vorsitz des Herrn G. Sciaman statt. Nach einigen Bemerkungen zum Protokoll der vorigen Sitzung sowie über die von dem Herrn Sciaman bezüglich der Kapazität eines Kabels nach der von Herrn Picou angegebenen Methode hielt Herr Borehet einen Vortrag über die Eigenschaften von Leitungen. Hierbei stellte er zunächst die Formeln auf, welche das erforderliche Kupfergewicht je nach den zugelassenen Spannungsverlusten ergeben, und dann die Differenzialen derselben für die drei Minimum notwendigen Bedingungen. Er untersuchte den Fall eines sich in mehrere Zweige theilenden Kabels und den Fall eines verzweigten Kabels mit mehreren Abzweigungen, und fand gegenüber den Resultaten der Methode für konstante Stromdichte eine Oekonomie von 23 bzw. 20%. Man muss also nur für jede Abzweigung die erhaltene Dichte verkleinern.

Sodann gab Herr J. Lalligant eine Beschreibung des Werkes des Elektricitätsnetzes am linken Seeterrassen. Dieses Werk enthält gegenwärtig 3 Ziperowski-Alternatoren von 400 Kilowatt bei 3000 V und 125 U. p. M. und 2 Gleichstromerzeugmaschinen von 66 Kilowatt bei 50 U. p. M. Nach vollendeter Ausführung des Werks 10 ebensolche Wechselstrommaschinen und 4 gleiche Erzeugmaschinen besitzen. Die Diskussion über dieses Werk des Westschweizers der Gesellschaft beschlossen.

Hierauf beschrieb Herr Taitard die elektrische Strassenbahn von Platts der Republik Romanduelle. Diese Strassenbahn besitzt unterirdische Stromleitungen, das System Ullart-Vaillenmier, welches im Jahre 1894 auf der Ausstellung in Lyon eröffnet worden war. Von dem Werke gehen zwei Leitungen aus, von denen die eine mit den Schienen und die andere mit einer Reihe von Verteilungstellen, die etwa alle 100 m Länge der Strecke angebracht sind, verbunden ist. In diesen Verteilungstellen befindet sich ein rotierender Kommutator, der nacheinander eine Reihe kreisförmig angeordneter Kontakte schliesst. Die Bewegung dieses Kommutators wird durch einen Elektromagneten bewirkt, dessen Stromkreis in einen gegebenen Moment durch den sich bewegenden Wagen geschlossen wird. Jeder der gegebenen Momente durch einen Draht mit einem Eisenstück verbunden, welches in einem isolierten Gehäuse am Stromanschluß liegt. Sobald der Wagen auf diesem Eisenstück ankommt, nehmen die Gleichstrome des Strom ab und übertragen ihn auf den Motor. In dem Augenblicke, wo der Wagen bei der Verteilungstelle angekommen ist, schliesst das Eisenstück verlässt, tritt er auf ein zweites etc. Dieses neue Strassenbahnsystem ist sehr interessant, man wird jedoch erst abwarten müssen, wie es sich in der Praxis bewährt. Die mechanische Energie wird von einer in den Gassenanlagen des Platzes gelegenen Station aus geliefert, welche bei 300 kg Dampf und bei 2 Atm. Druck pro Stunde Befehle Kessel und die Besondere Corliss-Garnitur Dampfmaschinen mit Kondensation von 300 PS bei 86 U. p. M. enthält. Die letzteren 3 sind durch ein gemeinsames rigipole Hilliard-Dynamis von 530 V. bei 300 U. p. M. betätigt. Parallel zum Gleise der Strassenbahn ist eine Leuchtleitung von 170 m Länge verlegt, welche 126 mit Kandelabern angebrachte Bogenlampen zur Beleuchtung der Strasse mit Strom versorgt. Je 9 dieser Lampen sind hintereinandergeschaltet, 1

KLEINERE MITTHEILUNGEN.
Telegraphie.

Das neue deutsch-englische Kabel. In den Tagen vom 23. bis 1. Juni ist das neue 4adige, 414 km lange Telegraphenkabel zwischen England und Deutschland von dem Kabelschiff „Silverton“ der India-Rubber, Gutta-Percha and Telegraph Cable Co. Company glücklich verlegt worden. Das Wetter war vorwiegend günstig, nur einige Male wurde die Legung durch unersichtliche Stürme erschwert. Das Kabel läuft von Borten an der Küste von Norfolk nach Borkum, wo es die Linien der deutschen Telegraphen-Verbindungen erreicht. Der Gesamtverlebspreis pro Adre ist weniger als 12000 Mk. oder 3,5 U. pro Kilometer. Jeder Kern hat eine besondere metallische Armutung, nur Agriffo führt Bohrdrähte möglichst zu verhindern und die Induktion von Draht zu Draht herabzuhalten. Das Tierskabel ist durch 15 galvanisierter, je 2,1 mm starke Eisenstränge armirt. Die Kistenkabel haben weitere Beschichtung aus Hanf und Compound und sind ausserdem noch durch eine terebene Armutung, bestehend aus 14 Litzen aus Eisensträngen, jeder Litze bestehend aus 3 je 3,6 mm starken Drähten, beschützt.

Telephonie.

Fernsprechverbindung St. Petersburg-Moskau. Die Telephonleitung zwischen St. Petersburg und Moskau, welche durch Kiew, Jekaterinburg installiert wurde, soll bestehen bleiben und dem allgemeinen Verkehr übergeben werden. H. A.

Fernsprechwesen in Russland. Über die Vorbereitung des Telephons in Russland schreibt die „St. Petersburg. Ztg.“: Der Ausbau des Fernsprechwesens in Russland datirt seit dem Jahre 1892, als die Bell-Telephongesellschaft die Konzession erhielt, in St. Petersburg, Moskau, Warschau, Odessa und Riga Telephonnetze einzurichten. Im Jahre 1894 wurde von derselben Gesellschaft in Lodz ein Telephonnetz eingerichtet. Im Laufe der Jahre 1895 und 1896 wurden von Privatunternehmern Telephonnetze in Nishni-Nowgorod, Kowno, A. Don, Baku, Libau und Reval hergestellt. Zu gleicher Zeit wurde die Diskussion über die Errichtung eines allgemeinen Netzes, indem zuerst im Jahre 1884 ein Telephonnetz in Zarskoje-Selo und Telephonnetze in St. Petersburg, Jekaterinburg, Moskau und Peterhof hergestellt wurden; ferner wurde im folgenden Jahre das erste grossstädtische Kronnetz in Kiew errichtet. Später nahm die Regierung die Herstellung der städtischen und vorstädtischen Telephonnetze ausschliesslich in ihre Hand und von 1888-1895 wurden 41 neue Netze errichtet, sodass gegenwärtig fast alle grossen Städte Russlands ein Telephonnetz haben. Nach der Abmonenzahl treten natürlich am meisten die Telephonnetze der Bevölkerung vor. In St. Petersburg wurden im Jahre 1895 3200 Theilnehmer gezählt (gegen 1977 im Jahre 1894), in Moskau 1741 (gegen 1516), in Warschau 1038, Odessa 762, Riga 688. Lodz besitzt 300, Nishni-Nowgorod 200, Kowno 200, Astrachan 300, Tiflis 324. Die übrigen Privat- und Kronnetze zählen von 30 (Berdiansk) bis 254 Abonnenten (Kasau), wenn die Litze nicht gerechnet wird, die Odessa mit Kuriosum verbindet und nur 5 Abonnenten hat. Die Gesamtzahl der von dem Stand der städtischen Telephonnetze in Russland in den zwei letzten Jahren sind folgende:

| Zahl der Abonnenten | Länge der Litzen in km | Länge der Leitungen in km | | | | |
|---------------------|------------------------|---------------------------|------|------|-------|-------|
| 1894 | 1895 | 1894 | 1895 | | | |
| Privatnetze: | 8004 | 9007 | 1298 | 1993 | 17370 | 30000 |
| Kronnetze: | 3865 | 6111 | 2749 | 3364 | 16540 | 14300 |

Die Abmonenzahl der Privatnetze ist im Jahre 1895 gegen 1894 um 12,5% gestiegen, die der Kronnetze um 10%. Die Verteilung der Adre der Leitungen zueinander, während die Ausdehnung der Litzen sich nur wenig verändert hat. An einen Abonnenten der Privatnetze können durchschnittlich 0,182 km Litzen und 3,22 km Leitungen, die Abmonenzahl der Kronnetze ist um 36% ge-
Anzahl der Abonnenten in den Jahren 1894 und 1895 und die der Leitungen um 10%. Auf ein Abonnenten entfallen 0,66 km Litzen und

2,05 km Leitungen. Den grossen Zuwachs an Abonnenten im Jahre 1895 verdanken die Stationen der mit dem Bau der Leitungen eingetretenen Erneuerung des Abmonenzustandes (bis zu 75 Rbl.). Im Jahre 1894 war die Abmonenzahl um nur 16% gestiegen. Auf den grossen Zuwachs an Leitungen im Jahre 1895 hat die Regierung die Abmonenzahl des lokalen städtischen Netzes. Die Zahlung für ein Gespräch auf diesen Stationen ist im Jahre 1895 gegenüber dem Jahre 1894 um 10 Kop. für 3 Minuten für die städtischen und 30 Kop. für die vorstädtischen Netze. Ausserdem wird auf allen Netzen die Telegraphie und Austausch von Telegrammen per Telefon gestattet, wofür vom Abonnenten 10 Kop. pro Gespräch erhoben werden, ohne Rücksicht auf die Zahl der Worte.

Ausserdem hat die Regierung Telephonverbindungen hergestellt zwischen Rostow a. Don und Taganrog und Odessa und Nikolajew, wo im Jahre 1895 ein neues Gespräch von 1 Rbl. erhoben. Im Jahre 1895 sind für die Gespräche zwischen Odessa und Nikolajew 16700 Rbl. und zwischen Rostow und Taganrog von 1. April 1895 8400 Rbl. eingegangen.

Ferner ist es verschiedenen Institutionen, Privatpersonen, Fabriken etc. gestattet worden, Verbindungen mit Dörfern und Städten, wo die Abmonenzahl und Kosten sich nicht gross sind, sich für ihren Bedarf herzustellen. Solcher Genehmigungen sind im Jahre 1895 an 301 erteilt worden. H. A.

Elektrische Beleuchtung.

Freiburg i. S. Für die Stadt Freiburg in Sachsen (30000 Einwohner) ist die Errichtung eines Elektrizitätswerks für 4000 bis 10000 Glühlampen beschlossen. In der Nähe des Konventionshauses wird eine Akkumulatorencentrale errichtet.

Baden Baden. Wie die „Frankt. Ztg.“ berichtet, hat der Stadtrat von Baden Baden die Errichtung eines Elektrizitätswerks für 4000 bis 10000 Glühlampen beschlossen. In der Nähe des Konventionshauses wird eine Akkumulatorencentrale errichtet.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn in Eisenach. Das Projekt der Anlage einer elektrischen Strassenbahn durch Eisenach, nach dem Anstalt hat die landwirthschaftliche Hochschule in Eisenach die Ausführung beschlossen.

Elektrische Bahn Finn- Budapest. Wie aus Finnland berichtet, hat die General Elektricitäts-Gesellschaft beschlossen, die projektierte elektrische Bahn Finn- Budapest in nächster Zeit zu errichten, trotzdem die Konkurrenz der bestehenden Bahnen zurückgewiesen. Die Gesellschaft soll bereits 3 Millionen Gulden Kautions Hinterlegt haben. Die elektrische Bahn soll die genannte Strecke in sechs Stunden zurücklegen. Scher.

Elektrische Kraftübertragung.

Hafekraftanlage in Köln. Bezüglich der Ausdehnung einer Kraftanlage und Kraftübertragung für die Hebewerke der neuen Hafenanlage beschloss der „Frankt. Ztg.“ zufolge der Stadtverwaltung von Köln die Errichtung einer versammlung, von dem rein elektrischen Betrieb für Köln als zu teuer abzusehen. Es soll vielmehr ein hydraulischer Betrieb eingerichtet werden, welcher das Wasser aus dem Rheinwasser auf elektrischen Wege geschickt. Die Kosten für die hydraulische Installation betragen 107000, für die elektrischen Installation 44000, für das Druckwerk 74000, für die Hebewerke 410000 M. Es soll jedoch zunächst nur erst ein Theil der Anlage ausgethät werden, wofür 540000 M. bewilligt werden.

Verschiedenes.

Katalog der Firma Brown, Boveri & Co., Baden (Schweiz). Der vorliegende Katalog enthält Abbildungen der von der Firma gebauten, einfachen Wechselstromnetze zum Anschluss an Elektrizitätswerke, und zwar eines solchen von 215 und eines anderen von 70 PS, sowie Abbildungen einiger Anlagen, in denen diese Motoren zum Antrieb von Maschinen dienen. Einer kurzen Notiz über diese Motoren entnehmen wir, dass bei Ausgabe des Kataloges an das elektrische Werk in Frankfurt a. M. in Baden ein Betriebswerk mit zusammen 55 PS und zwar in Gruppen von 1/2 bis zu 20 PS, und an das städtische Elektrizitätswerk Kempten ein Betriebswerk mit zusammen 146 PS in Gruppen von 1/2 bis 19 PS angeschlossen waren. Zur Zeit ist die Anzahl und

die Gesamtleistung der an die Elektrizitätswerk Frankfurt a. M. angeschlossenen oder angemeldeten Elektromotoren jedoch bereits eine beträchtlich höhere...

Blitzschlag elektrischer Bahnen. Sensationelle Nachrichten über einige Tage vorher erfolgt angeblich durch Blitzschläge bei der elektrischen Bahn in Aachen...

In d. Beantwortung der geehrten Zeitschrift vom 11. d. M. geben wir Ihnen über den angeblichen Unglücksfall auf unserer elektrischen Bahn nachstehenden Theilnahme...

Am 4. d. M. erloh sich über der Stadt Aachen ein sehr heftiges Gewitter, gefolgt von mehreren Blitzschlägen und schlug hierbei auch wiederholt in die oberirdischen Leitungen der Aachener Kleinbahn...

An dem Material der Oberleitung wurde lediglich das Durchschlagen der Isolation an 5 Streckenstationen, ferne an einem laufenden Spannwinkel auf einem Stellschieber mit doppelter Isolierung beobachtet...

Ein heftiges Volksblatt „Der Volksfreund“ nun dieses Vorkommnis in aufzuschärfen und vollkommen entstellter Weise auf und erwiderte in einem Artikel, dass die Oberleitung in Verbindung mit der Meldung verschiedener anderer Unglücksfälle infolge des Gewitters die folgende Nachricht mit nachstehendem Wortlaut:

„Ein weiteres Unglück ereignete sich während des Gewitters des heutigen Tages in Forst (Einstation der Aachener Kleinbahn). Dort schlug der Blitz in die elektrische Leitungsdraht ein, ein Quadratzentimeter in der Höhe, stürzte herunter und traf zwei passierende Herren, die eine Lähmung davontrugen. Hier geschah ein Zeitungsbericht nicht mehr sprechen, der andere nicht mehr geben. Ähnliches ereignete sie sich dann.“

Am andern Tage dancierte zwar das genannte Blatt die obige Meldung, jedoch behauptet es, als ob verschiedene auswärtige Tageszeitungen die erste Darstellung noch drahtlicher aufgegriffen haben, ohne auch nur die geringste Gewähr für deren Wahrheit und Richtigkeit zu besitzen.

Unwiderrlegt, jedoch noch nicht festgestellt, erhält sich das Gerücht, dass zwei Herren durch den gewaltigen Luftsturm, der die Station Forst ziemlich eifernden Blitzschlägen vorbeigehend betraf wurde. Dieser Blitzschlag soll in die Telegraphenleitung eingeschlagen haben und den Telegraphendraht eines von der Bahnlinie vollständig abgelenkten Strasse zerissen und zum Niederfallen gebracht haben.

Die elektrische Bahn wurde durch den ganzen Geschlechte gar nichts gemindert.

Aussehenball der Schweiz im Jahre 1896 Nach dem 27-jährigen Zollkrieg mit Frankreich brach das Jahr 1896 am 19. August ein neues Handelsabkommen, in welchem seitens Frankreichs unter anderem Zollfreiheit ausgedehnt auf die meisten elektrischen Maschinen, auf Dynamomater und auf Holzgeräten eingewandt wurden. Diese Zugeständnisse wurden demnach vielfach als einseitiger Vorteil für die schweizerischen Export hervorgehoben, während man andererseits vor einer Überbeschätzung warnte...

nennen Zollabkommen. Im letzteren ist im Gegentheil die Einfuhr aus Frankreich in den letzten Jahren beständig gestiegen. Der Hauptgrund ist in beiden Fällen die Ausfuhr zurückgehenden und die Einfuhr, unentgeltlich der Maschinen, gewachsen, wie nachstehende Angabe aus den Zusammenstellungen des schweizerischen Zolldepartement erkennen lässt; zugleich ist der Antheil der schweizerischen Fabrikation und des Bedarfs an dem Weltmarkt nachgewiesen.

Dynamo-elektrische Maschinen.

Table with 3 columns: Country, 1899, 1894, 1896. Rows include Austria in 1000 kg, Germany, France, Italy, etc.

Einfuhr in je 1000 kg.

Table with 3 columns: Country, 1899, 1894, 1896. Rows include Germany, Austria, France, Italy, England, etc.

Elektrische Apparate und Theilseher.

Ausfuhr in je 1000 kg.

Table with 3 columns: Country, 1899, 1894, 1896. Rows include Germany, Austria, France, Belgium, England, etc.

Einfuhr in je 1000 kg.

Table with 3 columns: Country, 1899, 1894, 1896. Rows include Germany, Austria, France, Belgium, etc.

Als besonders bemerkenswerth erscheint es, dass die regen Bemühungen der Schweiz, mit den Vereinigten Staaten von Amerika in Verbindung zu treten, im letzten Jahre auch zu einer grösseren Ausfuhr von Dynamos geführt haben. Die Ausfuhr nach Spanien schied durch den Zollkrieg zwischen Deutschland und Spanien sehr stark gefördert zu sein. Die Zunahme in der Einfuhr von Dynamos fast um das Dreifache, ist allein Deutschland zu Gute gekommen. Ähnlich ist es mit der Einfuhr elektrischer Apparate.

Unlauterer Wettbewerb in der Elektrotechnik.

Ein eigenbüchlicher Fall der Ausbeutung, welche durch den Transportverkehr ermöglichte Errichtung eines Konkurrenzwerkes wird uns von der Firma Th. Goldschmidt mitgetheilt. Diese Firma besitzt in Essen eine elektrische Fabrik, nach welcher sich Holzmaterialien teilweise aus England durch die Verbindung der Dampfschiffahrtsgesellschaft Zeeland in Vlissingen, drei Beamte dieser Gesellschaft, welche durch den Transportverkehr die Geschäftsverbindungen der ersterwähnten Firma in England kennen gelernt hatten, gründeten in Vlissingen ein Konkurrenzunternehmen den Namen „Elektrofabrik“ und bedienten sich dabei der Hilfe von Arbeitern der

Firma Goldschmidt, welche unter falschen Vorspiegelungen über Urlaub nahmen und auf einem Dampfer der Zeeland-Gesellschaft von Vlissingen nach London ausreisten. Bei dem am 22. Mai in Essen gegen diese Arbeiter und gegen den Inspektor der Zeeland-Gesellschaft gerichteten Verurtheilungsurtheile befallen stellte sich heraus, dass die Arbeiter nicht nur Zeichnungen und Beschreibung gegeben hatten, sondern auch noch Proben, welche sie ausserdem auch als Patentverletzung zu verantworten hat. Betreffs der letzteren Fälle hat die Firma Goldschmidt d. Zt. an den Rechtsanwalt der Vlissinger Gesellschaft das Patent eingewandt und mit dem Umstichte der Einfuhr der nach diesem Patent hergestellten Artikel hingewiesen, trotzdem hatte die Elektrofabrik in Vlissingen resp. Herr Lacroes und Genossen diesen Artikel auf dem deutschen Markt gebracht.

Legalisirung der elektrischen Einheiten in Frankreich. Die von Chicagoer Elektrikerkongress vorgeschlagenen Internationalen elektrischen Einheiten sind von den Regierungen der Vereinigten Staaten und von England bereits vor einiger Zeit gesetzlich eingeführt worden. Nunmehr ist auch Frankreich diesem internationalen elektrischen Einheiten dargelegt und die Notwendigkeit derselben betont wird, hat der Präsident der französischen Republik, Herr Félix Faure, unterm 35. April d. J. folgendes Dekret erlassen:

Art. 1. In allen Kauf- und anderen Verträgen, welche für Rechnung des Staates abgeschlossen werden, in allen für die öffentlichen Arbeiten bestimmten Lieferungsverträgen und den von ihnen angestellten Lastenheben soll das Internationale System elektrischer Einheiten, so wie es nachstehend definiert ist, allein angewandt werden.

Art. 2. Die elektrische Einheit des Widerstandes, welche das Ohm ist der Widerstand, welchen eine Quecksilbersäule von 144,901 g Masse, konstant überhitzt und 100 cm Länge bei der Temperatur des schmelzenden Eises einem unveränderlichen Strom darstellt.

Art. 3. Die elektrische Einheit der Intensität der magnetischen Kraft, welche die Einheit des elektromagnetischen Stromes ist. Derselbe wird in einer für die Bedürfnisse der Praxis genügenden Weise dargestellt durch den unlegirten elektrischen Widerstand von 0,001118 g Silber niederschlagend.

Art. 4. Die Einheit der EMK oder des Volt ist die EMK, welche in einem Leiter, dessen Widerstand ein Ohm ist, den Strom eines Amperes unterhält. Derselbe wird in einer für die Bedürfnisse der Praxis genügenden Weise dargestellt durch 0,9794 oder 1000-mal der EMK eines Latimer Clark-Elementes.

Art. 5. Der Minister des Handels, der Industrie, der Posten und Telegraphen wird mit der Befugnis beauftragt, welches im „Gesetzblatt“ („Bulletin des lois“) und im „Amtsblatt“ („Journal officiel“) bekannt zu machen ist.

Die in dem Artikel 1 und in „L'Industrie électrique“, welcher wir den Wortlaut in getreuer Uebersetzung entnehmen, auch verschiedene Schriftsätze beigefügt, nämlich ein Bericht des Herrn J. J. Ferris für Kommissar für elektrische Einheiten, in welchem der Verfasser über die bisher zur Einführung gesetzlich festgelegten elektrischen Einheiten gethanen Schritte und insbesondere über die Beschlässe des internationalen Elektrikerkongresses in Chicago unter ausführlicher Begründung der letzteren, herab und von einer Seite, sowie von den die praktische Definition des Ampere bzw. die Einrichtung des Silbervoltameters und die Anwendung der Kommissarischen Messungen enthält, während die andere die Herstellung und Konstruktion des Clark-Elementes zum Gegenstand hat.

Elektrotechnische Lehranstalten in Russland. Die schweizerische Technisch-Gesellschaft projektiert in Auftracht der zuzubauenden Anwendung der Elektrizität zu Beleuchtungs- und Kraftzwecken ein ausgedehnteres grösseres Centrum des Reiches Lehranstalten zur Ausbildung von Elektrotechnikern und

Spezialitäten für die Legung elektrischer Kabel und für die Behandlung von Dynamos zu erichten. Zur materiellen Unterstützung dieser Schulen beabsichtigt man die Stadtverordnungen und die interessierten Firmen heranzuziehen.
W. A.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Heftanzeiger vom 11. Juni 1896).

- Kl. 20. 8. 9252. Verbesserungsvorrichtung für durch elektrische Treibmaschine bediente Weichenstellwerke; 3. Zus. z. Pat. 66 722. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 21. 2. 96.
- Kl. 42. B. 18 985. Elektrischer Seifenentwässer. — Berliner Kunstdruck- und Verlags-Anstalt, vormals A. & C. Kaufmann. Berlin NW., Schiffbauerdamm 40/41. Julius Mohs, Brandenburg a. H. 4. 11. 96.
- Kl. 46. Seb. 11 512. Maschineneffzug nach dem Einmaschinen-system mit elektrischer Arbeitsübertragung von der Dampflokomotive auf den Ankerwagen. — Franz Schulte, Magdeburg, Hardestr. 6. 15. 4. 96.
- Kl. 40. D. 6904. Vorrichtung zur Umbildung eines Davy'schen Lichtbogens zu einer Strömung. — Deutsche Eisenwerk-Gesellschaft Marten Drösse & Co., Charlottenburg, Strasse 24. 9. 5. 96.

(Heftanzeiger vom 15. Juni 1896).

- Kl. 21. St. 4 346. Mikrophon mit lose aufgehängten Kohlenringen. — R. Stock & Co., Berlin SO., Zeughausstr. 67. 11. 5. 96.
- Kl. 26. F. 8 509. Elektrischer Gasanzünder. — Nils Evgin Frykholm, Stockholm, Kungsten 11. Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 2. 22. 8. 96.
- Kl. 21. F. 8 621. Stromzählung und Sicherheitsvorrichtung für nach dem Zweimachensystem arbeitende elektrische Fische. — H. Feerster, Gordsdorf b. Jessen. 12. 10. 96.

Zurückziehungen.

- Kl. 21. H. 16 778. Verbindungsart der Sammelplatte mit den Leitungen; Zus. z. Pat. 21021. Vom 16. 3. 96.

Ertheilungen.

- Kl. 26. 87 914. Vorrichtungen zur Abschwächung der störenden Einflüsse elektrischer Bahnen auf benachbarte Fernsprecheinrichtungen. — A. G. für Fernspreckpatente, Berlin C., Niederseebr. 14. Vom 17. 10. 94 ab.
- 87 915. Stromzählungsvorrichtung für elektrische Bahnen. — H. Kleinschmidt, Hamburg, Gr. Reichenstr. 79. Vom 29. 3. 95 ab.
- Kl. 21. 87 854. Herstellung des Elektromagneten und Ankers bei Elektromotorkraftschlüssen aus Lamellen, die durch die betreffenden Spulen zusammengehalten werden. — J. Vago, Bildapest, Stefaniergasse 12. Vertr.: Hugo Patzky und Wilhelm Patzky, Berlin NW., Luisenstr. 25. Vom 13. 10. 94 ab.
- 87 855. Kryptotelegraph. — J. O'Neil, 228 West 18. Street, New York. V. 94 ab. Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstrasse 43/44. Vom 14. 11. 94 ab.
- 87 927. Ankerwicklung für elektrische Maschinen. — R. Eickhoff, Jönköping, S. Y. V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht und J. D. Petersen, Hamburg. Vom 11. 9. 94 ab.
- Kl. 26. 87 908. Selbstthätige Umschaltung für einen elektromagnetischen Gasverschleissmesser und eine elektrische Zählvorrichtung. — O. von Morstein, Schinberg b. Berlin, Siegfriedstr. 1. Vom 18. 4. 95 ab.
- Kl. 30. 87 850. Elektrischer Heißkörper mit Heißblei, den Radierer betreffend. Hebr. 20. — P. Stolz, Stuttgart, und F. W. Schindler-Jenny, Kennelbach b. Bregenz; Vertr.: Otto Wendland, Berlin SW., Leipzigerstrasse 51. Vom 1. 3. 95 ab.
- Kl. 48. 87 845. Verfahren Metallgegenstände auf elektrolytischen Wege in verjüngte Form zu bringen. — W. Hall u. H. Thornton, Birmingham; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 45/44. Vom 30. 5. 95 ab.
- Kl. 88. 87 806. Elektrisches Schlagwerk. — F. E. Girod, Genf; Vertr.: A. du Bois-Reymond und Max Wagner, Berlin NW., Schiffbauerdamm 20 a. Vom 16. 11. 95 ab. Der Patentinhaber nimmt für dieses Patent die Rechte aus § 1 des Uebereinkommens mit der Schweiz vom 13. April 1892 auf Grund einer Anmeldung in der Schweiz vom 13. März 1895 (Schweizerisches Patent No. 10 073) in Anspruch.

Kl. 86. 87 806. Elektrischer Antrieb für Webstühle. — Brown, Boveri & Cie., Baden, Schweiz, und Frankfurt a. M.; Vertr.: C. Schindler u. E. Kraemer, Berlin NW., Luisenstr. 22. Vom 27. 8. 95 ab.



Fig. 5

Versagungen.

Kl. 20. L. 9338. Stromleiteranordnung für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromübertragung. Vom 12. 5. 96.

Erlösungen.

Kl. 21. 66 642. 79 077. 79 576. 83 136. 85 112.

Auszüge aus Patentschriften.

Nr. 85160 vom 28. Februar 1895.

Berliner Kunstdruck- und Verlagsanstalt vorm. A. & C. Kaufmann, Aktiengesellschaft, in Berlin, und Julius Mohs in Braunschweig a. H. — Elektrischer Tiefenmesser mit Anzeige- und Malwerk.

Bei diesem Tiefenmesser sitzen auf der Welle der Windtrommel für das die elektrische Leitungsdrähte z enthaltende Kabel die stromerzeugenden Elemente und die je nach der Kurzlängen, durch welche bei dem durch Aufdrücken des Senkkörpers sich vollziehenden Stromschluss die Signalgebung, die Registrierung der Tiefenmessung und die zeitweise Aufwindung des Senkkörpers erfolgt. B bezeichnet die Trommel, auf welcher das die elektrische Leitungsdrähte enthaltende Kabel zur Lothung aufgewickelt ist; das Kabelende ist durch die doppel Trommelachse hindurchgeführt, und die elektrische Leitungsdrähte z zu schliessen sich an die Elemente D an, die mit der Trommel

eines Radtasters a gedreht und durch Eingriff ihres Gewindehells in ein mit Muttergewinde versehenes, gegen seitliche Verschiebung und willkürliche Drehung gesichertes Sperrrad f gezogen, sich achsel in verschieben. Durch

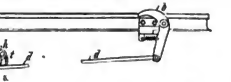


Fig. 6

darauf folgende Bewegung des zweiten Radtasters b durch Zwischenglieder d k wird die

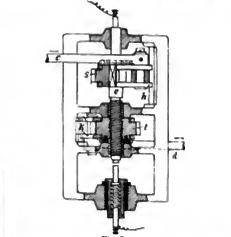


Fig. 6

Drehung des zweiten Sperrrades f und damit eine entsprechende Rückschiebung der Achse e bewirkt.

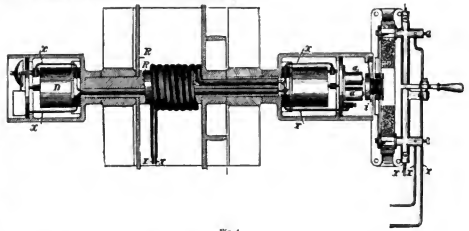


Fig. 4

rotten können. Bei a ist ein Elektromagnet angebracht, der bei einem durch den Senkkörper bewirkten Stromschluss erregt wird und seinen Anker i anzieht.

Die Ankergevrichtung, welche die abgemessene Länge des Kabels in jedem Stadium der Messung erkennen lässt, wird durch das ablaufende oder zeitweilige wieder aufzuwickelnde Kabel in Betrieb gesetzt.

No. 55130 vom 7. April 1895.

Carl Spanjer in Karlsruhe. I. B. — Durch Radtaster gesteuerte Vorrichtung zur Herstellung eines zeitweilige Weichen- oder Signalverriegelung bewirkenden Stromschlusses. Zwei Radtaster a und b halten eine unter ihrem Einflusse stehende Vorrichtung solange anseerhalb ihrer Nullstellung, als sich eine Zugachse zwischen den Radtastern befindet. Dies geschieht hier durch eine mit Gewinde versehene Achse z, welche durch Steuerung von dem einen Radtaster a aus zu einer vorliegenden, den Stromschluss bew. die Verriegelung herbeiführenden Bewegung gezwungen wird, die nach gleich häufiger Beeinflussung des anderen Radtasters b, also auch Übergang aller Achsen über beide Radtaster aufhöret. Die Achse z wird nämlich durch ein Sperrrad a unter Vermittelung von Zwischengliedern, Kurbel a mit Sperrklinke und Zugstange c bei der Bewegung des

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Mittheilung an die Mitglieder. Die Deutsche Elektrotechnische Gesellschaft indet die Mitglieder des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Theilnahme an der Jahresversammlung der Gesellschaft, welche in Stuttgart vom 25. bis 27. Juni 1896 stattfindet, ein.

Nächstehend geben wir einen Auszug aus der Tagesordnung der Jahresversammlung dieser Gesellschaft:

Auszug aus der Tagesordnung. Freitag, den 26. Juni, Vormittags 9—1 Uhr,

im Hörsaal für Physik der Technischen Hochschule.

- 1. Vereinsangelegenheiten: a) Bericht des Vorstandes; b) Vorlage der Rechnung 1894/95, Bericht über die finanzielle Lage der Gesellschaft, Voranschlag für 1896/97; Wahl zweier Vorstandsmitglieder; c) Auslösung und Neuwahl dreier Vorstandsmitglieder; d) Auslösung und Neuwahl eines Ehrengesellschaftsmitglieds.

mitglied, Ersatzwahl für ein anderes Mitglied und Wahl eines Ersatzmannes; c) Änderung des § 4 der Satzungen; j) Wahl des Ortes für die Hauptversammlung 1897.

II. Vorträge der Herren:

- 1. Prof. van't Hoff. Ueber das Umwandlungselment.
- 2. Prof. Häussermann. Vortührung eines Apparates zur Herstellung von Bleichschliffen durch Kryolithischem Wege (System Kellner).
- 3. Ingenieur Wilke. Ueber elektrochemische Massenlehren.
- 4. Dr. Loeb. Die Elektrolyse und ihre Bedeutung für die organische Chemie. Mit Demonstrationen.

Sonntabend, den 27. Juni, Vormittags 9-1 Uhr, im Hörsaal für Physik der Königl. Technischen Hochschule.

Vorträge der Herren:

- 1. Prof. Nernst. Ueber elektrochemische Messungen.
- 2. Prof. v. Knorrr. Thema vorbehalten.
- 3. Prof. Kästner. Experimentavortrag über Röntgen'sche Strahlen.
- 4. Prof. Vogel. Fortschritte der Akkumulatortechnik.
- 5. Ingenieur Lieberow. Konstruktion und Anwendung elektrischer Akkumulatoren und die neuesten Erfindungen auf diesem Gebiete.
- 6. Dr. Coustant. Ueber die Leitfähigkeit gemengter Elektrolyte.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

Der Spannungsfall in Drehtrommelnen.

Das eigenartige Resultat, zu dem ich bezüglich der Drehtrommelnen in meinem in Heft 22 der EZ abgedruckten Aufsatz gelangt bin, hat mich selbst zuerst überrascht, sodass ich M-mitteilungen über mich über die Art und die Begründung des Herrn Heyland in Heft 24 begehrt habe, wenn ich mich auch in der letzten nicht anschließen kann.

Die Meinungsverschiedenheit zwischen Herrn Heyland und mir besteht darin, dass Ersterer der Ansicht ist, der Leiterstrom J_1 Fig. 7 S. 229 müsse um 180° gedreht werden, während ich meine Darstellung aufrecht erhalte. Ich bin zu derselben gelangt durch die Betrachtung der Fig. 4 S. 227. Hier fließt im Punkte III der Nützstrom J_2 ab, der Nützstrom J_1 und der Leiterstrom J_3 dagegen zu. J_2 ist also die Rückführende, J_1 und J_3 sind die Komponenten, und die Aufgabe ist, aus der Resultierenden dieser Komponenten die Leiterstrom zu finden. Bei Lösung dieser Aufgabe kommt nun aber zu weiterer Darstellung des Leiterstromes. Man kann um die Perle der 3 Nützströme J_1, J_2, J_3 Fig. 7 umgedreht denken: es wird die Rückführende, J_2 mit J_3 die Komponenten, und letztere erhält die Lage, die sie nach Herrn Heyland's Aenderung haben müsste. Aber dann wird nach gleichzeitiger J_1 um 180° gedreht werden, und das Resultat dasselbe sein. Für irrig halte ich auch den Satz S. 374, wozu von den beiden Leiterströmen J_1 und J_2 ein der Nützstrom J_1 um 20° vorläuft, der andere um ebensoviel hinter ihm zurückbleibt. Dann würden ja diese beiden Leiterströme gegen einander um nur 60° verschoben sein, während sie doch so gut wie die Nützströme - Winkel von 120° mit einander bilden müssen. Ich muss hiermit einräumen, dass der Ausdruck "Spannungswert" in dem Satz S. 229, wozu wir uns jetzt beide Systeme mit gleichen Kupferdraht versehen, so wird der Spannungswert im Falle der Drehtrommelnen ein wesentlich geringerer werden. Der Unterschied zwischen Nutzspannung und Kupferpunktspannung.

Karl-rthe, 18. 6. 96. Dr. Busck.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 20. Juni 1898.

Bei Beginn der Börsenwoche waren es wiederum Befürchtungen wegen des Geldmarktes, welche eher Besserung der Tendenz in den Wertpapieren als auch, als sich dann aus dem Status der Reichsbank ergab, dass eine Diskontenerhöhung vorläufig nicht zu erwarten ist, trat die Spekulation trotzdem nicht aus ihrer Reserve heraus. Doch kam dann noch, dass auch der Mühlmarkt, von dem in der Vorwoche einige Anregung ausgegangen war, etwas abgeschwächte Notierungen meldete. Auf dem Markt der Industriefabrikate ist die Tendenz schwächer und fast durchweg sind die Kurse niedriger.

Preussentank auf den Status der Reichsbank etwas leichter zu 97 1/2. Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Recht fest bei zündlich lebhaftem Geschäft bei 166.75.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nach 245.75 wieder 244.50. Berliner Elektrizitätswerke. Weiter steigend bis 251.50.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft. Auf die neuerliche günstige Entscheidung des kaiserlichen Obertribunals I fest bei 986. Schluss wieder 972.

Mix & Genest. Still zu 175.00. Schwarzkopff. Senten zu 278.00, d. h. fast 1/8 höher ein, geben dann aber wieder ihr 2/3 nach.

Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. Gut behauptet bei 226.75. General Electric Co. Etwas schwächer zu 82 1/2.

Allgemeine Electric Light Co. - Leichter 52.50 - 52.75.

Metalle: Kupfer. Zunächst noch weiter stark haussierend, dann etwas matter, aber wieder besser geschlossen.

Chilibras: avanzierten noch bis Lstr. 50.10 - und umkehren wieder zu 40.17. S. nach 42 1/2 S. per 3 Monate.

Blei: Ganz ohne Geschäft. Spanisches: Lstr. 10 18 9 p. t. J.

Hamburgische Elektrizitätswerke. Die genannte Gesellschaft nimmt eine ab. 1. Juli d. J. mit 1/4 vorzuziehende und vom Jahre 1900 um mit 1/2 rückzahlbare Anteile im Betrage von 4 000 000 M auf, die von der Gönnerin und Diskontobank in Hamburg in Gemeinschaft mit dem A. Schaffhausen'schen Bankverein in Köln und dem Bankhaus W. H. Lauenberg & Söhne in Danzig zu übernehmen worden ist.

Elektrizitäts-A. G. vormals Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. Nach dem Abschlusse für das abgelaufene Geschäftsjahr 1896/97 hat der Betrieb und Fabrikationsgewinn 613 445 M (1894/96 504 209 M) betragen, wozu diesmal mit der von dem Vorjahre übernommene Specialreserve von 440 M tritt, da die Anlage, für welche dieselbe z. Z. geschaffen worden ist, die Kosten eines von vorjahre übernommenen Specialreserves von 440 M ausmachen. Die Kosten sind um 378 530 M angewachsen, hauptsächlich durch die restant aufzubringenden Zinsen für die 4 1/2 procentige Obligationsanleihe, durch die mit dem grossen Einmätze warzahren Provisionen, die Likuten der Anschaffungen in Strassburg und Karlsruhe, sowie durch das Wachstum der Gehalts- und Verfallschuldenschriften sind nach denselben Prozent satzen wie in den Vorjahren bemessen und betragen einschliesslich 814 8 M. Dofnung des Vermögensfonds der Fabrikation der Werk Gottha 104 831 M gegen 90 046 M per 1894/95. Danach ergibt sich ein Ueberschuss von 184 975 M (1894/95 42 701 M), nach abzug des Vorjahre nach im Verlustsaldo von 191 191 M zu decken ist, so bleiben nur 118 884 M verfügbar. Hieraus erhalten die Aktionäre erhaltend eine Dividende von 8 1/2 mit 850 000 M der Reservefonds 5754 M, Lstr. 8650 M und 15 431 M bleiben an neue Rechnung. Wie die Frankf. Zig. dem Geschäftsberichte entnehmen, war die Fabrikation in hiesigen Aufträgen, darübr für fremde Rechnung und im Allgemeinen zu besseren Preisen, versehen und war die Beschäftigung eine gute,

zum Theil eine so starke, dass selbst mit Ueberstunden den Auforderungen nicht immer voll entsprochen werden konnte. Dadurch und im Anbetracht der vorliegenden anlaufenden Aufträge sind die Aufwendungen für die Auforderungen erwies sich eine nennenswerthe Vergrößerung der Fabrik als unabweislich; diese Erweiterungsaussen seien bereits nahezu vollendet. Die Fabrikation ist vornehmlich hauptsächlich die Herstellung von Maschinen und Apparaten für elektrische Eisenbahnen und Eisenbahnen, die sich die angeordneten Maschinen blieb ausgeführt die gleichzeitige durchschleifliche Grösser derselben ist geworden. Einen hervorragenden Theil der Thätigkeit bilden die Aufträge für die Versuchsanstalten für Industrierwerke, Das Elektrizitätswerk Schöneheide ist in den letzten Tagen eröffnet worden. Die maschinellen Einrichtungen für das Leune-Elektrizitäts- und Industrierwerk bei Plettenberg konnten noch nicht in Angriff genommen werden, da die Gesellschaftschiffahrt erst jetzt einigigt ist. Ebenso wird die Wasserhaltungsanlage für die Zeche Zollern erst in den nächsten Monaten fertiggestellt. In dem neue Jahr wurde eine erhebliche Zahl grosserer Aufträge eingegangen, sodass die Fabrikation auf lauge Zeit hinaus gedeckelt und vornehmlich auch in diesem Jahr ein günstiges Ergebnis erzielen werden. Von dem Jahre 1897/98 ist die Fabrikation besonders das Elektrizitätswerk für die Stadt St. Johann, die Kraftvertheilungsanlage für das Schöneheide des Dortmund-Ems-Kanals bei Hirschburenberg, sowie die Wasserhaltungsanlage für die Charlottenbrunn in Czernitz. Die drei Elektrizitätswerke haben sich befriedigend mit einer Steigerung der Ansehung für Beleuchtung um 26 1/2 und der Motorenbetriebe um 10 1/2 zu verzeichnen. Bei dem Elektrizitätswerk Gottha erhöhte sich der Gleichstrom der eingeschossigen Leistung um 10 Motoren auf 10 900 Glühlampen von 18 NK, von Motoren sind 160 NK abgeschlossen. Die mit diesem Werke verbunden elektrische Bilanz brachte dieselben günstigen Ergebnisse im Vorjahre. Ueber die in Anlehnung an die Gesellschaft in der Bildung begriffene elektrische Finanzgesellschaft sind als Wasserkraftsichtige Kapitalvertheilung macht der Bericht keine Mittheilung. Bei 170 Mill. M Aktienkapital und 130 Mill. M Obligationen betragen im Jahresabschluss die Vermögensvertheilungen 154 Mill. M (im Vorjahre 143 Mill. M), davon in Baur, Bankanlagen, Wechseln und Effekten 87 Mill. M, 288 000 M gegenüber dem Vorjahre, 100 Mill. M in Immobilien und Mobilien mit 267 Mill. M in der Bilanz figuriren. Der Erwerbungsfonds Gottha erhöhte sich von 27 968 auf 47 976 M.

Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. Wie das „Berl. Tagbl.“ mittheilt, hat die genannte Gesellschaft die Fabrik und das Geschäft der elektrischen Feinlinn Kremenczy, Mayer & Co. in Wien käuflich erworben. Die Fabrikation, durch diese Firma ihre Konstruktionen in Oesterreich in die Führung bringen zu lassen und mit Unterstützung derselben sich intensiver um die Verfertigung österreichischer Eisenbahnen zu bemühen, ist seit nämlich herangestellt, dass eine Erweiterung der Geschäftsbeziehungen zu Oesterreich von Nürnberg aus nur schwer durchführbar ist.

Internationale Elektrizität-Gesellschaft. Wie der Verwaltungsrath dieser Gesellschaft hat in seiner am 18. Juni stattgefundenen Sitzung beschlossen, die Generalversammlung am 1. Juli d. J. abzuhalten. Der Bilanz des verflossenen Jahres schliesst nach Vorläufe der üblichen Abschreibungen und Gewinn mit einem von 476 465.55 M. Der Verwaltungsrath wird der Generalversammlung vorschlagen, 375 000 M, d. h. 77 1/2 procentig der Bilanz des verflossenen Vorjahre, als Dividende zu vertheilen. Dem Sparvereine der gesellschaftlichen Angestellten 5000 M als ausserordentlichen Beitrag zuzuwenden und die Bestimmung der Reservefonds nach Abzug der Verwaltungsstatistikanteile vertheilbaren Rest von 36 067.46 M. mit neue Rechnung vorzutragen. Ausserdem wird der Verwaltungsrath die Bestimmung der Reservefonds mit dem Vorjahre zusammen zu bringen vorlegen, das Gesellschaftskapital, welches zur Zeit mit 600000 Talanten beträgt, durch Ausgabe von 5000 Stück Aktien auf sechs Millionen Talanten zu erhöhen. Sekr.

Schluss der Redaktion: 20. Juni 1898



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 Kapf. u. Ing. M. West.

Expedition nur in Berlin, N. 64 Neubrückplatz 2.

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 Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalaufträgen, 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 honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 64, Neubrückplatz 2.
Verantwortlicher: III, 120.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

lesen durch den Buchhandel, das Post- (Post-Zeitungs-Preiskarte N. 218) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20.— (M. 15.— bei postfrei-Veränderung nach dem Ausland) für den Jahresgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenräumern zum Preise von 50 Pf. für die 6spaltige Petitzeile angenommen.

Bei 6 12 30 60maliger Ausgabe kostet die Zeile 80 80 30 30 Pf.
Hilfsleistungen 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 Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin.

N. 64, Neubrückplatz 2.
Telegraphen-Nr. 111. 119. Telegramm-Adress: Springer-Berlin-Werktag.

Inhalt:

- Knechtke S. 411.
- Kapfnerberichts des Verbandes deutscher Elektrotechniker S. 410.
- Die Kraftübertragungswerke in Rheinfelden. Von Generaldirektor E. Reichenow S. 412.
- Statistik der Verhältnisse der Vertreter von Elektrizitätswerken für das Betriebsjahr 1894/95 bzw. 1895/96 S. 413.
- Kleiner Mittheilungen S. 421.
- Telegraphische N. 426. Die internationale Telegraphenkonferenz in Budapest.
- Elektrisches Beleuchtungss. 428. Elektrische Beleuchtung der Berliner Tivoli. — Städtisches Elektrizitätswerk Hannover. — Straßbahn bei Füssen. —
- Elektrische Bahnen. S. 429. Triplexbetrieb der Göttinger Bahn. — Corrientes-Eisenbahn. — Elektrische Straßenbahnen in Berliner Vororten. — Elektrische Straßenbahn in Hwangschang. — Elektrische Straßenbahnen in Nürnberg.
- Verchiedenes S. 430. Internationaler Elektrotechnikkongress in Genè. — Verbesserter Isolirrollen.
- Patent. S. 430. Anmeldebescheid. Zurücknahmen. — Ertheilungen. — Ausage aus Patentakten.
- Vermerkschriften. S. 430. Berliner Gewerbestellung 1895. — Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag von Dr. K. Streck über: Schmelzsicherungen für Telegraphenleitungen?).
- Briefe an die Redaktion. S. 431.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 434. Börsen-Wechselkurs. — C. Grötzer & Co., München. — Köhler-Akkumulatorenwerke, Ostfildern. — Hagen, Kalk & Köln. — Elektrische A.-G. vorm. Schenker & Co. am Nürnberg. — Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. — Salzturgewerkschaften.
- Briefkasten der Redaktion. S. 434.

RUNDSCHAU.

An einer anderen Stelle dieses Heftes veröffentlichten wir den zweiten Theil der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken für das Betriebsjahr 1894/95 bzw. 1895 herausgegebene Statistik. Diese umfasst allerdings eine weit geringere Anzahl von Elektrizitätswerken, als wie unsere eigene, in Heft 10 veröffentlichte Statistik, ist aber dafür eingehender und legt einen besonderen Werth auf solche Angaben, die den Betrieb der Werke charakterisieren. Da diese Statistik nicht Angaben grösserer städtischer Elektrizitätswerke enthält, wollen wir hier einige besonders wichtige Zahlen aus der Statistik herausgreifen, und einer näheren vergleichsweise Betrachtung unterziehen. Vorher auf den allgemeinen Inhalt der Tabellen näher einzugehen, ist überflüssig; die gut und übersichtlich geordnete Eintheilung lässt den handeltäglichen Zweck ohne Erläuterung erkennen. Eigenthümlich ist es, dass vornämlich Gleichstromwerke die erschöpfendsten Angaben gemacht haben, während die Wasserkraftwerke zum Theil die für den Betrieb in Betracht kommenden Spalten unangefüllt gelassen haben. Demnach enthält die statistische Zusammenstellung eine ganze Reihe schätzenswerther Angaben, aus welchen die Gedehlichkeit der städtischen Elektrizitätswerke im Kampfe mit der Konkurrenz durch die Gasanstalten merklich hervortritt. Die Steigerung des Ausschusses in einzelnen Städten bis zu 100% während eines Jahres, lässt sowohl im Allgemeinen als auch in besonderen Fällen erkennen, dass die städtischen Elektrizitätswerke bisher zu klein angelegt worden sind. Allerdings war nicht zu erwarten, dass die Entwicklung der Werke trotz den entgegenstehenden Anstrengungen der Konkurrenz so rasch vor sich gehen würde; wir hätten es demnach für verfehlt, bei Neuanlagen mit übertriebener Vorsicht zu disponiren. Diejenigen Städte, die z. Z. mit der Errichtung von Elektrizitätswerken umgehen, werden jedenfalls gut thun, diese Statistik zu beachten, damit sie nicht in den alten Fehlbieren von vorn herein zu klein geplanten Anlage verfallen.

Von den 96 angeführten Werken sind 18 städtisch und 18 privat, wovon hervor geht, dass die Stadtverwaltungen bisher in dieser Frage eine hervorragende Bestrebung nicht gezeigt haben. Wenn auch angegeben werden muss, dass die Entwicklung eines Elektrizitätswerkes durch den schwerfälligen Apparat einer städtischen Verwaltung nicht so gefördert werden kann, wie eine Privatgesellschaft vermag, muss man doch anerkennen, dass es im Interesse der Stadt liegt, das Werk in eigene Verwaltung zu nehmen.

Ein zweiter, für sämtliche Werke oben anstehender Faktor ist die Preisfrage. Nach der Statistik wird der Strom für Lichtzwecke an Private je nach der Höhe der Abnahme zu 3.5 bis 9 Pf. pro Hektowattstunde und für gewerbliche und sonstige Zwecke zu 1.8 bis 4 Pf. pro Hektowattstunde abgegeben. Die Preise für Stromabgabe an elektrische Bahnen sind hierüber nicht einbezogen. Die Grundpreisbewegungen sich zwischen 6 und 9 Pf. für Licht, und 1.8 bis 4.5 Pf. für gewerbliche Zwecke. Ebenso verschieden sind demnach die Rabattsätze. Die meisten Werke gewähren der Einfachheit halber lediglich auf die Höhe der Stromentnahme einen entsprechenden Rabatt, während einige andere Werke ausserdem die Benutzungsdauer der angeschlossenen Lampen mit in

Rechnung ziehen. Durchweg ist der Preis gegen das Vorjahr zurückgesetzt und wird vermuthlich mit der Entwicklung der Werke von Jahr zu Jahr zurückgehen.

In der zweiten Abtheilung „Betriebsmittel“, ist hinsichtlich der Gleichstromwerke das Verhältnis der Akkumulatorerzeugung zu der Maschinenleistung erwäherungswertig. Im Durchschnitt beträgt das Verhältnis zwischen Maschinenleistung und Akkumulatorerzeugung 124:119, was sich sehr wahrscheinlich bald zu Gunsten der Akkumulatoren ändern wird, da der Preis der Akkumulatoren inzwischen wesentlich zurückgegangen, dagegen der Preis der Maschinen etwas gestiegen ist.

Eine weitere Frage von hervorragender Bedeutung ist der Preis des Leitungsnetzes im Verhältnis zu den Leistungen. Nach der Statistik beträgt das Kupfergewicht für ein angeschlossenes Hektowatt zwischen 4.35 und 24.7 kg; im Durchschnitt 10.92 kg. Für Wasserkraftwerke, das Kupfergewicht 2.05 bis 6.5 kg; im Durchschnitt 4.31 kg. Die Ausdehnung des Leitungsnetzes bzw. die Anschlussfähigkeit wird charakteristisch durch die Angaben der angeschlossenen Hektowatt per Meter Häuserfront. Es sind das zwischen 0.035 und 1.04 Hektowatt; im Durchschnitt 0.402 Hektowatt.

Von der dritten Abtheilung „Betrieb“ sind fast alle Angaben von Wichtigkeit; wir wollen jedoch einige besonders hervorheben. Die mit 1 kg Kohle nutzbar abgegebene Energie beträgt zwischen 0.7 und 4.58 Hektowattstunden; im Durchschnitt 2.71 Hektowattstunden. Die kleineren Werke zeigen namentlich den niedrigeren Wirkungsgrad. Ein Vergleich mit der vorjährigen Statistik zeigt, dass die Stromabgabe bei 18 Werken von 4 880 700 Kilowattstunden auf 6 763 200 gestiegen ist, was einer Zunahme von durchschnittlich 43% ansieht. Einzelne Werke weisen sogar eine Zunahme von mehr als 100% auf.

Die Benutzungsstunden sind wenig verändert, im Vorjahre betrug die Benutzungsdauer der angeschlossenen Lampen zwischen 300 und 528. Im Durchschnitt 407 Stunden; dagegen in diesem Jahre zwischen 219 und 579, im Durchschnitt 400 Stunden. Aehnlich verhält es sich mit der gleichzeitigen Belastung des Werkes im Verhältnis zu dem Ausschuss. Im Vorjahre betrug die maximale Höhe der gleichzeitig abzugebenden Energie zwischen 22 und 68%, der angeschlossenen Lampen; im Durchschnitt 47.35%. Im vorliegenden Berichtsjahre dagegen zwischen 38.2 und 66%; im Durchschnitt 46.84%.

Interessant sind die Angaben über die Energieverluste bei Gleichstromwerken. Die betreffenden Angaben der Wasserkraftwerke fehlen leider. Für die Gleichstromwerke mit Akkumulatoren ergiebt sich aus der Statistik ein Verlust von 14.6 bis 54.8%, durchschnittlich 22.38%.

Zum Schluss wollen wir unser Leser noch auf die Tabellen IV und V aufmerksam machen, welche für Vorschläge und Rentabilitätsberechnungen neuer planbarer Werke wertvolle Unterlagen bilden. Auch die Leiter besuchender Werke werden in diesen Spalten mancherlei Anhaltspunkte finden, um vergleichende Schlussfolgerungen zu ziehen. Mit dieser Statistik hat die Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken eine Arbeit gethan, welche den Erbauern sowohl als auch den Leitern solcher Werke von grossem Nutzen sein wird.

Kupfernormallen)

des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

§ 1. Der spezifische Widerstand des Leitungskupfers wird gegeben durch den in Ohm¹⁾ ausgedrückten Widerstand eines Stückes von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt bei 15° C.

§ 2. Als Leitfähigkeit des Kupfers gilt der reziproke Werth des durch § 1 festgesetzten spezifischen Widerstandes.

§ 3. Kupfer, dessen spezifischer Widerstand grösser ist als 0,0176, oder dessen Leitfähigkeit kleiner ist als 57, ist als Leitungskupfer nicht annehmbar.

§ 4. Als Normalkupfer von 100% Leitfähigkeit gilt ein Kupfer, dessen Leitfähigkeit 60 beträgt.

§ 5. Zur Umrechnung des spezifischen Widerstandes oder der Leitfähigkeit von anderen Temperaturen auf 15° C, ist in allen Fällen, wo der Temperaturkoeffizient nicht besonders bestimmt wird, ein solcher von 0,4% für 1° C anzunehmen.

Die Kraftübertragungswerke zu Rheinfelden.

Von Generaldirektor E. Rathenau.²⁾

Eine der Versuche der elektrischen Kraftübertragung auf grosse Entfernungen in dem Experiment laufen Frankfurt a. M. ihren Abschluss gefunden hatten, war bereits der Plan gefasst, die neu gewonnenen Erfahrungen in einer Kraftvertheilungsanlage grössten Maassstabes und höchster wirtschaftlicher Bedeutung zu verwerten. Seit geraumer Zeit schon hatte sich der Blick von Industriellen und Technikern auf die Kräfte gelenkt, die der Rhein besonders in seinem Oberlauf besitzt. Die Energiemengen, die anderwärts mühsam der Erde abgerungen werden, lagen hier zu Tage, und erbeichten nur der Fassung und zweckmässigen Verwendung. Aber bei sich ein Feld für die Verwertung des in Laufenerprobten Systems, und es war bereits im Juli 1889 unter Führung der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft eine Vorbereitungs-Gesellschaft in das Leben gerufen, welche die von anderer Seite begonnenen Vorarbeiten für die Wasserwerkanlagen in Rheinfelden vollenden, den Erfolg der Unternehmung in Bezug auf Kosten, Absatz und Verwertung der erzeugten Kraft ermitteln, die erforderlichen Koncessionen erwerben und die Kapitalien zur Ausführung des Unternehmens beschaffen sollte.

Vor Ablauf des Jahres noch traten Delegirte der beteiligten Unterstanen mit Vertretern der Vorbereitungs-Gesellschaft zu einer Konferenz zusammen, als deren Resultat sich die Genehmigung kund gab, der Gesellschaft auf Grundlage ihrer technischen Vorarbeiten die gewünschte Koncession zu erteilen und das Unternehmen durch Verleihung des Enteignungsrechtes zu fördern.

Trotz dieses principiellen Entgegenkommens bereiteten die Koncessionsverhandlungen Schwierigkeiten, da einerseits den verschiedentlichen Rechtsverhältnissen in der Schweiz und in Baden, andererseits auch den Gesichtspunkten der allgemeinen Rechnung getragen werden musste. Auch erklärten die Bevollmächtigten der Regierung, die Koncession nur einer Gesellschaft zu übertragen, die nach den Bestimmungen der deutschen Aktiengesetzgebung mit dem Sitze im Grossherzogthum Baden

ins Leben treten und gegenüber den schweizerischen Behörden und Beteiligten auf schweizerischem Gebiete daneben einen Sitz im Kanton Aargau nehmen würde.

Jede Regierung erhob gewisse Ansprüche, erklärte dagegen, günstiger Bedingungen keinem Unternehmen an anderer Stelle, gleichviel ob auf badischer oder schweizerischer Seite, chräumen zu wollen; auch sollte die Vorschritt, jederzeit 60 m³ sekundlich in Rheinfeld zu belassen, auf alle zukünftigen Gesuche ausgedehnt werden.

Bezüglich der Fostenerung wurde vom Kanton Aargau eine jährliche Abgabe festgesetzt, während Baden die Unternehmung zur Gewerbe- und Einkommensteuer heranziehen will.

Nachdem auf diese Weise für die weitere Wirkens- und Vorbereitungs-Gesellschaft eine Basis geschaffen war, suchte diese das Unternehmen finanziell zu sichern. Aber die Bemühungen fielen in eine Zeit geschäftlicher Stagnation, wo Kapital für industrielle Unternehmungen schwer aufzutreiben war. Unter diesen Umständen entschloss man sich vorerst zu einer theilweisen Nutzbarmachung der Wasserkraft, indem man den vollständigen Ausbau einer späteren Bauperiode vorbehielt.

Gegen diese Änderung hatten die beteiligten Regierungen keine Bedenken, sie beschlossen daher die Verlingerung der Koncession unter der Bedingung, dass das Unternehmen bis Ende 1893 finanziell gesichert sei.

Inzwischen hatten die an dem Unternehmen interessirten Firmen das Projekt von Professor Intze in Aachen prüfen lassen. Auf das Guteachten dieses Sachverständigen, durch dessen Berechnungen die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens unserer Frage gestellt schien, da die Herstellungskosten einer Nutzleistung von 4000 kW. bei Turbinenwelle auf weniger als 300 M. sich belaufen würden, wurde die Aktiengesellschaft „Kraftübertragungswerke Rheinfelden“ mit einem Kapital von 4 Millionen Mark gegründet. Die Ausführung der Wasserbauten und Turbinen wurde der A.-G. vorm. Escher, Wyss & Co. in Zürich in Gemeinschaft mit der Firma Zschokke & Co. in Aarau, die Prof. Konradin Zschokke mit der Bauleitung betrauten, übertragen. Prof. Intze übernahm die Stelle eines beratenden Ingenieurs für die Gesellschaft.

Nach diesen eingehenden Bemerkungen will ich auf die wasserbautechnische Seite des Projektes zuerst eingehen: Die nicht ungünstigen Gefällsverhältnisse des Rheines in seinem oberen Laufe von Rheinfelden bis zur Einmündung in den Bodensee werden zur theilweisen von Mühlen und Textilfabriken ausgenutzt, aber die Terrahbeschaffenheit des engen Rheinflusses entspricht den Bedürfnissen einer grossen Industrie wenig, und ausserdem schwanken die verfügbaren Wassermassen erheblich. Grössere Kräfte kommen erst an den beträchtlichen Gefällen des Rheines bei Schiffhausen zum Vorschein; aber auch hier sind die verfügbaren Wassermassen zeitweilig noch gering, und ihre vollständige Entnahme verboten häufig ästhetische Rücksichten.

Bei der Einmündung der Aar beitragen die ziemlich konstanten Wassermassen schon mehr als 350 m³ per Sekunde, und da von hier an das Rheintal sich erweitert, so treten die lokalen Hindernisse der industriellen Entwicklung allmählich in den Hintergrund, bis sie in der Gegend von Rheinfelden aufhören, wo der Rhein vom Benninger-See bis zur Rheinbrücke, auf etwa 2400 m Länge in drei Strömungen 66 bis 75 m Gefälle besitzt.

In dem ersten Projekt beabsichtigte man dieses ganze Gefälle auszunützen. Manche Schwierigkeiten und erschwere Bedingungen verführten indessen die Ausführung in solemem Maasse, dass man die Nutzung von nur 11000 PS an Verbrauchort gegenüberstand; so beschränkte man sich um so bereitwilliger zunächst auf die Nutzbarmachung der Theilströme von Benningersee abwärt bis Thellendorf.

Ohne auf Einzelheiten dieses Projektes einzugehen, sei nur bemerkt, dass der Triebwasser 50 m weiten (badischen) Über untergebrachten Turbinen zugeleitet und aus dem oberen Theile der daselbst angelegten Turbinenkammer in den Überwölben, mit dem Unterwasserkanal in Verbindung stehenden Raum geführt werden sollte. Dieser Raum wäre also unter der Sohle des Oberwasserkanals anzulegen gewesen und hätte durch 626 geschlossene Säulen und Träger mit Gewölben die Sohle des Oberwasserkanals und die darüber stehenden Wassermassen zu schützen gehabt.

Von den Turbinen sollten immer zwei mit der Welle einer Dynamomaschine durch Zahnrad gekuppelt werden, um eine grössere Tourenzahl der Dynamowelle zu erzielen.

Diese Anordnung war aus dem Wunsche hervorgegangen, die Motorenanlage am Ufer in unmittelbarer Nähe einer daselbst geplanten Aluminiumfabrik anzulegen. Gegen dieses Projekt erhob Professor Intze, vor Allen auch im Hinblick auf die Schwierigkeiten bei Ausführung der Motorenanlage Bedenken, und nachdem er weiter festgestellt, dass eine Verminderung des Gefällverlustes durch eine geringe Vertiefung des Kanals zu erzielen sei, wurden folgende Änderungen bzw. Ergänzungen auf seinen Vorschlag hin angenommen:

1. ein erweitertes Profil des Oberkanals zur besseren Zuleitung des Betriebswassers bei Verminderung des Gefällverlustes bis zur Motorenanlage;
2. ein längerer Ober- und ein kürzerer Unterkanal zur wesentlichen Verminderung der Kosten;
3. die Vermeldung der als gefährlich und theuer bezeichneten Überwölbung eines Theiles des Unterwasserkanals durch Anordnung der Motorenanlage schräg durch den Kanal zwischen Ober- und Unterwasserkanal;
4. eine Vermeldung der Turbinen auf 20, durch die die Länge der Motorenanlage fast um die Hälfte reducirt und damit deren Unterbringung quer zum Kanal ermöglicht wurde;
5. die Beseitigung der Zahnradtransmission zur Vermeldung der damit verbundenen Effektivverluste und Gefahren des Betriebes. Zudem gestattete die neue Disposition nicht die Abstellung einer Trockenkammer jeder Turbinenkammer, ohne Störung oder Unterbrechung des Betriebes der Nachbaranlagen.

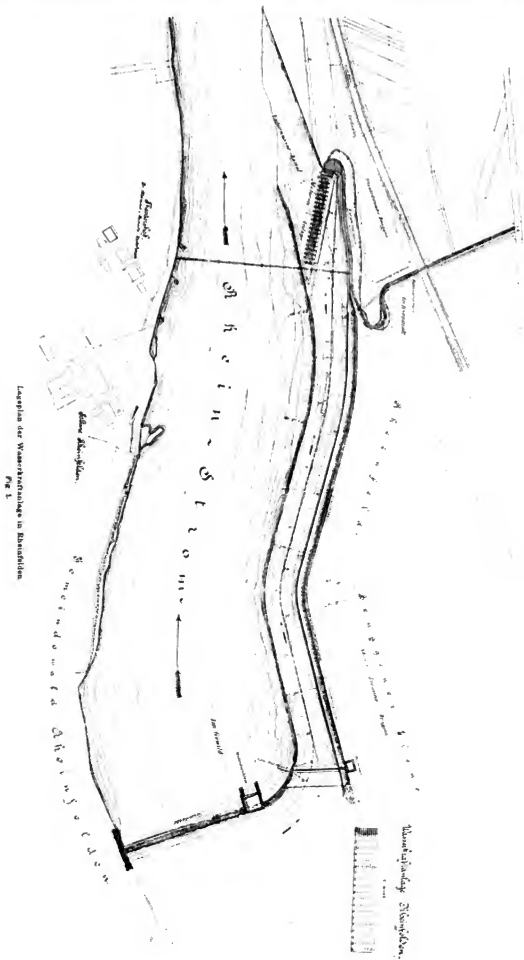
Für diese Modifikationen wurde seitens der Unterstanen die Genehmigung im April 1895 erteilt, nachdem die Aargauische Regierung ihr Einverständnis mit den vorgeschlagenen Änderungen schon vorher erklärt hatte. Damit waren die technischen, administrativen und wirtschaftlichen Vorarbeiten erledigt, und man konnte mit Energie den Bau des Werkes in Angriff nehmen.

Da eine stufweise Benützung der Wasserkräfte und Wassermengen des Rheines als durchschnittlich kleinste Leistung 13800 PS ergeben hatte, wurden die 20 Turbinen für eine Leistung von je 840 Nuzt-PS

¹⁾ Angegeben von der ersten Jahresversammlung im 31. Jan. 1891.

²⁾ Ohm = 1000 kg.

³⁾ Vortrag gehalten an der IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zu Berlin.



Lageplan der Wasserwerke in Bamberg.
Fig. 1.

projektiert, sodass eine ausreichende Reserve über die Maximalleistung von 15000 PS hinaus vorhanden ist. Diese würde bei Ausführung des unteren Werkes auf Grund der optionsweise vorbehaltenen Konzession um 7000 PS durch Ausnutzung von 2,5 m Gefälle erfüllt werden, das von der jetzigen Motorenanlage bis zur Rheinfelden bei Rheinfelden gewonnen werden kann.

Die Lage des Stauwehres — siehe Lageplan Fig. 1 — quer durch den Rhein ist durch Sonderung am unteren Ende des Benger-Sees und am Anfange der oberen Stromschnellen durch einen festen Felsen bestimmt worden, bis zu welchem die dicke Mauerung auszuführen ist. Das Wehr liegt mit Oberkante 269,76 m über N.-N. und erhält einen Durchlass von 20 m Breite, dessen Sohle im höchsten Punkte 1,35 m unter der Wehrkante liegt. Dieser Durchlass muss stets offen gehalten werden für die Flösser und die Abführung der erwähnten, bei niedrigstem Wasser dem Rhein zu fließenden Wassermenge von 50 m³ per Sekunde. Das Wehr soll mit einer Kronenbreite von 2 m und einer sonst aussteigenden Vorderfläche, dagegen mit stärker abfallender hinterer Böschung aufgeführt werden. An das Buke (schweizer-

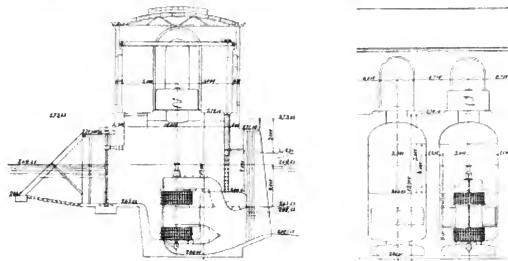
herabgeklappt werden können. Diese Böcke nehmen gleichzeitig die Schutzgitter zur Zurückhaltung der Fische auf, die während einiger Monate im Jahre eingesetzt werden müssen und dienen ferner zur Absperzung des Kanals durch Dammbalken bei mittleren Wasserständen. Um dieses nicht zu sehr einzusparen, sind die Böcke in 5 m Entfernung von einander aufgestellt und so konstruiert, dass sie bei einem Wasserstande von 271 m über N.-N. am Wehr vollständig beseitigt werden können, wobei die Begrenzung des Kanals am badischen Ufer ist in einer 20 cm dicken Abplattung der Böschung oberhalb des festen Felzens ausgeführt.

Zur Beseitigung von Eis, das sich vor den Schutzgittern der Turbinenkammern ansammeln könnte, sowie zum Ablassen des Oberwassers und des in der Mittelrinne sich sammelnden Schlammes und sonstiger Sinkstoffe ist ein Leerlauf von 6 m Weite am rechten Kanalar, unmittelbar neben der Motorenanlage vorgesehen; neben diesem eine Katenleuse von 3 m Lichtbreite und 15,75 m Länge, welche durch Thyre mit vertikalen Drehachsen geschlossen wird.

Auf der linken Seite der Motorenanlage

werden. An Stelle von Fangdämmen benötigt Professor Zschokke jetzt Flösseranzuwender, wie sie bei der 8 m tiefen Fundirung der Turbinenkammer benutzt wurden.

Entsprechend der Turbinenzahl besteht die am Ende des Oberkanals angeordnete Motorenanlage aus 20 Kammern (Fig. 2); dieselben sind im Lichten 5,5 m weit, 10 m lang und durch 1,25 m starke Mauern von einander getrennt. Zwischen den Turbinen sind Schutzgitter gegen das Oberwasser durch für jede Kammer ein Paar vertikaler Drehthore aus Walzisen von 2,75 m Breite und 5 m Höhe, deren Zapfen im Hinblick auf den Wasserdruck von 70000 kg in geschlossenerem Zustande mit besonderer Sorgfalt konstruiert sind. Die Bewegung der Drehthore erfolgt mit Handrädern von der Bedienungs-galerie in der Maschinenhalle. Da sie einen genügend dichten Abschluss bei Reparaturen nicht gewähren, die die gänzliche Entleerung der Turbinenkammer erheischen, so werden in solchen Fällen Dammbalken in die Schlitze ober- und unterhalb des Turbinenraumes eingebracht. Um das in der Motorenkammer zurückbleibende Wasser mit transportablen, elektrischen Centrifugpumpen entfernen zu können, ist in jeder Kammer ein Saug-



Längsschnitt und Querschnitt durch die Kraftstation.

Fig. 3

rische) Ufer, das aus nachströmenden Bodenmassen besteht, wird das Wehr mit einer besonderen Übersicherung angeschlossen werden, um eine Unterspülung desselben zu verhindern. Neben der Flössersee wird eine Fischtrappe in ähnlicher Weise mit der allerdings bedeutenderen Breite von 3 m und 80 cm Wassertiefe hergestellt.

Der Rheinkanal hat eine Breite von 50 m in der Sohle, die verkehrt gewölbt ist; in der Mitte ist eine Sammelrinne für Abführung des Schlammes vorgesehen. Eine Abschlussmauer von 1,5 m Kronenbreite, 4 m Basisstärke und 7 m Höhe bietet gegen Einwirkungen vom Rhein oder Kanal her die erforderliche Sicherheit und Dichtheit.

Am oberen Kanalende ist zur Abführung von Geröll und Steinmassen aus dem Buegger-See ein Kiessammler von 2,5 m Breite und 1,0 bis 1,25 m Tiefe angelegt, der in der Kanalmauer eine gewöhnlich geschlossene Öffnung erhält. Durch Aufziehen einer Schütze werden die abgeleiteten Massen in den Rhein gespült. Um die Spülrinne des Wassers auf die ganze Länge des Kiessammlers anzuschleppen, wird derselbe durch eisernen Tafeln abgedeckt, die von einer Laufbrücke an festen Wehrböcken durch Windwerke nach Bedarf

wird noch ein zweiter Fischweg, ähnlich dem im Rheinlauf, angelegt.

Der Unterkanal ist in den festen Felsen eingesprenzt; Profil und Richtung gegen den Rheinstrom sind für die günstigste Abführung des Betriebswassers angelegt. Um die Schädigung des schweizerischen Rheinfufers durch den aus der gegenüberliegenden Mündung des Unterwasserkanals austretenden Strom zu verhüten, wird dieses Ufer auf entsprechende Länge künstlich gesichert.

Die Ausführung der Wasserleitung vollzog sich mit erheblichen Schwierigkeiten, gefördert aber werden diese Arbeiten durch günstige Witterungsverhältnisse, sodass die Krone der Kanalmauer schon über den Mittelwasserstand hinausragt, als das ausserordentlich starke und für diese Jahreszeit unerwartete Hochwasser im März eintrat.

Dank sorgfältiger Ausführung und reichlicher Dünenanstrich des Betondammes am Kanaleinfluss widerstanden die bereits vollendeten Bauten dem Ansturm des Hochwassers, vernichtet wurden dagegen die frisch aufgeführten Fangdämme zum Bau der Schleusenstufen.

In Folge dessen kann der Wehrbau, damit die Flösser jetzt nicht behindert werde, erst im Herbst wieder aufgenommen

werden. Die obere Langwand der Motorenkammer ruht auf eisernen Trägern, die die Durchlassöffnung hinter den Drehthoren abdecken und die Mauern des Dynamostandes tragen. Der Abschluss der Motorenkammer nach dem Unterwasser wird in 10 Kammern durch schmelzeberne Schützen oder Fallen, die von den Laufkrähnen im Dynamostand bedient werden in den übrigen durch Dammbalken bewirkt.

Wenn bei hohen Wasserständen das Hochwasser aus dem Kanal direkt durch die Turbinenkammern in den Unterkanal treten soll, um den Wasserspiegel im oberen Kanal und oberhalb des Rheinwehres zu senken, so werden die Schützen nach Bedarf gezogen, nachdem sie durch Schließung der Drehthore von Wasserdruck entlastet sind. Diese können, wenn der Wasserspiegel in der Kammer sehr senkt, trotz des Ueberdruckes leicht wieder geöffnet werden.

Zur Aufnahme der Kräfte, die der äusseren Wasserdruck gegen eine leere Kammer einerseits, die Gewichte der Dynamos und Turbinen auf die Betongewölbe andererseits ausüben, sind die Mauern in Höhe der unteren Bahne durch schmelzeberne Anker gegen einander abgesteift.

Diese Belastungen betragen für jede

Kammer 118 000 kg, wovon auf die sich drehende Theile 70 000 kg entfallen.

Die Betongewölbe erhalten im Scheitel eine Mindeststärke von 750 mm; die kreisrunden Durchbrüche derselben, durch die sämtliche Theile der darunter liegenden Turbine herangezogen werden können, hat 3,5 m Durchmesser und ist durch einen gusseisernen Kranz eingefasst. Die für die Montage der schweren Konstruktionstheile im Dynamohause bestimmten Laufkrähne haben je 40 t Tragfähigkeit und elektrischen Antrieb.

Zum Schutz gegen treibende Gegenstände ist vor der Turbinenkammer in der ganzen Länge des Hauses ein Schutzrechen angebracht, dessen Stabbündel in schräger Richtung unter etwa 45° gegen das einströmende Wasser gelegt sind.

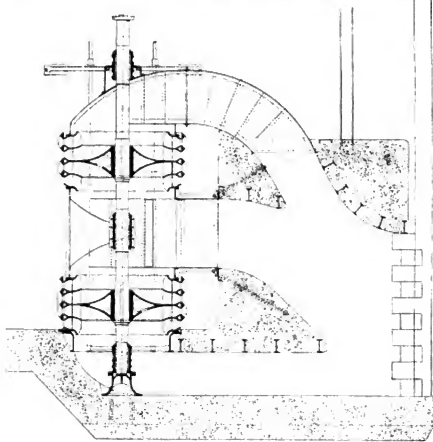
Das Dynamogebäude wird sich über

ken zwischen 17 und 25 m³ sekundlich, sind daher so beträchtlich, dass die Turbinen mit grossem Durchmesser und entsprechend kleiner Tourenzahl entworfen werden mussten. Aber auch in Bezug auf den Durchmesser war der Konstrukteur durch die weitere Bedingung, nach der der Achsenabstand der Elektrizitätsgeneratoren 6,75 m betragen sollte, an eine bestimmte obere Grenze gebunden. Nachdem die Minimal-tourenzahl der letzteren auf 55 festgelegt worden war, entschied man sich für Anwendung von Reaktions-Francis-Turbinen, anstatt der Jönval Turbinen, die geringere Herstellungskosten verursacht hätten.

Die zur Verwendung kommenden Francis-Turbinen (Fig. 3), besitzen zwei Lauf- und zwei Leiträder, aber insofern die Ausströmung des Wassers aus den Laufrädern jedesmal nach zwei Richtungen erfolgt, könnte man

Betriebswasser in derselben Richtung, in der es aus dem Motor strömt, auch die Motorkammer wieder verlassen kann, und jede Turbinenkammer für sich abstellbar und zu bedienen ist, so ist die Möglichkeit gegeben, zeitweilig das Hochwasser direkt durch jede Motorkammer nach Abstellung der Turbinen hindurchzuschicken.

Francis Turbinen sind bekanntlich Volutenturbinen mit äusserer Beanspruchung. Von den hier zur Anwendung kommenden besteht jede zum Zweck geringster Ausnutzung der variablen Wasser-Verhältnisse aus zwei Paar vierkränziger Turbinenräder von 3250 mm Spaltbreite und 1240 mm Höhe. Jedes Laufrad ist mit einer vollen Nabe versehen, sodass immer zwei Kränze nach oben und zwei nach unten ausströmen. Die Turbinen sind auf Reaktion geschauelt, jeder Kranz der Laufräder enthält 82 und jeder der Leit-räder 86 Zellen. Der Mittelabstand der beiden über einander stehenden Turbinen beträgt 3570 mm. Das untere Leitrad sitzt auf einem Tragringe, der in Beton eingefossen ist und das Aufschlagwasser des untersten Turbinenkranzes in den Ablaufkanal führt. Auf denselben ist auch der schmiedeeiserne Kessel befestigt, der das Aufschlagwasser der oberen Hälfte



Reaktions-Francis-Turbine.

Fig. 3.

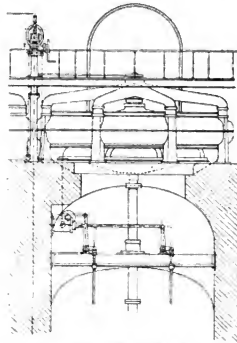
sämtliche Turbinenkammern, die Kahn-schleuse und den Leerlauf erstrecken und bei 10 m Lichtbreite eine Länge von mehr als 150 m erhalten; an beiden Enden werden Werkstätten und Räume zur Unterbringung von Reservetheilen angelegt. Die ganze Länge des Gebäudes von den Fundamenten bis zur Dachfirst beträgt 24 m, die Licht-höhe des Maschinenhauses 8 m. Von dem Dynamogebäude führen Schienen und Fahrwege zu den Strassen am hadischen Ufer hinauf; eine Ueberbrückung des Rheines und des Kanals wird die Verbindung zwischen beiden Ufern schaffen.

Als Wassermotoren waren im ersten Projekt Jönval-Turbinen in Aussicht genommen worden. Jede derselben sollte bei 44 U. p. M. 330 PS leisten. Da das zu er-wartende Gefälle bei Hochwasser 2½ bis 3 m, bei Niedrigwasser aber 3 m betragen wird, so mussten die Turbinen für diese Variationen auch entsprechend wechselnde Wassermengen aufnehmen. Diese schwän-

ste mit grösserer Berechtigung als Vierfach-Turbinen bezeichnen. Die direkte Kupplung der Turbinen mit den Dynamos auf derselben Welle machte die Anbringung eines oberen Kammilagers üflig, bei welchem die entstehenden Reibungsverluste durch Schmierung mit Pressöl auf ein Minimum reducirt werden. Hierdurch, sowie durch Fortfall der ursprünglich projektierten Zahnradtransmissionen und durch bessere Zuführung des Wassers durch den Oberkanal wird die Summe der ersparten Ver-luste bzw. der Gewinn an Energie auf 2000 Nutzt PS, sich belaufen.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass bei der gewählten Konstruktion der Turbinen der Maximalnutz-Effekt nur bei hohem oder mittlerem Gefälle erwartet werden kann, während bei geringeren Ge-fällehöhen, die bei Hochwasser eintreten, der etwas grössere Wasserverbrauch ohne-hin keine Rolle spielt.

Da das aus dem Oberkanal entnommene



Dynamo und Regulirung der Turbinen.

Fig. 4.

der unteren und der oberen Hälfte der oberen Turbine anfühmt und in den Ablaufkanal führt. Desgleichen lässt das aus dem oberen Leitrad durch ein Krümmer aus Schmiedeeisen nach oben ausströmende Aufschlagwasser dahin abgeführt. Die Spaltweite von 80 mm Durchmesser ist dreifach gelagert. Das unterste Lager an der Sohle der Turbinenkammer bildet lediglich eine provisorische Stütze; des ganzen Turbinenbaus bei Montage und Demontage. Die Lager bestehen aus Pockholz, das wegen seiner Härte und seines hohen Härtegehaltes für Turbinenanlagen besonders geeignet ist. Die Turbinen und Dynamos sind durch eine Zwischenwelle gekuppelt, die in einem kräftigen Lager mit Metallschalen gefüllt wird; es ruht auf schmiedeeisernen Trägern, die zu Führern für die Bestimmung der Lager und des Regulir-Mechanismus ausgebildet und durch Stützisen zugänglich sind. Die Regulirung der oberen Turbinen geschieht durch zwei zweifach-

von einander unabhängige Ringgitterschieber, die der unteren Turbinen durch verlaufende Schieber, die im Ganzen geöffnet und geschlossen werden, da sie bei allen Gefällsverhältnissen voll laufen müssen. Bei höherem Gefälle bleibt, weil die Beanspruchung der vier unteren Turbinenkranze zum Betriebe ausreicht, die obere Turbine vollständig geschlossen. Sinkt das Gefälle ab und nimmt demnach die Wassermenge zu, so werden zunächst die beiden unteren Kranze der oberen Turbine, und bei weiterer Abnahme des Gefälles auch die beiden oberen Turbinenkranze geöffnet. Das Heben und Senken der Ringgitterschieber geschieht mittels Zugstangen, die mit dem unteren Schieber verbunden sind. Durch verstellbare Mitnehmer an denselben können die oberen Schieber nach Belieben einzeln oder zusammen mitbewegt werden.

Neben dieser Regelung von Hand, die im Allgemeinen anzuwenden dürfte, kommt noch eine hydraulische in Anwendung, die durch Verstellung sehr empfindlicher Centrifugal-Regulatoren das obige Halbgetriebe bei Pressen bethätigt (Fig. 4).

Das Pressen für diese Regulatoren und die Zapfen der Generatoren wird durch elektrische Pumpen mit Akkumulatoren zum Ausgleich bei zeitweilig grösseren Verbräuchen erzeugt.

Bei normalen Betriebsbelastung werden die Turbinen 75% Nutzefekt besitzen.

Um die Abnutzung der Turbinen, welche bei dem geringen Gefälle und der vollen Betriebsbelastung in erheblichem Masse kaum auftreten dürfte, noch zu verringern, sind unter Wasser möglichst wenig bewegliche Theile angeordnet. Eher als Korrosionen, die meist nur im Laufe und mit geteilter Betriebsbelastung durch Wirbelbewegungen erzeugt werden, wäre eine Kalkablagerung zu befürchten, die eine Querschnittsverengung zur Folge haben würde. Aber diese Kalkablagerungen sind erfahrungsmässig im Wasser des Oberflusses so gering, dass sie selbst in Jahrzehnten einen kaum wirklichen Einfluss ausüben.

Der elektrische Theil der Anlage verlangt vor Allem ein sorgfältiges Studium. Es musste die Aufgabe gelöst werden, eine relativ grosse Energie auf bedeutende Entfernungen mit geringen Verlusten in einem rationell angelegten und billigen Leitungsnetz zu vertheilen; es musste ferner eine völlige Unabhängigkeit der einzelnen Konsumstellen von einander gewährleistet und ein Stromsystem gewählt werden, das eine vielseitige und vorteilhafte Verwendung der Elektrizität für Beleuchtung, Heizwerke, Elektrolyse und besonders für Kraftwerke gestattet.

Da ein derartiges Idealsystem nicht existirt, so musste man unter dem Gleichstrom-, einphasigen Wechselstrom- und Drehstromsystem nach den lokalen Verhältnissen dasjenige auswählen, das zum Vortheil auf die wenigst belangreichen Forderungen zwiigt.

Bei Stromvertheilung zu Beleuchtungszwecken auf kleinere Entfernungen kommt eigentlich nur das Gleichstromsystem in Betracht. Die Möglichkeit der direkten Verwendung kompensirt fast immer die höheren Anlagekosten, und da Beleuchtungscentrallen, bei denen der Betrieb von Elektromotoren von untergeordneter Bedeutung ist, am Tage gering belastet sind, so ist in diesem Falle gleichzeitige Anwendung von Akkumulatoren möglich, welche einerseits die Grösse der Maschinenheiten verringern, andererseits eine ökonomische Ausnutzung derselben durch gleichmässige Belastung herbeiführen. Als nicht zu unterschätzende Vortheile erscheinen hier auch die günstige Vertheilung des Lichtes der

Bogenlampen. Ein Motor, der so ausgezeichnete Eigenschaften besitzt, dass man über die Warmung der Bürsten und Kollektoren häufig hinwegsehen, die Einfachheit der Leitungsnetze, in denen eine konstante Spannung an allen Punkten leicht erhalten werden kann. Mit wachsenden Entfernungen der Konsumstellen von der Centrale treten jedoch die Vorzüge des Gleichstromsystems mehr zurück und schon bei Entfernungen über einen halben Kilometer ist man im Interesse der Kupferparsparsen häufig gezwungen, die einfache Linien- und Rückleitung dem komplizirteren Drehstromsystem zu opfern.

Trotzdem ist dieses System noch immer die beste Methode der Stromversorgung von Städten, in denen das Elektricitätswerk einigermassen central zu seinen Konsumstellen liegt. Bei grösseren Versorgungsgebieten, wie in Berlin, ist man allerdings gezwungen mehrere Kraftstationen, die möglichst gleichmässig in demselben vertheilt sind, anzulegen und für den Konsum an der Peripherie unter Umständen Akkumulatorenanlagen zu errichten, die in Perioden schwächeren Verbrauchs von der Centrale aus gespeist werden. Weil mit Ausdehnung des Netzes die Anlagekosten in etwa quadratischem Verhältnisse zur Leitungslänge wachsen; hört bei einer gewissen Ausdehnung die Rentabilität der Anlage auf; man darf als Grenze etwa 3 km Entfernung bedeutender Verbrauchsstellen von der Kraftstation bei direkter Übertragung mit Gleichstrom wohl betrachten. Akkumulatorenanlagen erhöhen übrigens die Rentabilität der Anlage in der Regel nicht mehr, wenn das Bedürfniss nach billigem Strom für gewerbliche Anlagen steigt, weil bei der Aufspeicherung beträchtliche Verluste entstehen und bei wachsendem Abgesehenkonsum die Akkumulatoren ökonomisch nicht mehr geladen werden können.

Bei grösseren Entfernungen ist man gezwungen, höhere Spannungen anzuwenden; da aber die Umformung durch rotirende Gleichstromtransformatoren wirtschaftlich nicht zu bewerkeln ist, so kommt in solchen Fällen nur der Wechselstrom in Betracht. Dieser gestattet die Benutzung beliebig hoher Spannungen, die man in unbeweglichen und ökonomischen Transformatoren auf das erforderliche Mass herabmindern kann. Mit hochgespannten Wechselströmen kann man bedeutende Energiemassen in so dünnen Drähten fortleiten, dass die Leitungskosten fast auf die der Masten und Isolatorglocken beschränkt werden. Die Rücksichten auf ihre Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Belastung mit Schnee und Eis sind oft von grösserer Bedeutung als die Spannungsgrösse.

Dagegen verbleiben Schwierigkeiten anderer Art vielfach die Verwendung des einphasigen Wechselstromes.

Die unvorteilhaftere Lichtvertheilung der Bogenlampen sollte nicht zu sehr in den Vordergrund gerückt werden, weil bei rationell konstruirten und den speziellen Verhältnissen angepassten Wechselstrombogenlampen gleiche Lichtintensitäten mit einem nicht erheblichen Mehrverbrauch elektrischer Energie erreicht werden.

Ein grösserer Nachtheil ist die Gefährlichkeit hochgespannter Wechselströme. Während man bei Gleichstrom selten über 500 V hinausgeht, benutzt Wechselstrom meist nicht unter 2000 V und diese Spannung gilt bei Berührung von blanken stromführenden Leitungen als tödlich. Mit diesem Nachtheil hat sich die Technik abzufinden und thatsächlich auch abgefunden, indem sie für die Er-

zeugungsstellen Einrichtungen schuf, die jede zufällige Berührung von Leitungsstellen ausschliessen und den Konsumstellen durch vorangegangene Transformatorströme von ungefährlicher Spannung zuführt. Damit sind die Gefahren auf dasjenige Mass herabgemindert, das bei technischen Betrieben gewöhnlich mit in Kauf genommen werden muss.

Am meisten aber spricht gegen die Anwendung des einfachen Wechselstromes für grössere Kraftübertragung die Schwierigkeit des Betriebes praktisch brauchbarer Motoren. Wie viele Versuche von hervorragenden Fachleuten in dieser Richtung auch gemacht wurden, sie blieben im Wesentlichen erfolglos, wenn auch in den letzten Jahren Fortschritte zu verzeichnen sind.

Mit dem einphasigen Wechselstrom theilt der mehrphasige oder Drehstrom die erwänten Vorzüge; er ist ihm überlegen in der Leistung der Dynamomaschinen, in der besseren Ausnutzung der Leitungen und in der vorteilhafteren Bauart und Wirkung der Motoren.

Diese Eigenschaften müssen ausserlegend sein für die Wahl von Drehstrom bei allen Anlagen, in denen vornehmlich motorische Kraft auf grössere Entfernungen übertragen werden soll.

Drehstrommotoren zeichnen sich aus durch Einfachheit der Konstruktion, der komplicirte Kollektor mit seinen zahlreichen Isolationsstückchen und Abzweigungen zum Ankerkontakt kommt in Fortfall, und die ruhende, der centrifugalen Wirkung deshalb nicht ausgesetzte Armaturwicklung ist wohlloht in Oefnungen des Polgehäuses eingebettet. Drehstrommotoren sind infolgedessen sicher im Betriebe und unempfindlich gegen Staub und Feuchtigkeit.

Drehstrommotoren erlauben sich ausser durch Einfachheit der Bedienung auch die Zulassung zeitweiliger Ueberlastungen und weitere Vorzüge des Drehstromes, und die täglich wachsende Zahl von Einzelanlagen, in denen man selbst bei geringen Spannungen anstatt des bis dahin üblichen Gleichstromes Drehstrom erzeugt und an Motoren vertheilt, spricht für den Fortschritt dieses Systems.

Zu diskutieren bleibe vielleicht noch die Frage, ob dem zweiphasigen oder dem dreiphasigen Wechselstrom der Vorzug zu geben sei; beide sind für Kraftabgabe gleich geeignet. Zu Gunsten des Letzteren spricht ausser einer Ersparnis von 40% in Kupfergewicht der Leitungen noch der Umstand, dass zweiphasiger Wechselstrom immer zwei einzelne Transformatoren erfordert, während bei dreiphasigen Drehstrom ein einziger Transformator mit drei magnetisch unter sich verbundenen Eisenkernen genügt. Die geringere Eisenmasse in Letzterem verringert naturgemäss auch die unanfällig durch Umagnetisierung bedingten Verluste.

Bei dem Studium der für den vorliegenden Fall günstigsten Wechselzahl des Stromes waren mancherlei widersprechende Forderungen sowie die auf fallende Thatsache zu berücksichtigen, dass die Wechselzahl bei dem Niagarawerk auf nur 25 Perioden festgesetzt ist, während Lauffen-Frankfurt mit 40 Perioden betrieben war, die meisten übrigen Wechselstrom- bzw. Drehstromcentralen sogar mit 60 Perioden arbeiten.

Bauart und Kosten der Primärmaschinen, die Spannungsverluste in den Leitungen, sowie die Tourenzahl der Motoren und ihre dadurch bedingte mehr oder weniger leichte Anpassungsfähigkeit für verschiedene Betriebe, machen eine relativ niedrige Wechselzahl wünschenswert,

während Rücksichten auf Wirkungsgrad und Preis der Transformatoren sowie die Qualität des Stromes für Beleuchtungszwecke zu möglichst hohen Periodenzahlen führen.

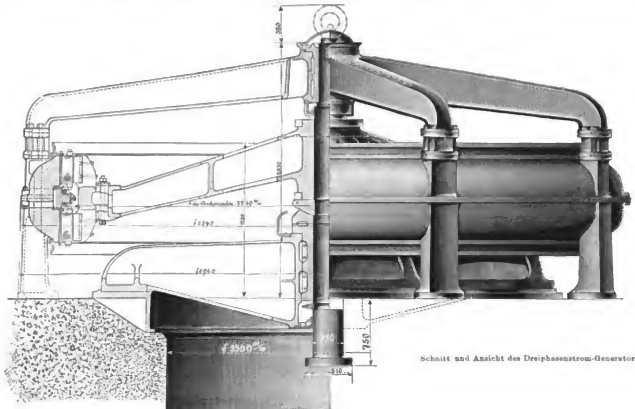
Nach eingehenden Erwägungen entschloss man sich zu 50 Perioden in der Sekunde, weil bei dieser Wechselzahl der Spannungsabfall durch Selbstinduktion bei geeigneter Anordnung der Leitungen auf dem Gestänge und Anwendung genügender Spannung in angemessenen Grenzen zu halten ist; für den Betrieb von Transformatoren, Motoren und Glühlampen erscheint sie besonders geeignet, und auch die Benutzung von Bogenlampen ist zulässig, wenn die Anforderungen an Beständigkeit des Lichtes nicht übertriebene sind.

Auch zur Feststellung der günstigsten Betriebsspannung waren eingehende Untersuchungen technischer und wirtschaftlicher Art erforderlich. Unter Zugrunde-

des Feldes ohne zu grosse Kupfermassen mit geringem Erregerstrom ermöglichen. Im Prinzip bestehen diese Maschinen aus zwei ruhenden, durch das Gehäuse mechanisch und magnetisch mit einander verbundenen Ankerlingen; diese sind aus einzelnen gestanzten Eisenblechen zusammengesetzt und tragen auf hervorstehenden Zähnen die mit Mikant isolierten Spulen, die in 6-eriger Zustände aufgeschoben werden. Das aus fünf Sektoren zusammengesetzte und durch ein Armkreuz mit der Welle verbundene Induktoralträgt am äusseren Umfange zahnartig 55 Joche, deren Enden aus dünnen Eisenblechen bestehen und die den magnetischen Kreislauf zwischen beiden Anker so schliessen, dass bei der Drehung des Polrades die Stellen höchster magnetischer Dichte an der Oberfläche der beiden Anker entlang wandern und so auf die Ankerspulen induzierend wirken. Die Welle wird in Lagern geführt, welche unterhalb und oberhalb der Maschine in den

stehenden Fugen im Eisen keinen nachtheiligen Einfluss auf das Funktionieren der Maschine ausüben, zumal gerade bei dieser Maschinentype der Verlauf der magnetischen Kraftlinien hauptsächlich in radialer und axialer Richtung und nur zum geringsten Theile parallel zur Bohrung erfolgt.

Das Drucklager im anteren Armkreuz hat das Gewicht der Welle, der Turbinenräder und des Induktoralrades, kurz sämtlicher leuchtenden Theile zu tragen. Wenn nun auch bei voller Auflage der reibenden Flächen eine übermässige Beanspruchung nicht zu befürchten wäre, so verursacht die dabei auftretende Gleitgeschwindigkeit doch eine Reibungsarbeit von mehr als 100 PS, zu deren Verminderung Dichtdruckentlastung vorgesehen ist. Das Öl wird unter einem Druck zugeführt, der der Belastung des Gleitgewichts hält, und die Gleitflächen schweben deshalb fast gewichtlos über einander. Das in feinstem Strahl nach innen austretende Öl dient zur Schmierung des Lagers.



Schnitt und Ansicht des Dreiphasenstrom-Generators.

Fig. 2.

legung eines Verteilungsgebietes von 20 km Radius und Berücksichtigung der Kosten für Beschaffung von Generatoren, Transformatoren, Mess-, Schalt- und Regulatorapparaten, ergab die Rechnung als günstigste Potentialdifferenz 15340 V.

Da nun aber die Nachfrage nach elektrischer Energie erst allmählich steigt, und der Konsum zunächst ein Drittel der Leistungsfähigkeit des Werkes kaum erreichen dürfte, so erschien es vorteilhaft, vorerst mit der von den Generatoren direkt gelieferten Spannung von 6800 V sich zu begnügen, um dann später dem wachsenden Konsum durch Erhöhung der Spannung auf das theoretisch günstigste Mass, ohne Berücksichtigung des gesammten Nutzeffektes Rechnung zu tragen.

Als Type der Drehstromgeneratoren (Fig. 5) wurde eine Konstruktion mit ruhender Wicklung und rotirendem Polhöfnerende gewählt, weil diese Maschinen die Unterbringung einer grossen Polzahl bei mässigem Durchmesser und die Erzeugung

Nahen starker gusseiserner Armkreuze angebracht sind.

Das ringförmige Dynamogehäuse von beinahe 7 m Durchmesser besteht aus vier Bogensektoren, die mit so hohen Flüssen an einem Turmengewölbe über den Turbinen ruhen, dass die Zugänglichkeit des Lagers unter dem Induktoralrad auch im Betriebe gewahrt bleibt, ausserdem ist es horizontal in Hälften getheilt, die durch Schrauben am äusseren Umfange mit einander verbunden sind. Der C-förmige Querschnitt des Gehäuses umhüllt die zwischen den Polhöfnerrollen unbeweglich eingebettete Erreger- spule der Maschine derart, dass das Induktoralrad bei Revisionen oder Reparaturen in der Achsenrichtung ungeschädigt nach oben hinaus gezogen werden kann.

Die Theilung des Maschinengehäuses geschah wesentlich zur Erleichterung des Transportes. In magnetischer Hinsicht könnte sie vielleicht zu Bedenken Anlass geben; aber die Erfahrung hat gelehrt, dass die durch eine derartige Theilung ent-

während das nach aussen fließende in einer ringförmigen Tropfrinne aufgefangen wird.

Um Strömungen der magnetischen Linien zu verhüten, die von der Welle durch die Lagerarmkreuze in das Gehäuse überzu- gehen streben, ist das Gehäuse vom oberen Kreuz durch Einlagen aus Bronze, das untere durch Befestigung der Flüsse unserer halb der Unterlagsplatte auf dem Cementboden magnetisch isolirt.

Die Ankerlinge bestehen aus isolirten segmentförmigen Eisenblechen, die mit versetzten Fugen im Kreise herum und stumpf aneinanderstossend auf einander gelegt sind. Mit ihrem Rücken stossen sie gegen die cylindrische Wand des Gehäuses und sind nach oben und unten mit Messingplatten abgegrenzt.

Die normale Leistung jeder Dynamo beträgt 63 A bei 2800 V per Phase und ergibt somit eine Leistung von 720 Kilowatt. Unter Annahme einer durchschmittlichen Verschiebung der Stromphase durch die angeschlossenen Motoren etc. bis

Die primären Verteilungsleitungen aus blanken Kupferdrähten werden oberirdisch auf 11 m hohen kräftigen Holzmasten oder Doppelgestängen verlegt, die 40 m von einander entfernt sind. Sie tragen eiserne Traversen mit Beschlagelockensisolatoren, deren Größe mit Rücksicht auf die spätere Betriebsspannung von 16 000 V gewählt ist. An den Masten für die Zuleitungen sind ausserdem die von den Hauptsehlerpunkten des Versorgungsgebiets zur Kraftstation führenden Mess- und Telefondrähte angebracht.

In Entfernungen von ca. 500 m sind Blitzschutzvorrichtungen in die Leitungen geschaltet, die einen etwaigen Blitzschlag auf vorgenannte Längs lokalisierten und für die Leitungen und das Gesänge unschädlich machen. Durch gleiche Apparate vor Flumündung der Leitungen in die Kraftstation soll diese gegen Blitzfahr geschützt werden.

Bel Weg- und Eisenbahnübergängen und an anderen frequentierten Stellen werden zum Schutze gegen herabfallende Hochspannungsleitungen Netze aus leichtem Drahtgitter darüber angebracht.

Zur Führung der primären Verteilungsleitungen sind nur die von Telefon- bzw. Telegraphenlinien freien Seiten der Hauptstrassen längs den Flussläufen und Eisenbahnlinien in Aussicht genommen.

Die Konsumstellen werden durch ringförmige Ausdehlungsleitungen unter einander verbunden, die an den Sehlerpunkten des Verbrauches gesperrt werden. Sie theilen die Ringe in einzelne Strecken, die von den Haupttransformatorstationen aus gespeist werden. Jede Strecke ist an beiden Enden mit anschlussfähigen Hochspannungseicherungen versehen, die in diesen Haupttransformatorhäuschen untergebracht sind, in denselben befinden sich auch die Anschlüsse für die Zuleitungen, die ausserdem in der Generatorstation behufs Untersuchung vom Netz abgetrennt werden können, wenn die Kurzschlüsse auf die Strecken, in denen sie auftreten, lokalisiert, ohne den übrigen Betrieb zu stören.

Rechtserheischend werden die Ringzuleitungen und die für die chemischen Industrien aus der Generatorstation auf eisernen Doppelgestängen längs der äusseren Kanalwände dem badischen Ufer und den zugehörigen Leitungsstrassen zugeführt. Die Speiseleitungen des linksrheinischen Ringes gelangen über die nun anzugehende 200 m lange Brücke zum anderen Rheinufer.

Bel der Stromdichte von 0,9 A pro Quadratmillimeter in den Zuleitungen wird nähere Verteilungsnetze berechnet, die die Summe der Verluste in den Generatoren, dem Verteilungsnetz und dessen Zuleitungen, den Haupttransformatoren und dem sekundären Netz auf 18% und daher der Nutzeffekt der Lichtlieferung von der Turbinenwelle bis zur Glühlampe auf ca. 72%.

Mit 4 Generatoren für die Lichterzeugung können somit 35 000 gleichzeitige brennende Glühlampen von 16 NK Netzspannung und wenigstens 50 000 an das Netz angeschlossen werden.

Für die Kraftverteilung ergibt das Resultat vorstehender Rechnung unter gleichen Voraussetzungen bei cos $\phi = 0,8$ Powersverschwendung und der endgültigen Betriebspannung von 16 500 V 65% Nutzeffekt von der Turbinenwelle bis zur Motorenmaschine.

Bei der Ansetzung des Tarifs, der die Lebensfähigkeit und Rentabilität des Werkes verhängen und den verschiedenartigen Wünschen der Konsumenten Rechnung tragen sollte, war man auf Schätzungen des Bedarfs an elektrischer Energie, auf

Erhebungen an Ort und Stelle und auf Erfahrungen anderer Werke angewiesen.

Der Kraftverbrauch für gewerbliche Zwecke in dem präsumptiven Verteilungsgebiet von rund 20 km Umkreis wurde auf 10 500 PS, aber zum Ersatz der jetzigen Gas- und Oelbeheizung durch Elektrizität auf weitere 6—7000 PS veranschlagt.

Bei diesen Ermittlungen ging man von der Annahme aus, dass in Anbetracht der billigen Wasserkraft die Tarifsätze so niedrig gehalten werden können, dass sie selbst dem kleinen Manne die Vortheile des elektrischen Lichtes und des elektrischen Antriebes ermöglichen und die Konkurrenz anderer Beleuchtungsarten anschliessen.

Die Skala des Lichttarifs beginnt mit 40 Pf. für die Kilowattstunde, was einem Preise von 12 Pf. für die 10-kerzige Lampenbrustunde entspricht. Auf den erhöhten Einheitspreis werden Rabatte bis 80% gewährt in solchen, allerdings nur ausnahmsweise eintretenden Fällen, koste die 10-kerzige Lampenbrustunde nicht ganz $\frac{1}{2}$ Pf.

Wo bei kleinen Konsumenten die Aufstellung eines Elektricitätszählers den Lichtzweig so sehr verteuern würde, wird der Strom auch panschal zu festen Tarifätzen abgegeben.

Für gewerbliche Zwecke beträgt der Preis der Kilowattstunde 16 Pf. ausserdem habende Abnehmer eine Grundtaxe zu entrichten, die je nach der Aufnahmefähigkeit der Anlage von 160 M bis auf 52 M herabsinkt.

Wenn man die Kosten der elektrischen Betriebskraft nach diesem Tarif in Vergleich stellen will mit denen selbstgezeugter Dampfkraft, ist Folgendes zu beachten.

Während der Energieverbrauch des Elektromotors in weiten Grenzen der jeweiligen Belastung sich annähernd soviel wie nutzbar dem Stromverbrauch nähert, verhält sich der Dampftrieb, der überlegen bei Dampftrieben konstante Unterhaltungskosten die mit der Kraftabgabe variierenden in so hoher Masse, dass die mehr der Leistungsfähigkeit als der Leistung der Maschinen entsprechen. Ein weiterer Gewinn resultiert bei elektrischen Betrieben aus der weitgehenden und ökonomischen Theilbarkeit der Arbeit, die es ermöglicht, den Antrieb selbst kleiner Maschinen durch kleinere Motoren zu bewirken. Dadurch entfallen nicht nur Verluste in Transmissionen und Zwischenmaschinen, sondern es wird auch den spezifischen Erfordernissen jeder einzelnen Werkzeugmaschine Rechnung getragen, und durch Anserbetriebssetzung des Elektromotors in Arbeitspausen eine Ersparnis im Stromverbrauch erzielt, die nach Beobachtungen von Elektrizitätswerken durchschnittlich sich auf mehr als 30% beziffert. So alsobald z. B. ein zehnköpfiger Motor bei zeitweiser Arbeitszeit nur so viel Strom, wie er bei normaler Belastung in drei bis vier Stunden beansprucht.

Beim Rheinfelder Versorgungsgebiet, wo bei einer vorherrschenden Textilindustrie mit einer aussergewöhnlich konstanter Belastung der verschiedenen Arbeitsmaschinen zu rechnen ist, wird man nicht fehl gehen, wenn man diese Kostenersparnis auf durchschnittlich 30% veranschlagt.

Unter diesen Umständen stellen sich die Kosten der Leistung an den Arbeitsmaschinen bei 3000 Betriebsstunden jährlich in Anlagen von 5 PS bei Dampftrieb auf 3 000, bei elektr. Betrieb auf 800 M, von 100 PS bei Dampftrieb auf 27 000, bei elektr. Betrieb auf 17 100 M, von 1000 PS bei Dampftrieb auf 157 500, bei elektr. Betrieb auf 110 000 M. Die wirtschaftliche Ueber-

legenheit des elektrischen Betriebes über die Dampfkraft zeigt sich naturgemäss auffallender bei kleinen als bei grösseren Motoren.

Um den Stromabsatz des Unternehmens möglichst zeitig zu sichern, haben die Rheinfelder Werke ihr Augenmerk auch auf Bildung besonderer Gesellschaften oder Korporationen gerichtet, die als Grossabnehmer den Strom beziehen, um ihn mit Gewinn an die Konsumenten eines in sich abgeschlossenen Bezirkes zu liefern.

So ist die „Elektricitätsgesellschaft für Basel-Land“ in das Leben gerufen, die zur jährlichen Entnahme von 500 PS in dem ersten Jahre und von mehr als 1000 PS in den folgenden Jahren sich verpflichtet hat.

Aber nicht bloss bestehende Etablissements werden motorische Kraft aus den Rheinfelder Anlagen beziehen, sondern auch neue Industrien werden in dem Versorgungsgebiete von Rheinfeld sich ansiedeln.

Wenn bisher die Industrie das Ueberflüssige in sich beschaffliches Daseln pflegte, weil ihr das moderne Lebensmittel, die Kohle fehlte, so wird an ihrer Stelle die Elektrizität nun ein natürliches Gravitationszentrum in Rheinfelden sehr bald die Stützen gegen Gewerbefleißes schaffen, für deren Entwicklung mit dem Anschau der Werke alle Vorbedingungen erfüllt sind.

Die fruchtbare Umgebung von Rheinfeld bietet Hülfsmittel für Ansiedlung und billige Erhaltung einer zahlreichen Arbeiterbevölkerung; zwei Bahnhöfen gewähren unmittelbaren Anschluss an den Weltverkehr, das für zahlreiche Betriebe benötigte Wasser liefert der Rhein, der badische Schwarzwald ein treffliches Steinmaterial und billiges Holz zum Bau. Die Umgebung bietet landschaftliche Reize, die auch den Begüterten verlocken können, sich an dem Rheinfelder Niederzinsen, zumal die Nähe von Basel und Zürich die Anlage des gesellschaftlichen Verkehrs erleichtert.

Selbst der Kraftübertragungswerks sind dem auch auf dem badischen und schweizerischen Rheinfelder grosse Landkomplexe erworben worden, die als Baumgrund an Industrielle abgegeben werden sollen.

Wenn die Rheinfelder Werke ansatzhaft sein werden, kann in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft fast über Nacht eine grosse Industriestadt entstehen; Strassenzüge, Anschliessung an die bestehende Hauptbahn, Arbeiterhäuser, Trinkwasserversorgung und Kanalisation werden sich ergibt.

Zwei grosse Etablissements, Filialen der Aluminiumindustrie A. G. Nenzenhausen und der Elektrochemischen Werke in Bitterfeld werden mit ihrem Stamm von Arbeitern und Beamten die erste Kolonie für die neue Industriestadt des Oberrheins bilden und andere Industrien sich in rascher Folge anschliessen.

Melne Herrrn! Trotzdem ich mich zwar zu fassen bemüht gewesen, dürfte ich, Ihre Aufmerksamkeitskraft zu lange schon in Anspruch genommen zu haben. Bei der Fülle des vorliegenden Materials sehen mir indessen eine weitere Einschränkung des Stoffes nur auf Kosten der Klarheit durchführbar. Da ich jedoch annehme, dass viele unter Ihnen den Wunsch hegen, sich genauer über die technische und wirtschaftliche Ausnützung der Kraftübertragungswerke Rheinfelden zu informieren, so werden wir Ihnen bei dem morgenden Besuche unserer Fabriken ein Werkchen überreichen, das in breiterer Ausföhrung enthält, was ich im beschränkten Rahmen meines Vortrages mir annehmen vermochte.

II. Betriebsmittel.

| Liefende No. | Ort. | Kessel. | | | Maschinen. | | | | Akkumulatoren. | | | | | | |
|--------------|-------------|--|--------------------|---|-----------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------------------------------|-----|-------|
| | | Art und System der Kessel. | Anzahl der Kessel. | Hochster Dampfdruck in kg/cm ² . | Art und System der Kraftszuenger. | Anzahl der Kraftszuenger. | Normale Leistung in P. S. e. | Art und System der Stromszuenger. | Anzahl der Stromszuenger. | Normale Leistung in Hektow. Sekunde. | Art der Akkumulatoren. | Anzahl der Zellen. | Normale Leistung in Hektow. Stunden. | | |
| 1 | Aachen. | Doppelkessel mit zwei Flammröhren im unteren und Rauchröhren im oberen Kessel. | 5 | 12 | 700 | Stehende Dreifach-Verbund-Dampfmaschinen mit Kondensation. Für die Stützmaschinen sind auch zwei Verbund-Dampfmaschinen mit Kondensation. | — | 700 | Mehrpolige Flachring-Nebenschlussmaschinen. | 2 | 5 500 | — | Tudor. | 140 | 8 864 |
| 2 | Altona. | Doppelkessel mit 2 Flammröhren im unteren und Rauchröhren im oberen Kessel. | 4 | 12 | 914 | Stehende Dreifach-Expansionsmaschinen mit Kondensation. | 2 | 350 bis 450 PS. | Mehrpolige Flachring-Nebenschlussmaschinen. | 2 | 5 500 | — | Tudor. | 290 | 6 435 |
| 3 | Barmen. | Ueberwindende Zweiflammröhrenkessel mit Galtonröhren. | 3 | 8 | 279 | Kompound-Receiver-Dampfmaschinen. | 3 | 360 | Mehrpolige Flachring-Nebenschlussmaschinen, Triebmotorantrieb. | 6 | 2 100 | — | Tudor. | 130 | 4 536 |
| 4 | Bremen. | Cirkulationsröhren-Dampfkessel. | 3 | 12 | 306,5 | Stehende Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen. | 3 | 750 | Innenpol-Nebenschlussmaschinen. | 3 | 5 000 | — | Tudor. | 54 | 6 160 |
| 5 | Breslau. | Wasserröhrenkessel, System Helme. | 3 | 10 | 500,1 | Liegende Compound-Dampfmaschinen. | 3 | 750 | Innenpol-Nebenschlussmaschinen. | 6 | 4 875 | — | Tudor. | 420 | 8 350 |
| 6 | Cassel. | Ausziehbarer Röhrenkessel. | 1 | 7 | 80 | Jonval Turbinen und Lokomobile. | 4 | 200 | Primärstation: Wechselstrom einphasig. Unterstation: Wechselstrommotoren verkuppelt mit Gleichstrom-Nebenschlussmaschinen. | 2 | 904,4 | 70 ganze Polwechsel. | Tudor. | 261 | 3 364 |
| 7 | Christiana. | Wasserröhrenkessel. | 4 | 6 | 895 | Kompound-Dampfmaschinen. | 4 | 1050 | Mehrpolige Flachring-Nebenschlussmaschinen. | 6 | 6 886 | — | Tudor. | 224 | 4 752 |
| 8 | Chemnitz. | Wasserröhrenkessel. | 3 | 12 | 454,8 | Stehende Dreifach-Expansionsmaschinen mit Kondensation. | 3 | 450 | Drehstrom. | 3 | 1 800 | 50 | — | — | — |
| 9 | Darmstadt. | Wasserröhrenkessel. | 4 | 8 | 785,6 | Stehende Compound-Dampfmaschinen ohne Kondensation. | 5 | 450 | Mehrpolige Innenpol-Nebenschlussmaschinen. | 7 | 3 500 | — | Tudor. | 128 | 2 280 |
| 10 | Dessau. | — | — | — | — | Gasmotoren. | 2 | 120
50 | Radauer-Dynamo
A. E. G. | 1
1 | 800
400 | — | Tudor. | 63 | 2 000 |

II. Betriebsmittel.

| Leistung N. o. | O r t. | Kessel. | | | Maschinen. | | | | | Akkumulatoren. | | | | | |
|-----------------|-----------------|--|--------------------|---|----------------------------|---|-------------------------|------------------------------|---|---------------------------|-------------------------------|--|------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| | | Art und System der Kessel. | Anzahl der Kessel. | Hochster Dampfdruck in kg/cm ² . | Gesamtleistung in P. S. o. | Art und System der Kraftzeuger. | Anzahl der Kraftzeuger. | Normale Leistung in P. S. o. | Art und System der Stromerzeuger. | Anzahl der Stromerzeuger. | Normale Leistung in Voltwatt. | Bei Wechselstrom die Frequenz per Sekunde. | Art der Akkumulatoren. | Anzahl der Zellen. | Normale Leistung in Voltwattstunden. |
| 11 | Düsseldorf. | Wasserröhrenkessel. | 4 | 9 | 990 | Verbind-Dampfmaschinen mit 2facher Expansion und Kondensation. | 3 | 900 | — | — | — | Tudor. | 30-280 | 11 681 | |
| 12 | Dresden. | Doppelkessel, Stehndröhrenkessel. | 7 | 8 | 1400 | Tandem-Kompond-Dampfmaschine mit Kondensation. | 4 | 320 | Wechselstrommaschinen, System Helios. | 1 | 22 080 | 100 | — | — | |
| 12 ^a | Dresden. | Doppelkessel, Stehndröhrenkessel. | 5 | 9 | 1000 | wie oben, Kompondmaschinen mit nebeneinanderlieg. Cylindern und Kondensation. | 3 | 1950 | Direkt gekuppelt, Innenpolmaschine Siemens & Halske. | 5 | 4 500 | — | — | — | |
| 12 ^b | Dresden. | Doppelkessel, Stehndröhrenkessel. | 2 | 9 | 382 | Stehende Kompond-Dampfmaschinen, theils mit theils ohne Kondensation. | 2 | 280 | 8 zweipolige Trommel-Nebenschlussmaschinen und 4 vierpolige Innenpol-Nebenschlussmaschinen. | 12 | 6 000 | — | — | — | |
| 13 | Elberfeld. | Doppelflamrohrkessel mit Unter- u. Oberkessel. | 6 | 8 | 738 | Kompond-Tandem-Dampfmaschinen. | 4 | 3 000 | Wechselstrommaschinen, System C. E. L. Brown. | 4 | 20 850 | 90,66 | — | — | |
| 11 | Frankfurt a. M. | Wellrohrkessel mit quersiedernd. Schrägröhren. | 12 | 9 | 1032 | Kompond-Tandem-Dampfmaschinen. | 3 | 540 | Type G. 450 der A. E. G. Berlin. | 6 | 3 300 | — | Tudor. | 182 | 2 343 |
| 15 | Gerz. R. | Wasserröhrenkessel. | 3 | 10 | 451,5 | Liegende Hochdruck-Dampfmaschine. | 1 | 25 | Zweipolige Nebenschlussmaschinen. | 1 | 162 | — | Tudor. | 65 | 475 |
| 16 | Greifenhagen. | Zwei-Bannrohrkessel mit Innenfeuerung. | 1 | 7 | 20,6 | Lokomobilen. | 2 | 66 | Mehrpolige Aussempolmaschinen mit Separaterregung durch Akkumulatoren. | 6 | 24 000 | — | Tudor. | 500 | 17 561 |
| 17 | Gummersbach. | Lokomobilkessel. | 2 | 8 | 56 | Stehende Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen mit Kondensation. | 3 | 1100 | Mehrpolige Flachring-Nebenschluss-Dynamos. | 3 | 7 330 | — | Tudor. | 272 | 5 801 |
| 16 | Hamburg. | Cornwallröhrenkessel. | 9 | 11 1/2 | 2250 | Stehende Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen mit Einseitig-Kondensation. | 3 | 1100 | Mehrpolige Flachring-Nebenschluss-Dynamos. | 3 | 7 330 | — | Tudor. | 272 | 5 801 |
| 19 | Hannover. | Wasserröhrenkessel. | 4 | 12 | 816 | Stehende Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen mit Einseitig-Kondensation. | 3 | 1100 | Mehrpolige Flachring-Nebenschluss-Dynamos. | 3 | 7 330 | — | Tudor. | 272 | 5 801 |

II. Betriebsmittel.

| Landschaft No. | U. P. L. | Kessel. | | | Maschinen. | | | | Akkumulatoren. | | | | | | |
|----------------|-------------------|---|--------------------|---|------------------------------------|--|------------------------------|--|--|--|------------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------|
| | | Art und System der Kessel. | Anzahl der Kessel. | Hochster Dampfdruck in kg/cm ² . | Art und System der Kraftausseuger. | Anzahl der Kraftausseuger. | Normale Leistung in P. S. v. | Art und System der Stromerzeuge. | Anzahl der Stromerzeuge. | Bei Wechselstrom die Frequenz in per Mille. Sekunde. | Art der Akkumulatoren. | Anzahl der Zellen. | Normale Leistung in Netzen - Stunden. | | |
| 30 | Hannover. | Wasserrohrenkessel. | 3 | 10 | 543 | Verbundmaschine mit Kondensation. | 2 | 200 | Innenpolmaschine mit bes. Kollektor. | 2 | 1400 | — | — | — | |
| | | | 1 | — | — | | 2 | 200 | Siemens & Halske. | 2 | 1400 | — | — | — | |
| | | | 1 | — | — | | 2 | — | — | — | — | — | — | — | |
| 21 | Heilbronn. | Eine Dampferzeugung in Heilbronn mit 450 PS im Bau begriffen. | | | Vertikale Kombinations-turbine. | 2 | 600 | Drehstrommaschinen mit rotirenden von aussen erregten Magnetkranz. | 2 | 4000 | 80 | — | — | — | |
| 22 | Kaiserlautern. | Siedrohrkessel (System Broda) | 2 | 10 | 456 | Stehende Kompound-Dampfmaschinen mit Kondensation. | 3 | 750 | Für den Bahnhof: Mehrpolige Trommel-Nebenschlussmaschinen.
Für die Stadt: Wechselstrommaschinen mit separater Erregung. | 2 | 3420 | 100 | — | — | |
| | | Wellrohrkessel. | 2 | — | — | | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 23 | Köln. | Wasserrohrenkessel. | 4 | 90 | 600 | Verbund-Dampfmaschine mit zweifacher Expansion und Kondensation. | 2 | 600 | Mehrpölige Flachring-Nebenschlussmaschinen. | 2 | 4000 | — | — | — | |
| 24 | Königsberg i. Pr. | Wasserrohrenkessel. | 4 | 12 | 535 | Stehende Dreifach-Expansionsmaschinen mit Kondensation. | 4 | 600 | Mehrpölige Innenpolmaschinen. | 3 | 3240 | — | Tudor. | 248 | 3 696 |
| 25 | Kopenhagen. | Wasserrohrenkessel. | 6 | 10 | 1326 | Stehende Kompound-Dampfmaschine mit Oberflächen Kondensation. | 3 | 1070 | Mehrpölige Innenpolmaschinen. | 6 | 2460 | — | Tudor. | — | 14 310 |
| | | | | | | | | | | | | | | zu Zellen Erd-Ström & 50 Amp. 50 Zellen Erd-Ström & 100 Amp. | |
| 26 | Leipzig. | Kornbirne Cornwallkessel. | 3 | 12 | 540 | Stehende Dreifach-Expansionsmaschinen mit Kondensation. | 2 | 1000 | Primär: Dreiphasen-Drehstrommaschine; Secundär: Drehstrom-Gleichstrom-Uniformer. | 2 | 6000 | 50 ganze Wechsel. | Tudor. | 256 | 13 380 |
| 27 | Mühlhausen i. E. | Wasserrohrenkessel, System de Nuyver. | 2 | 8 | 391 | Stehende Kompound-Dampfmaschinen mit Kondensation. | 3 | 450 | Mehrpölige Innenpol-Nebenschlussmaschinen. | 3 | 2570 | — | Tudor. | 384 | 996 |
| 28 | München. | Zweikompressor-Kessel System Cornwall | 2 | 9 | 257,12 | Vertikale, System de Nuyver, mit Ventilen und mit Kondensator, mit erregter Erregung nach Westinghouse's Patent für Reversibel-Turbinen. | 1 | 150 | Gleichstrom-Asynchron-Dynamomaschinen mit Nebenschlussverbindung. | 5 | 2055 | — | — | — | — |
| | | 1. Westinghouse | — | — | — | mit Osmotoren | 2 | 70 | do. | 3 | 810 | — | — | — | — |
| | | 2. Westinghouse | — | — | — | — | 2 | 70 | do. | 3 | 480 | — | — | — | — |
| | | 3. Osmo, Reikowsky | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | 4. Elek. Station Rathhaus | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Tudor. | 2 X 80 | — |
| 29 | Neuchâtel/Leben. | Cornwallkessel mit Zweikompressorrohren. | 2 | 8,5 | 96 | Kompound-Dampfmaschinen mit Kondensation. | 2 | 100 | Nebenschlussmaschinen. | 2 | 760 | — | Tudor. | 134 | 1012 |

II. Betriebsmittel.

| Leistende No. | Ort. | Kessel. | | | Maschinen. | | | | Akkumulatoren. | | | | | | |
|---------------|------------------|-------------------------------------|--------------------|---|---------------------------|---|---------------------------|------------------------------|---|---------------------------|---|--|------------------------|--------------------|----------------------------|
| | | Art und System der Kessel. | Anzahl der Kessel. | Hochster Dampfdruck in kg/cm ² . | Gesamte Heizfläche in qm. | Art und System der Kraftersorger. | Anzahl der Kraftersorger. | Normale Leistung in P. S. u. | Art und System der Stromerzeuger. | Anzahl der Stromerzeuger. | Normale Leistung in kWatt. | Bei Wechselstrom die Frequenz per Sekunde. | Art der Akkumulatoren. | Anzahl der Zellen. | Normale Leistung in kWatt. |
| 30 | Wirzburg. | Seitwellrohrkessel. | 6 | 10 | 540 | Stehende Compound-Dampfmaschine mit Kondensation. 125 Umdrehungen in der Minute. | 3 | 1850 | Einphasen-Wechselstrom-Dynamo, direkt gekuppelt mit der Dampfmaschine auf der einen u. je einer Erreger-Maschine auf der anderen Seite. | 3 | 9 000 | 50 ganze Perioden. | — | — | — |
| 31 | Stettin. | Wasserröhrenkessel. | 4 | 10 | 660 | Stehende Compound-Dampfmaschine mit Kondensation. | 4 | 800 | Innenpol-Dynamo. | 8 | 5 200 | — | Tudor. | 402 | 8 838 |
| 32 | Stockholm. | Wasserröhrenkessel. | 4 | 12 | 640 | Stehende Dreifach-Expansionsmaschinen mit Kondensation. | 3 | 1000 | Innenpolmaschinen. | 3 | 8 400 | — | Tudor. | 354 | 14 680 |
| 33 | Strassburg i. E. | Wasserröhrenkessel. | 4 | 10 | 911,6 | Stehende zwei zylindrische Verbund-Dampfmaschinen mit Corliassonung Elfenbein-Maschinenbau-Gesellschaft Meibasse. | 4 | 500
Max. 1900 | Dreiphasen-Drehstrom. Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft Berlin. Für Bahnbetrieb Gleichstrommasch. Mod. E. F. 1100. | 4 | 8 580
bei 2750 Volt.
2 750
bei 550 Volt. | 100 | — | — | — |
| 34 | Trarbach. | Wasserröhrenkessel System Willmann. | 2 | 8 | 110 | Liegende Einzylinder-Dampfmaschine. | 2 | 80 | Nebenschlussmaschinen. | 4 | 500 | — | Tudor. | 196 | 650 |
| 35 | Wien. | Wasserröhrenkessel. | 16 | 10 | 1170 | Compound-Dampfmaschinen mit Kondensation. | 16 | 780 | Wechselstrommaschinen mit separater Erregung. | 12 | 16 400 | Polwechsel 48,5. | — | — | — |
| 36 | Zwickau. | Flammrohrkessel mit Gallowayröhren. | 3 | 1 1/2 | 270 | Compound-Dampfmaschinen. | 3 | 300 | Trommelanker-maschinen. Transformator für Gleichstrom. | 6
1 | 2 880 | — | Tudor. | 186 | 1687 |

II. Betriebsmittel.

| Leistungs No. | Ort | System der Leitungen | Beschreibung, Verlegungsweg und Schutz der Leitungen. | Leitungsnetz. | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-------------|--|--|----------------|-----------------------------|--|-----------------|----------------------|-----------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------|-----------------------------|--|---|
| | | | | Lini-
länge | | Sammel-, Nipps- und
Angriffsleitungen | | Verteilungsleitungen | | | Transformatorn. | | Kupfergewicht. | | Häuser-
front. | | | |
| | | | | km | mm ² | km | mm ² | km | mm ² | Verf. | Anzahl | Normale Leistung in Hektowatt | Aufstellungsart. | Hauptleitung in kg | Vertheilung in kg | Per m. ein- oder mehr in km | Länge, welche angebracht werden kann in km | |
| 1 | Aachen. | Dreileiter. | Eisenband-armirtes Bleikabel in Sand gebettet und mit Ziegelsteinen abgedeckt. | 5000 | 35 | 48—816 | 2<12 | 35 | 10—134 | 2<15 | — | — | — | — | — | 0,29 | 35,8 | |
| 2 | Aitona. | Dreileiter mit blankem Mittel-leiter. | Unterirdisches Kabel mit doppeltem Bleischild u. doppelter Eisenbandarmirung. An grösseren Strecken besonderer Schutz durch 8 Kisten mit Flachsbinddeckel. | 12500 | 30 | 54—336 | 2<15 | 58 | 33—336 | 2<3 | — | — | 55 544 | 52 729 | 21,9 | 0,185 | 37,8 | |
| 3 | Barmen. | Dreileiter. | Eisenkabel mit doppeltem Bleischild und doppelter Eisenbandarmirung in Sand gebettet, 1 m tief unter Erdeoberfläche verlegt. | 8 000 | 22,0 | 50—100 | 2<10 | 31,5 | 30—110 | 2<3 | — | — | 30 157 | 17 062 | 6,959 | 0,317 | 24,6 | |
| 4 | Bremen. | Von der Maschinenstation nach den Unterstationen Zweileiter, von da ab Dreileiter. | Einfache Patent-Bleikabel mit Eisenbandarmirung, ohne besonderen Schutz verlegt. | 10000 | 43 Fernleitung
15 | 35—250 | 2<15 | 153,5 | 16—310 | 2<3 | — | — | 40000 Fernleitung
68000 | 58 500 | 12,5 | 0,3 | 45,5 | |
| 5 | Breslau. | Dreileiter. | Bleischildarmirtes Bleikabel in grobkörniger Erde verlegt und durch ein chemisch schützendes Pulver gezogen. An besonderen Stellen mit Ziegeln bedeckt und an den transformatorstationen durch geschützte Böden geschützt. | 7986 | — | — | 2<12,5 | — | — | 2<1,5 | — | — | 41 707 | 11 771 | 5,757 | 1,04 | 8,87 | |
| 6 | Cassel. | Dreileiter. | Unterirdische Einfachkabel ohne besonderen Schutz verlegt. Fernleitung. | 3000 | 34,2
7,0
Doppelkabel. | 12—275 | 2<15 | 37,0 | 12—95 | 2<1,5 | — | — | 17 155 | 11 101 | 7,35 | 0,176 | 22,1 | |
| 7 | Christians. | Dreileiter. | Eisenbandarmirtes Bleikabel in Sand gebettet, mit Ziegelsteinen bedeckt. | 8200 | 18,7 | 66—356 | 2<10 | 38,17 | 25—280 | 2<2 | — | — | 27 160 | 24 229 | 5,99 | 0,64 | 15,96 | |
| 8 | Chemnitz. | Dreileiter. Primär und Sekundär. | Eisenbandarmirtes, dreifach konzentrische Patent-Bleikabel. | 6700 | 11,24 | 3,363<3,36 | — | 23,32 | 2,2<3,5 | 16 | 2 1/2 | 21 | 6700 | In eisernen Säulen
im Freien | 8 470 | 27 000 | — | — |
| 9 | Darmstadt. | Dreileiter. | Einfache Patent-Bleikabel mit Eisenbandarmirung, 75 cm tief in die Erde verlegt, mit Ziegelsteinen bedeckt. | 4000 | 14,4 | 50—500 | 2<5 | 43,67 | 25—625 | 2<1,5 | — | — | — | — | — | 0,364 | 21,3 | |
| 10 | Dessau. | Zweileiter. | Eisenbandarmirtes einfache und Doppelbleikabel, ca. 60 cm tief in die Erde verlegt. | 2060 | 17,99 | 35—410 | 7 | 21,41 | 14—410 | 2 | — | — | — | — | — | 0,52 | 5 | |

II. Betriebsmittel.

Leitungsnetz.

| Landes-Nr. | Ort | System des Leitungsnetzes. | Besonderheit, Artvergnarung und Schutz der Leitungen. | Leitungsbeschriftung | | Nennwert, Maße und Ausgleichsleitungen | | Verteilungsleitungen. | | | Transformatoren. | | Kupfergewicht. | | | Häuserfront. | | | | |
|------------|---------------------------------|--|--|----------------------|--------------------|--|--------------|-----------------------|---------|-----------------------------------|--------------------|--|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|--------------|------|------|------|
| | | | | Länge | Quer-schnitt | Länge | Quer-schnitt | Span-nung | An-zahl | Nom-inale Lei-stung in Kilo-watt. | Auf-stellungs-art. | Haupt-leitung | Ver-zweigungs-leitung | Für ein ab-geschlo-ßenes Netz | Per m. ab-geschlo-ßenes Netz | Länge in Meter | Fläche in qm | | | |
| 20 | Hannover. Linden. Herrenhauser. | Bahn-anlagen. Zuleitung oberirdisch. Rück-leitung durch Erde. | Kontakt-leitungen. Oberirdisch. Spie-gel-leitungen durch eis-enbandarmirte Kabel. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | |
| 21 | Heilbronn. | Dreileiter Oberird. Fern-leitung. Primär u. Secundär-Netz unter-irdisch. | Drahtseil-konzentrisch-eis-enbandarmirtes Bleikabel bei Ueber-gängen von Straßen Kanäle aus Eisen. | 2700 | 1 | 9 | 30 | 9,5 | — | — | 0 000 | In beson-deren Häusern in Form von Plaketa-kabeln zum Theil in Kellern der Kan-zen-suiten. | Fern-leitung 6750 | 14 000 | — | 100 | 18 | | | |
| 22 | Kaiserslautern. | Zweileiter. | Primär-Netz. Eisenbandarmirte konzentrische Parallelkabel bei Holz-oberird. und bei Zweigleitungen abgedeckt. Sekundär-Netz oberirdisch, theils starke, theils leine Kupferleitung. | Hpt-leitung 1000 | Ein-fach-kabel 1,2 | 4 | 250 | 1 | 3,8 | 28-67 | 1-5 | In ver-schiedenen Häusern aus-führlicherem Verputz mit Eisenblech-tünnen, auf dem Pfeilerbau bzw. in den Kellern der Häuser. | 2700 | 1400 | 4 688 | 245 | 0,7 | 71 | | |
| 23 | Köln. | Zweileiter mit Haupt-leitungs-netz. | Konzentrische, eis-enbandarmirte Bleikabel in Holz-kästen verlegt. Nach unten durch schicht ungenutzten Teil des Holz-kastens liegt eine Flinschicht eingekittet. | 121000 | 37,5 | 25 | 220 | 40 | 2,4 | 25-120 | — | In den Kellern der Kan-zen-suiten auf schwebende-montirten Konzentrisch-kabeln mit Holz-schichten in Holzbohlen Verankerungen. | 56 014 | 1 194 | 4 980 | 0,378 | 83,9 | | | |
| 24 | Königsberg. | Fünfleiter. | Kupferstrahlen auf Porzellan-isolatoren in Mastkästen. Im Pegel eis-enbandarmirtes Bleikabel. | 16 500 | 20,6 | 40 | 345 | 2-6 | 07,9 | 200-345 | 2-1,5 | — | — | — | 87 811 | 15,97 | 0,372 | 22,2 | | |
| 25 | Kopenhagen. | Dreileiter. | Zum größten Theil eis-enbandarmirt oder aus Eisenblech. Ein Teil ist mit Sand und Ziegelmörtel umgeben. An einigen Stellen Eisenblech in Betonkästen, die mit Sand gefüllt u. mit Feinsandstein versehen sind. | 14 000 | 32,47 | 20 | 250 | 2x11,4 | 02,72 | 16 | 800 | 2-1,4 | — | — | — | 68 171 | 43 106 | 6,05 | 0,72 | 25,5 |
| 26 | Leipzig. | Dreileiter. | Fernkabel, drei-fach concentrisch. Kabel im Ueber-zug Ein-fachblech-kabel mit Eisen-bandarmirtur, schwebende zum Schutz verlegt. | 11 000 | Fernleitungen 0,16 | 30-70 | 50 | 11,1 | 10-400 | 2-1,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 27 | Mülhausen i. E. | Dreileiter für Bahn-betrieb. Zweileiter. | Eisenband-armirte Dreifach-bzw. Ein-fach-kabel ohne besonderen Schutz. | 8 928 | 4,5 | 210-380 | 2-5 | 10,0 | 16 | 105 | 2-2 | — | — | — | — | — | — | — | 0,42 | 18,2 |
| 28 | München. | Dreileiter. | Eisenbandarmirte Bleikabel mit doppeltem Eisenblech, in 20 cm tief verlegt. In Sand gebettet und mit Backsteinen (mit 2 cm Theil mit Betonplatten von 5 cm Stärke) abgedeckt. | 1 000 | 12,19 | 80-125 | 16 | 14 | 55,25 | 0,5-18 | 12 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | Neudorf-sieben. | Dreileiter. | Ferdulleitung auf Holzmasten. | 1 300 | — | — | — | — | — | — | 2-1,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | 10,4 |

III. Betrieb.

| Leistungs No. | Ort. | Kessel. | | | | | | Maschinen. | | | | | | Akkumulatoren. | | | | | |
|---------------|---------------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------|-------------------|------------------------|--|---|-----------------|-----------------|---|-----------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| | | Brennstoffmaterial. | | | In Jahren durchgemittelt. | | | Erzeugte Energie. | | | Durchschnittliche Beanspruchung in % d. norm. Leistung. | | | Entladung in % der normierten Leistung. | | | Wirkungsgrad Jahresdurchschnitt. | | |
| | | Art des Brennstoffmaterials. | Verbrauch im Jahre einsch. Anheizen. | Verbrauch im Jahre aussch. Anheizen. | Verbrauch im Jahre aussch. Anheizen. | Fr. Nutz. Energie. | Netto-Verlust. | Im ganzen Jahr. | Maximum in 24 Stunden. | Minimum in 24 Stunden. | Kraft-erzeuger. | Strom-erzeuger. | Strom-erzeuger. | Strom-erzeuger. | Strom-erzeuger. | Strom-erzeuger. | Strom-erzeuger. | Strom-erzeuger. | Strom-erzeuger. |
| 1 | Aachen. | Steinkohlen. | 1284 857 | 0,228 | 0,253 | 3,95 | 3,12 | 5 073 419 | 21 061 | 2280 | 58,9 | 58,8 | 42,6 | 100 | 33,3 | 60,2 | 98,21 | 77,8 | |
| | | | einschliesslich Strassenbahn. | | | | | | | 17,12 1895. | 8,7. 1895. | | | | | | | | |
| 2 | Altona. | Steinkohlen von der Zeche „Prosper“, Förderkohle. | 1280 630 | 0,287 | 0,178 | 5,58 | 5,09 | 9 761 062 | 54 072 | 7250 | 76 | 76 | 31,3 | 129 | 1,09 | 61,9 | 77,82 | 69,36 | |
| | | Gewölbd. Förderkohle mit 15-20% Stricken. | 561 020 | 0,166 | 0,351 | 2,83 | 2,15 | 1 586 758 | 12 256 | 1121 | 11,105,8 | 1,105,3 | 50,3 | 100,5 | 16,4 | 42,86 | 95,7 | 80,3 | |
| | | | | | | | | | 27,81. 1894. | 29,7. 1894. | | | | | | | | | |
| 3 | Barmen. | Westfälische Nusskohle III. | 1 272 000 | 0,318 | 0,289 | 4,78 | 3,15 | 6 083 000 | 40 000 | | 92 | 92 | 83 | 110 | 30 | 75 | 93 | 79 | |
| | | | | | | | | | 27,92. 1894. | | | | | | | | | | |
| 4 | Breslau. | Kleinkohle. | 2 063 830 | 0,410 | 0,327 | 3,05 | 2,43 | 6 305 054 | 39 055 | 4146 | 11,76 | 11,76 | 27,26 | 104,51 | 14,43 | 52,92 | 90,05 | — | |
| 5 | Cassel. | Nusskohlen, Ruhrgebiet. | 509 930 | — | — | — | — | 2 005 595 | 13 712 | — | — | — | 87,3 | 61,3 | 196,6 | 9,8 | 82,3 | 85,3 | 72,5 |
| | | | | | | | | | 31,93. 1894. | | | | | | | | | | |
| 6 | Christiansia. | Kohlen (Nixon Navigation und Gaskokes). | 1 472 849 | 0,298 | 0,271 | 3,82 | 3,31 | 5 637 250 | 45 960 | 490 | 119,76 | 119,76 | 24,6 | 126,7 | 18,1 | 82,8 | 90,78 | 81,91 | |
| | | | | | | | | | 19,12. 1895. | 2,2. 1895. | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Chemnitz. | Steinkohle. | 1 394 784 | — | — | — | — | 3 981 100 | 19 170,00 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Rheinisch Westfälische Anthracitkohlen, Nusskohlen III und IV. | 573 059 | 0,466 | 0,3007 | 2,77 | 2,15 | 2 701 975 | 19 506 | — | 102,5 | 88 | 28,3 | 100 | 39 | 68,5 | 99,75 | 85,54 | |
| | | | | | | | | | 21,12. 1894. | An 12 Sonntag im Mai, Juni u. Juli 1894. | | | | | | | | | |
| 8 | Dessau. | Verbrauch an Gas. | 82 878 | 148,5 | 118,9 | 8,41 | 6,96 | 687 006 | 6 789 | — | 100 | 100 | 37,3 | 93,4 | 4,86 | 34,35 | — | 86,5 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Düsseldorf. | Westfälische Kohle, Nuss III. | 1 280 950 | 0,225 | 0,224 | 4,66 | 3,98 | 5 686 891 | 35 957 | 4 162 | 93,4 | 93,4 | 56,5 | 141,7 | 17,6 | 52,32 | 89,67 | 77,31 | |
| | | | | | | | | | 23,12. 1894. | 15,7. 1894. | | | | | | | | | |
| 10 | Dresden. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

III. Betrieb.

| Leistungs No. | Ort. | Kessel. | | | | Maschinen. | | | | | | Akkumulatoren. | | | | | | | |
|---------------|-------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|----------------|---|--|--------------------|----------------------------|--|---------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|------|
| | | Brennstoffmaterial. | | | | Erzeugte Energie. | | | Durchschnittl. Beanspruchung in % d. norm. Leistung. | | | Einköhlung in % der normalen Leistung. | | | Wirkungsgrad i. Jahresdurchschnitt. | | | | |
| | Art des Brennmaterials. | Verbrauch im Jahre einschli. Anheizen | Verbrauch für die gewöhnliche Heize. | Verbrauch für die besonderen Heize. | Erzeugte Energie in Pferdestärken | Netto-Heizwert | Netto-Heizwert | Maximale Leistung im Jahr | Minimale Leistung im Jahr | Mittelwert im Jahr | Kraft- und Stromerzeugung | Kraft- und Stromerzeugung | Kraft- und Stromerzeugung | Größte tagliche Hebe | Geringste tagliche Hebe | Durchschnittliche tagliche Hebe | In Anst. d. Jahr | In Anst. d. Jahr | |
| 12 | Dresden. | Böhmisches Braunkohle | — | — | — | — | — | — | — | — | 45 | 45 | — | — | — | — | — | — | |
| 13 | Eberfeld. | Ruhr-Nusskohle No. III. | 1548 000 | 0 460 | 0 470 | 2 12 | 2 04 | 3 250 000 | 35 485 | 1 480 | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 14 | Frankfurt a. M. | Gastmann-Nuss II., Ruhr. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 15 | Gera. R. | Meuselwitz Braunkohle. | 4 470 500 | 1 024 | 0 792 | 1 02 | 0 98 | 4 565 700
davon für
Bahn-
betrieb
3 589 200,
für Licht-
betriebe
976 500 | 6 563 | 736 | — | — | 67,5
beim Bahnbetrieb | 67,9 | 1779 | 642 | — | 97 | 81,2 |
| 16 | Greifenhagen. | Gute schlesische Steinkohle. | 181 250 | 0 70 | 0 55 | 1 82 | 1 42 | 259 340 | 1 826 | 172 | 82 | 82 | — | — | — | — | — | — | |
| 17 | Gummersbach. | Briket-Zerke Siebenplaneten. | 319 571 | 0 65 | 0 41 | 2 43 | 1 52 | 779 608 | 5 747 | 432 | 95 | 91 | 70,5 | 72 | 49 | 58 | 94 | 76,2 | |
| 18 | Hamburg. | Kokes und Kohlen. | 5 531 561 | 0 2 | 0 15 | 6 42 | 4 93 | 35 531 210 | 167 648 | 27 180 | — | — | — | — | — | — | — | 89 | 78 |
| 19 | Hannover. | Rheinisch-Westfälischer Anthracit-Kohle Nuss III. | 1 513 859 | 0 33 | 0 19 | 5 25 | 4 31 | 6 977 500 | 45 884 | 4 219 | I: 86
II: 90
III: 68 | 86
90
68 | 32,6 | 111 | 52 | 86 | 54,9 | 82,1 | |
| 20 | Hannover. | Doppelt gestrichelte Ringere-Stückkohle. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 21 | Heilbronn. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 22 | Kaiserslautern. | Sparkohle, Grube Itzenhützel, II. Sorte. | 2 567 859 | 0 94 | — | — | 1 96 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 23 | Köln. | Magere Förderkohle gemischt mit gleichem Theil Koksabfall. | 2 972 407 | 0 4175 | — | — | 2 994 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

III. Betrieb.

| Liniende No. | Ort. | Kessel. | | | | | Maschinen. | | | | | Akkumulatoren. | | | | | | |
|--------------|--|--|---|--|--|--|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------|--|--------------------------------------|--|--|--|------------------------|-------|
| | | Brennstoffmaterial. | | | Im Jahresdurchschn. in 1 kg Kohlen | | Erzeugte Energie. | | | Durchschnittl. Beanspruchung in % d. norm. Leistung | | Ab-
gegebene
Energie
in % der
des
Kessels
verbrauchten
Brennstoff-
menge | Ladung in % der
normalen Leistung | | | Wirkungs-
grad 1. Jahres-
durchschnitt | | |
| | | Ver-
brauch im
Jahre | Ver-
brauch für die
gewöhnliche
Heizung | Ver-
brauch für die
gewöhnliche
Heizung | Er-
zeugte
Energie
in
Kilowatt-
stunden | Er-
zeugte
Energie
in
Kilowatt-
stunden | Im
Jahre | Im
Maximum
in
24 Stunden | Im
Minimum
in
24 Stunden | Kraft-
erzeugung | Strom-
erzeugung | | Größe
in %
tägl. | Ge-
samt-
erzeugung
in %
tägl. | Durch-
schnittl.
Ladung
in %
tägl. | In Am-
peren
stunden | In
Watt-
stunden | |
| 24 | Königsberg. | Schottisch.
Kohlenschiefer
und englisches
steinsmaill
Kohle. | 1586 700 | 0 640 | 0 556 | 1,70 | 1,56 | 2 880 360 | 19 450 | 0 | 70 | 70 | — | — | — | — | — | |
| 25 | Kopenhagen. | Gaskokes
und Kokes-
staub. | 1920 kg
Heiz-
kohle
1 657 001
kg Kokes-
staub
1 121 245
kg Kokes | 0 384 | 0 322 | 3,10 | 2,57 | 8 056 450 | 70 263 | 2 220 | 78 | 78 | 38 | 107 | 22 | 52 | 84 | 69 |
| 26 | Leipzig. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 27 | Mülhausen i. E. | Belgische
Nusskohle
und ge-
waschene
Ruhrkohle. | 1 244 750 | 0 374 | 0 315 | 3,25 | 2,67 | 5 963 450 | 19 868 | 6 372 | — | 64,5 | 36,3 | 189,2 | 60,6 | 115,3 | 86,8 | 77,96 |
| 28 | München.
a. Muffelwerk
b. Schwabing. | Oberbayr.
Stückkohle
Anthracit-
Kokes. | 450 000 | 0 312 | 0 239 | 4,5 | 3,2 | 6 542 560 | 20 465 | 11 385 | — | — | 75 | 97 | 30 | 60 | — | — |
| 29 | Neuhaldensleben. | Braunschw.
Landkohle,
Grube
Treu. | 900 000 | 1 6 | 1 18 | 0 85 | 0 86 | 763 443 | 5 250 | 1 750 | 60 | 60 | 40 | 95 | 60 | 80 | 75 | — |
| 30 | Nürnberg. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 31 | Stettin. | Klein-
stückiger
gasreicher
Anthracit. | 1 427 186 | 0 331 | 0 218 | 1,927 | 2,018 | 5 716 280 | 32 762 | 6 160 | 79 | 79 | — | — | — | — | — | — |
| 32 | Stockholm. | Gaskokes. | 1 070 000 | 0 316 | 0 216 | 4,07 | 3,17 | 4 358 960 | 31 300 | 2 560 | — | — | 31,1 | — | — | — | 92 | 72 |
| 33 | Strasburg i. E. | Belgische
Nuss-Kohle | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 34 | Trarbach. | Ruhrnuss-
Kohle
III u. IV. | 226 281 | 0 502 | 0 628 | 2,331 | 1,59 | 5 27 306 | 2 960 | 497 | 97,92 | 97,99 | 62,2 | 106,3 | 53,6 | 74,4 | 83,3 | 78,1 |
| 35 | Wien. | Ortrauer
Steinkohle,
Förder-
kohle. | 1 677 100 | 0 43 | 0 23 | 3 15 | 2 23 | 6 238 000 | 22 830 | 120 230 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 36 | Zwickau. | Zwickauer
Kleinkohle. | 1 689 302 | 0 43 | 0 405 | 2 48 | 2 3 | 4 229 806 | 16 930 | 7 960 | 70,5 | 70,5 | 36 | 91 | 37 | 63 | — | — |

III. Betrieb.

Leitungsnetz.

| Liniennr. No. | Höchste Spannung | | Den Abnehmern zugeführte Nutzenergie im ganzen Jahre | | | | | | in 24 Stunden. | | | Beurteilung jedes abge- schlossenen Bliktes | | abge- gebene Leistung in % der | | Energie-Verluste in % der erzeugten Energie jährlich | | | | | | |
|---------------|------------------|-------------------------------|--|---------|----------------------|--------|-------------|---------|------------------------|--------|------------------|---|---------------|--------------------------------|-------------------|--|---------|--------|---------|--------|-----------------------------------|--------|
| | In der Centralen | | Bei den Abnehmern | | in der ganzen Anlage | | in der Bahn | | in der gesamten Anlage | | Durchschnittlich | | Am Tage | | Während des Tages | | 10. Jan | | im Juli | | im La- nge- wesen- den Ver- laufe | |
| | Volt | Volt | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh | in kWh |
| 1 | Aachen. | 2<121,5
II | 2<108
rd. 500 | 2177685 | 43371 | 451895 | 1244168 | 3917609 | 16840 | 2615 | 2659 | 18,32
1904 | 21,33
1894 | 15,32
1894 | 394 | 2,44 | 0,45 | 41 | — | — | — | — |
| 2 | Altena. | 2<119,2 | 2<108 | 4292820 | 74840 | 102856 | 1553610 | 6411900 | 27461 | 3900 | 3129 | 22,02
1904 | 21,33
1894 | 15,32
1894 | 229 | 4,36 | 1,1 | 51,9 | 7,41 | — | 15,82 | 25,23 |
| 3 | Barmen. | 2<125,5
im Jahre
mittl. | 2<110 | 1102211 | 11141 | 31298 | — | 1204560 | 9297 | 724 | 1444 | 20,21
1904 | 15,72
1894 | 21,32
1894 | 285,3 | 1,744 | 0,147 | 27,81 | 11,0 | — | 18,1 | 24,1 |
| 4 | Bremen. | 300 | 2<110 | 3790000 | — | 273091 | — | 4001000 | 28355 | 1650 | 4000 | 22,32
1904 | 17,7
1894 | 20,32
1894 | 300 | 2,2 | 0,15 | 38 | 7 | — | 27,2 | 84,2 |
| 5 | Breslau. | — | 2110 | 4712892 | 179740 | 183066 | — | 5025228 | 33335,5 | 354,9 | 4697,0 | 18,18
1904 | 17,7
1894 | 21,32
1894 | 577,5 | 8,72 | 0,40 | 54,63 | — | — | — | — |
| 6 | Cassel. | 2<121,5 | 2<107 | 1000084 | 146983 | — | — | 1314434 | 12734 | 947 | 1937,4 | 20,32
1904 | 21,7
1894 | 15,32
1894 | 365,5 | 3,30 | 0,282 | 51,6 | 19,7 | — | 16,8 | 26,6 |
| 7 | Christiansb. | 2<117 | 2<107 | 8568970 | 97220 | 455480 | — | 4917050 | 45500 | 1070 | 5499 | 18,18
1904 | 17,7
1894 | 21,32
1894 | 579,4 | 4,4 | 0,18 | 51,6 | 5,17 | — | 7,61 | 12,7 |
| 8 | Chemnitz. | 3000 | 120 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | Darmstadt. | 2<116 | 2<106 | 2041934 | — | 46372 | — | 2088316 | 19736 | 1187 | 3100 | 20,32
1904 | 17,7
1894 | 21,32
1894 | 372 | 3,34 | 0,292 | 55,22 | 14,46 | — | 8,14 | 22,6 |
| 10 | Dessau. | 115 | 107/108 | 536761 | — | 17784 | — | 577535 | 6934 | 91 | 810 | 20,32
1904 | 17,7
1894 | 21,32
1894 | 219,2 | 2,8 | 0,084 | 7,6 | — | — | 7 | 17,15 |
| 11 | Düsseldorf. | 251 | 2<107 | 3785561 | 62274 | 55456 | — | 3903291 | 24634 | 2659 | 3552 | 22,32
1904 | 17,7
1894 | 21,32
1894 | 341 | 2,294 | 0,374 | 32,20 | 12,61 | — | 16,96 | 20,96 |
| 12 | Dresden. | 2200 | 110 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12a | Dresden. | 550 | 600 11-
500 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 13 | Elberfeld. | 2<115 | 2<110 | 2975540 | 138870 | 59140 | — | 3163550 | 24466 | 1420 | 4300 | 20,32
1904 | 17,7
1894 | 21,32
1894 | 468 | 5,78 | 0,24 | 66 | — | — | 5 | 5 |
| 14 | Frankfurt a. M. | 3000 | 128 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15 | Gera. R. | 243 | 220 | 689263 | 7000 | 502807 | 3157670 | 4866540 | — | — | — | — | — | — | — | 7,27 | — | — | — | — | — | — |
| 16 | Greifenhagen. | 120 | 110 | 129009 | 50176 | 18706 | — | 196550 | 1275 | 120,4 | 190 | 21,32
1904 | 17,7
1894 | 21,32
1894 | 418 | 2,86 | 0,37 | 48 | — | — | — | — |
| 17 | Gummersbach. | 165 | 150 | 426312 | 46363 | 10780 | — | 485445 | 3850 | 410 | 605 | 21,32
1904 | 14,7
1894 | 22,32
1894 | 418 | 3,5 | 0,35 | 65 | 14,5 | — | 4,5 | 19 |

III. Betrieb.

Leitungsnetz.

| Landes-Nr. | O r t. | Einspeise Spannung. | | Das Abrechnungs-gebiet: Nutzenergie im ganzen Jahre | | | | | | Benutzung jedes angeschlossenen Hektowatt | | | Energieverluste in % der erzeugten Energie jährlich | | | | | | | | | | |
|------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|---|----------------------|-----------------|--------------------|-----------|---------|---|-------------------------------------|------------------|---|------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------------|-------|------|-------------------------------|--|--|
| | | In der Central-Vert. | Abnehmern | Für Privat-Verbrauch | Gewerbliche Betriebe | sonstige Zwecke | Bahnbetrieb | Insgesamt | Maxim. | Minim. | Zur Stunde des höchsten Verbrauches | Durchschnittlich | Am Tage des höchsten Verbrauches | Am Tage des geringsten Verbrauches | In den Akkumulatoren | In den Transformatorn | In Leitungen | Summe aller Energieverluste | in % | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | in % | in % | | | |
| 18 | Hamburg. | Per Licht 20 Strassen-lämpfen | 2<110 | 721 408 | 555 675 | 4 7 501 | 175 98117 | 27273001 | 163 487 | 26 570 | 16 000 | 526 | 4,8 | 0,93 | 52,8 | 4,6 | — | 38,2 | 34,8 | | | | |
| 19 | Hannover. | 2 (119—150) | 2<110 | 4 761 090 | 477 610 | 467 029 | — | 5 705 730 | 42 570 | 3 069 | 5 149 | 555 | 3,42 | 0,38 | 47,7 | 5,9 | — | 11,51 | 17,44 | | | | |
| 20 | Hannover. | 560 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 21 | Heilbronn. | — | 3<102 | 1 308 600 | 184 000 | 1827 000 | — | 2 771 200 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 22 | Kaiserslautern. | 2 (109) | 110 | 2 369 720 | — | — | — | 2 752 695 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 23 | Köln. | 3016 | 12 und 110 3. und 50. | 5 266 923 | 210 031 | 203 067 | — | 5 681 301 | 41 188 | 7 357 | 5 067 | 172,79 | 3,33 | 0,655 | 41,08 | — | — | — | — | | | | |
| 24 | Königsberg. | 440—452 | 4<110 | 2 410 530 | 20 910 | 46 020 | — | 2 477 460 | 17 545 | — | 2 706 | 394 | 2,76 | — | 43 | — | — | — | — | | | | |
| 25 | Kopenhagen. | 2<122 | 2<110 | 5 783 674 | 404 901 | 256 079 | — | 6 446 654 | 58 950 | 9 533 | 7 645 | 411 | 3,22 | 0,16 | 41,7 | 8,9 | — | 9,1 | 17,8 | | | | |
| 26 | Leipzig. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 27 | Mühlhausen i. E. | 2 (115-160) | 2<110 | 1 661 858 | 151 471 | 118 975 | 1 361 481 | 3 324 788 | 16 925 | 4 859 | 3 169 | 427,6 | 1,87 | 0,4 | 37 | 6,6 | 9,4 | 7,3 | 25,8 | | | | |
| 28 | München. | — | — | 3 24 075 | 3 110 236 | — | — | 3 431 311 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 29 | Neuhaldensleben. | 250 | 220 2,7-100 | 390 845 | 99 408 | 55 054 | — | 543 317 | 5 000 | 1 050 | 693 | 976,6 | 2,54 | 0,53 | 27,36 | 30 | — | 30 | 10 | | | | |
| 30 | Nürnberg. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 31 | Stettin. | 2<120 | 2<110 | 3 758 130 | 190 860 | 357 350 | — | 4 307 150 | 24 572 | 4 630 | 4 050 | 476 | 2,71 | 0,51 | 45 | — | — | — | — | | | | |
| 32 | Stockholm. | 2<128 | 2<110 | 3 190 607 | — | 197 138 | — | 3 387 739 | 29 700 | 2 160 | 2 944 | 564 | 4,10 | 0,40 | 40 | 10,8 | — | 11,4 | 22,2 | | | | |
| 33 | Strasburg i. E. | 3000 | 120 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | | |
| 34 | Trarbach. | 2 (115-150) | 2<110 | 323 529 | 73 500 | 37 135 | — | 430 174 | 2 525 | 3,8 | 362 | 118,3 | 2,146 | 0,360 | 42,12 | 9,41 | — | 5,30 | 11,74 | | | | |
| 35 | Wien. | 2000 | 105 | — | — | — | — | 4151 6000 | 215 590 | 70 130 | 24 400 | 677 | 3,5 | 1,3 | 40 | — | 25 | 7,5 | 32,5 | | | | |
| 36 | Zwickau. | 230 | 2<108 | — | — | — | 1 608 6513 821 641 | 8086,4 | 9 575 | 21 561,5 | 576,72 | 4,57 | 0,52 | 58 | — | — | — | — | — | 9,5% | der wirtsch. Stromverbrauches | | |

III. Betrieb.

| Landes-Nr. | Ort. | Angeschlossen. | Behälter und Postämter. | Laden-gehefte. | Gasthöfe, Restaurationen und Cafés. | Banken und sonstige Geschäftsräume. | Theater, Kirchen, Hochschulen und Verwaltungslokale. | Wohnungen. | Kirchen, Schulen und Museen. | Heil- und Pflegeanstalten. | Fabriken, Werkstätten und Lageräume. | Öffentliche Beschäftigung. | Schilberverbraucher. | Für gewerbliche und sonstige Zwecke. | Für Behälterbetrieb. | Im ganzen Jahr. | | |
|--|--------------|----------------|-------------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|----------|-----------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Zähler. | Abnehmer. |
| 1 | Aachen. | Abnehmer | — | 150 | 24 | 36 | 3 | 50 | 2 | 1 | 8 | 1 | 1 | 46 | — | 1 | 245 | |
| | | Zähler | — | 2066 | 1009 | 947 | 274 | — | 2537 | 98 | 31 | 75 | — | 118 | — | — | 32929 | |
| | | Glühlampen | — | 365 | 51 | — | 12 | 1 | 10 | 4 | — | 10 | 8 | — | — | — | 11585 | |
| | | Bogenlampen | — | 1819,34 | 895,7 | 611,28 | 1540,6 | 1378,59 | 70,12 | 33,82 | 4,65 | 55 | 106,92 | 1061,08 | 9000 | — | 16572,78 | |
| Hektowatt Insges. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 2 | Altona. | Abnehmer | 2 | 169 | 41 | 34 | 8 | 56 | 4 | 1 | 13 | 1 | 1 | 7 | — | — | 337 | |
| | | Zähler | — | 2617 | 1142 | 654 | 86 | 1205 | 384 | 592 | 733 | — | 92 | — | — | — | 7519 | |
| | | Glühlampen | 6 | 137 | 22 | 8 | 40 | — | — | — | 2 | 8 | 8 | — | — | — | 293 | |
| | | Bogenlampen | 38,86 | 1871,1 | 706,56 | 394,2 | 218,16 | 659,34 | 335,44 | 319,66 | 430,88 | 43,2 | 79,92 | 397,24 | — | — | 5327,10 | |
| Hektowatt Insges. | | 1998 | 832,7 | 463,3 | 238,68 | 390,42 | 189,32 | — | — | 195,86 | 873,17 | — | 408,84 | — | — | 511,8 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 3 | Barmen. | Abnehmer | 2 | 57 | 9 | 16 | 4 | 62 | 4 | 1 | 18 | 2 | 1 | 7 | — | — | 183 | |
| | | Zähler | — | 194 | 794 | 574 | 860 | 1276 | 2382 | 552 | 108 | 103,3 | 2 | 188 | — | — | 7953 | |
| | | Glühlampen | 16 | 131 | 32 | 2 | 23 | — | — | — | 36 | 50 | 8 | 6 | — | — | 298 | |
| | | Bogenlampen | 198,1 | 885,4 | 415,5 | 461,1 | 878,2 | 1171,2 | 414,6 | 69,3 | 585,0 | 45,1 | 126,1 | 116,6 | — | — | 5257,1 | |
| Hektowatt Insges. | | 34,6 | 279,6 | 106,1 | 252,0 | 276,1 | 164,6 | 99,8 | 119,0 | 921,0 | 247,0 | 561,4 | 267,7 | — | — | 294,9 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 4 | Bremen. | Abnehmer | 1 | 124 | 11 | 14 | 17 | 227 | 5 | — | 2 | — | 4 | 43 | — | — | 592 | |
| | | Zähler | — | 39 | 3105 | 1028 | 3917 | 5648 | 10033 | 315 | — | 58 | — | 100 | 4 Motore | — | — | 21240 |
| | | Glühlampen | — | 203 | 16 | 43 | 67 | 9 | 16 | — | 26 | — | 16 | — | — | — | 456 | |
| | | Bogenlampen | 23 | 2847 | 567 | 2155 | 1626 | 5049 | 221 | — | 129 | — | 150 | 1036 | — | — | 18330 | |
| Hektowatt Insges. | | 1931 | 845 | 608 | 346 | 266 | 181 | 99 | — | 2027 | — | 1038 | 263 | — | — | 800 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 5 | Brestau. | Abnehmer | 7 | 277 | 42 | 49 | 6 | 16 | 1 | — | — | 1 | 1 | 9 | — | — | 409 | |
| | | Zähler | — | 604 | 3906 | 1825 | 897 | 2607 | 403 | 213 | — | — | — | 148 | 7 | — | 9915 | |
| | | Glühlampen | 3 | 546 | 118 | 10 | 36 | 2 | — | — | — | — | 12 | 6 | — | — | 733 | |
| | | Bogenlampen | 415,73 | 3797,71 | 1689,63 | 857,41 | 1698,4 | 257,26 | 136,68 | — | — | 89,69 | 164,75 | 351,14 | — | — | 9288,01 | |
| Hektowatt Insges. | | 1212,4 | 562,4 | 774,3 | 571,8 | 214,6 | 303,8 | 90,0 | — | — | 2150 | 1095,5 | 378,99 | — | — | — | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 6 | Cassel. | Abnehmer | — | 96 | 19 | 29 | 6 | 38 | 1 | — | 12 | 1 | 1 | 12 | — | — | 218 | |
| | | Zähler | — | 1092 | 975 | 634 | 534 | 1009 | 101 | — | — | 425 | — | 52 | — | — | 4812 | |
| | | Glühlampen | — | 154 | 23 | 8 | 33 | — | — | — | — | 14 | — | — | — | — | 256 | |
| | | Bogenlampen | — | 1084,8 | 573,3 | 356,7 | 275 | 498,4 | 93,5 | — | 333,0 | 71,0 | 26 | 359,4 | — | — | 3865,1 | |
| Hektowatt Insges. | | — | 532 | 301 | — | 275 | 192 | 71 | — | 300 | 1473 | 2445 | 415 | — | — | 338 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 7 | Christiania. | Abnehmer | 2 | 190 | 39 | 109 | 16 | 4 | 11 | — | — | — | — | 53 | — | — | — | |
| | | Zähler | — | 63 | 8153 | 861 | 4723 | 1552 | 73 | 1459 | — | — | — | 93 | — | — | 11971 | |
| | | Glühlampen | 39 | 666 | 75 | 128 | 29 | — | 31 | — | — | — | 60 | 10 | — | — | 868 | |
| | | Bogenlampen | 117 | 2874 | 639 | 3814 | 870 | 37 | 836 | — | — | 308 | 92 | 1504,5 | — | — | 10170,5 | |
| Hektowatt Insges. | | 1841 | 469,6 | 721,1 | 398,3 | 286,1 | 158 | 297 | — | — | 2898,1 | 1444,2 | 371,2 | — | — | 579,4 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 8 | Chemnitz. | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Zähler | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6517 | |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 183 | |
| Hektowatt Insges. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 46088,06 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 9 | Darmstadt. | Abnehmer | — | 158 | 9 | 23 | 1 | 164 | 2 | 1 | 6 | — | — | 14 | — | — | 378 | |
| | | Zähler | — | 1679 | 388 | 749 | 2528 | 8279 | 4 | 322 | 362 | — | — | — | — | — | 9296 | |
| | | Glühlampen | — | 143 | 22 | 10 | 18 | 5 | 2 | 9 | 15 | — | — | — | — | — | 217 | |
| | | Bogenlampen | — | 1257 | 226 | 450 | 1628,3 | 1517 | 13,15 | 133,7 | 243,18 | — | — | — | — | — | 5613,63 | |
| Hektowatt Insges. | | — | — | — | — | 153,25 | 326,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 10 | Dessau. | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 81 | |
| | | Zähler | — | 199 | 181 | 55 | 1670 | 2338 | 6 | — | 149 | — | 26 | — | — | — | 4011 | |
| | | Glühlampen | — | 48 | 4 | — | 2 | 9 | — | — | 2 | — | 3 | — | — | — | 68 | |
| | | Bogenlampen | — | 293 | 93 | 67 | 649 | 1356 | 3 | — | 89 | — | 34 | — | — | — | 2465 | |
| Hektowatt Insges. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Hektow. | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |

III. Betrieb.

| Leuchtort-Nr. | Ort. | Ange-schlossen. | Bahn-höfe und Post-Anstalt. | Laden-ge-schäfte. | Gast-Re-staurants und Cafés. | Banken und son-stige Ge-schäfts-räume. | Theater, Orka-n, Opern-schäfte und Vaudeville. | Wohn-nungen. | Kirchen, Schulen und Museen. | Heil- und Pflanz-anstalten. | Fabriken, Werk-stätten und Lager-räume. | Oeffent-liche Be-leuch-tung. | Selbst-ver-brauch. | Für gewerb-liche und son-stige Zwecke. | Für Bahn-betrieb. | Im-zusammen. | | |
|--|-----------------|-----------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|--|--|--------------|------------------------------|-----------------------------|---|------------------------------|--------------------|--|-------------------|--------------|--|----------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Zähler | Abnehmer |
| 11 | Düsseldorf. | Zähler | — | 2 | 160 | 25 | 21 | 2 | 105 | 1 | 1 | 11 | 1 | 2 | 9 | 7 | 536 | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14 996 |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 795 |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hektowatt Insges. | | | 1 085.6 | 2 317.6 | 1 048.0 | 775.1 | 2 109.5 | 2 651.5 | 94.2 | 38.0 | 261.5 | 34.2 | 101.7 | 196.5 | 198.7 | 10 497.4 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | 1 178.1 | 339 | 478.6 | 188.0 | 208.6 | 120.3 | 461.4 | 455.0 | 222.2 | 1 818.7 | 404.3 | 789.5 | 95.0 | 358.9 | | |
| 12 | Dresden. | Zähler | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hektowatt Insges. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 12a | Dresden. | Zähler | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hektowatt Insges. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 13 | Eberfeld. | Zähler | — | 2 | 140 | 18 | 26 | 5 | 41 | 2 | 2 | 12 | 1 | 1 | 10 | — | 200 | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | 160 | 699 | 460 | 1 100 | 130 | 737 | 147 | 194 | 310 | — | 28 | — | — | — | 3 844 |
| | | Bogenlampen | — | 153 | 1 133 | 180 | 500 | 110 | — | 57 | 50 | 200 | 73 | 41 | — | — | — | 2 540 |
| Hektowatt Insges. | | | 322 | 1 862 | 620 | 1 600 | 840 | 737 | 204 | 154 | 470 | 73 | 72 | 100 | — | — | 6 494 | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 14 | Frankfurt a. M. | Zähler | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Hektowatt Insges. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 15 | Gera, R. | Zähler | — | 112 | 11 | 4 | 2 | 25 | 3 | — | 5 | 1 | 3 | 21 | — | — | 19 Motorwagen mit 25 Motoren S. S. P. S. | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | 1 844 | 302 | 97 | 592 | 1 116 | 74 | — | 51 | 7 | 32 | — | — | — | — | — |
| | | Bogenlampen | — | 105 | 12 | — | 1 | 7 | — | — | — | 4 | 3 | — | — | — | — | — |
| Hektowatt Insges. | | | 1 113.5 | 146.02 | 49.89 | 272.57 | 580 | 37.5 | — | 35.5 | 12.37 | 16.7 | 600 | — | — | — | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 16 | Greifenhagen. | Zähler | — | 30 | 4 | 9 | — | 8 | 1 | — | 3 | 1 | 1 | 3 | — | — | 53 | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | 167 | 53 | 40 | — | 211 | 74 | — | 31 | 101 | 11 | — | — | — | — | — |
| | | Bogenlampen | — | — | 2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 |
| Hektowatt Insges. | | | — | 52 | 36 | 22 | — | 116 | 11 | — | 17 | 56 | 6 | 61 | — | — | 446 | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 17 | Gummersbach. | Zähler | — | 1 | 23 | 14 | 3 | 2 | 56 | 1 | — | 8 | 1 | 1 | 2 | — | 112 | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | 24 | 78 | 95 | 17 | 80 | 376 | 30 | — | 350 | 44 | 21 | — | — | — | 1 087 |
| | | Bogenlampen | — | 12 | — | — | — | 18 | — | — | — | 12 | — | — | — | — | — | 42 |
| Hektowatt Insges. | | | 36 | 78 | 95 | 17 | 58 | 376 | 30 | — | 371 | 44 | 24 | 45 | — | — | 1 174 | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 18 | Hamburg. | Zähler | — | 841 | 59 | 310 | 4 | 102 | 17 | 1 | 23 | 8 | 9 | 80 | — | — | 906 | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 28 018 |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 165 |
| Hektowatt Insges. | | | 6 847.0 | 1 998.5 | 2567.9 | 990.5 | 2 436.0 | 1 314.5 | 6.9 | 630.0 | 288.0 | 13-5 | 17 290 | 8 000 | — | 27 163 | | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 19 | Hannover. | Zähler | — | 1 | 267 | 38 | 56 | 7 | 82 | 4 | — | 11 | 3 | 1 | 40 | — | 532 | |
| | | Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 15 861 |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 681 |
| Hektowatt Insges. | | | 58 | 3 849 | 2 180 | 1 332 | 440 | 1 783 | 380 | — | 784 | 378 | 108 | 1 526 | — | — | 12 861 | |
| Durchschnittl. jährl. Betriebsstunden eines angeschloss. Hektow. | | | 2 963 | 470 | 792 | 580 | 289 | 132 | 243 | — | 542 | 1 340 | 471 | 395 | — | — | 446 | |

III. Betrieb.

| Landes No. | Ort. | Angeschlossen. | Bahn-
höfe
und
Post-
ämter. | Laden-
ze
säbelle. | Gas-
Re-
sta-
urats
und
Café. | Bänke
und
son-
stige
Ge-
schäfte | Theater,
Cirkus,
Fest-
schau-
und Ver-
gnü-
gungs-
lokale. | Wah-
nungen. | Kirchen,
Säbelle
und
Museen. | Hell- und
Pflanz-
stätten. | Fabrik-
werk-
stätten
und
Lager-
räume. | Öffent-
liche
Be-
leuch-
tung. | Seil-
vor-
breich | Für
gewerb-
liche
und son-
stige
Zwecke | Für
Bahn-
betrieb | Im
ganzen
Jahr | | | | |
|------------|------------------|---|---|--------------------------|--|---|---|-----------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|--|-------------------------|--|-------------------------|----------------------|---|---------|----------|-----|
| 10 | Mannover. | Zahl der Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| | | Hektowatt Insges. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 21 | Heilbronn. | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| | | Zahl der Abnehmer | — | 35 | 27 | 31 | — | 88 | 2 | 5 | 94 | 2 | 8 | 29 | — | — | — | 184 | | |
| | | Glühlampen | — | 1245 | 618 | 1 011 | — | 1 020 | 906 | 91 | 1 512 | 9 | 62 | — | — | — | — | 5 769 | | |
| | | Bogenlampen | — | 24 | 2 | — | — | 2 | — | — | 6 | 8 | — | — | — | — | — | 42 | | |
| 22 | Kaiserslautern. | Hektowatt Insges. | — | 296,5 | 316,5 | 506,5 | — | 810 | 100,5 | 778,5 | 773,5 | 67 | 81 | 643,5 | — | — | — | 5 789,5 | | |
| | | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | — | 279 | 2 855 | 2 279 | — | 120 | 155 | 368 | 568 | 2 000 | 997 | 907 | — | — | — | 750 | | |
| | | Zahl der Abnehmer | 2 | 75 | 15 | 18 | 3 | 65 | 2 | 2 | 36 | 1 | 1 | 37 | — | — | — | 365 | | |
| | | Glühlampen | 1022 | 708 | 835 | 173 | 104 | 1 546 | 196 | 18 | 1 048 | — | 76 | — | — | — | — | 5 904 | | |
| 28 | Köln. | Bogenlampen | 190 | 2 | 5 | 7 | 13 | 15 | — | — | 17 | 7 | 3 | — | — | — | — | 191 | | |
| | | Hektowatt Insges. | 1851 | 803,55 | 155,65 | 110,6 | 89,4 | 789,6 | 152,3 | 9,75 | 759,0 | 35,0 | 56,35 | 1 287 | — | — | — | 5 643 | | |
| | | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 467 | |
| | | Zahl der Abnehmer | 1 | 128 | 25 | 46 | 8 | 44 | 4 | 3 | 10 | — | 1 | 13 | — | — | — | — | 276 | |
| 21 | Königsberg. | Glühlampen | 965 | 4315 | 3 886 | 3 397 | 2 490 | 4 141 | 836 | 181 | 486 | — | 99 | 18 | 18 | — | — | 30 504 | | |
| | | Bogenlampen | 20 | 308 | 56 | 14 | 43 | 2 | 6 | — | 14 | 15 | 6 | 30 1/2 | — | — | — | 386 | | |
| | | Hektowatt Insges. | 5 22,5 | 3197,5 | 2 229 | 1 708,5 | 1 460,0 | 2 092,0 | 196,0 | 940,5 | 988,0 | 150,0 | — | — | — | — | — | — | 12 282,0 | |
| | | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | 1391,0 | 461,5 | 599 | 5 62,2 | 300,0 | 118,4 | 85,0 | 353,1 | 487 | 1 494,6 | 2 614,7 | 483,0 | — | — | — | — | 447,4 | |
| 26 | Kopenhagen. | Zahl der Abnehmer | 1 | 146 | 18 | 86 | 8 | 100 | 8 | 2 | 11 | 8 | 1 | 6 | — | — | — | — | 276 | |
| | | Glühlampen | 41 | 1716 | 549 | 1 139 | 1 747 | 2 416 | 336 | 195 | 319 | — | 71 | 16 | 16 | — | — | — | 8 521 | |
| | | Bogenlampen | — | 305 | 44 | — | 48 | — | — | 3 | 4 | 18 | 8 | 8 | — | — | — | — | 438 | |
| | | Hektowatt Insges. | 22 | 1 873 | 429 | 621 | 1 166 | 1 329 | 215 | 127 | 226 | 90 | 66 | 181 | — | — | — | — | 6 286 | |
| 26 | Leipzig. | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 394 | |
| | | Zahl der Abnehmer | 19 | 331 | 33 | 196 | 11 | 231 | — | 18 | 10 | 3 | 1 | 87 | — | — | — | — | 949 | |
| | | Glühlampen | 2 121 | 6 148 | 1 689 | 4 862 | 1 732 | 6 948 | — | 1 766 | 369 | — | 410 | — | — | — | — | — | — | |
| | | Bogenlampen | 6 | 623 | 37 | 57 | 14 | 17 | — | 46 | 10 | 35 | 10 | — | — | — | — | — | — | |
| 27 | Mühlhausen i. E. | Hektowatt Insges. | 1 184 | 5 478 | 1 117 | 2 734 | 1 009 | 8 885 | 1 155 | 235 | 390 | 275 | 906 | — | — | — | — | 18 277 | | |
| | | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | 441,4 | 448,9 | 480,4 | 392,1 | 585,6 | 170,6 | — | 142,9 | 440,4 | 1 987,2 | — | — | — | — | — | — | — | 411 |
| | | Zahl der Abnehmer | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Glühlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 28 | München. | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Hektowatt Insges. | — | 100 | 62,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | | Zahl der Abnehmer | — | 23 | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | Neuchâtellesien. | Glühlampen | — | 300 | 195 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Bogenlampen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Hektowatt Insges. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | Neuchâtellesien. | Zahl der Abnehmer | — | 61 | 13 | 2 | 5 | 21 | 8 | 2 | 12 | 1 | 1 | 7 | — | — | — | — | 128 | |
| | | Glühlampen | — | 692 | 409 | 89 | 360 | 477 | 122 | 37 | 679 | 130 | 35 | — | — | — | — | — | 2 900 | |
| | | Bogenlampen | — | 6 | 6 | — | 4 | — | — | 2 | — | 2 | 14 | 2 | — | — | — | — | 38 | |
| | | Hektowatt Insges. | — | 435 | 277 | 44 | 173 | 361 | 84 | 14 | 380 | 185 | 30 | 140 | — | — | — | — | 1 971 | |
| 29 | Neuchâtellesien. | Durchschnittl. jährl. Betriebsstand eines angeschloss. Faktors. | — | 30,5 | 39,0 | 36,5 | 34,0 | 14,0 | 8,0 | 18,0 | 27,0 | 64,0 | 38,6 | 39,8 | — | — | — | — | 284 | |

IV. Selbstkosten. V. Besonderes.

| Landes-Nr. | Ort. | Selbstkosten einer außer abgebrochenen Halbtagsstunden ein schließlich Selbstverbrauch. | | | | | Auf den Einwehner angeschlossene Halbtagsstunden. | | | | | Auf den Einwehner außer abgebrochenen Halbtagsstunden. | | | | | Auf den Einwehner verrechnete Einwehner. | | | | | |
|-----------------|-----------------|---|--------------------------|-------------|--------|--------------------------|---|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------|--------|
| | | Für Zinsen | Für die Hälfte und Löhne | Für Kohlen | Für Öl | Für die sonstigen Kosten | Für Privathaus elektr. Selbstverbrauch | Für öffentliche Beleuchtung | Für gewerbliche und sonstige Zwecke | Für Bahnverkehr | Für Ingegnieurkosten | Für Privatbesitz | Für öffentliche Beleuchtung | Für gewerbliche und sonstige Zwecke | Für Bahnverkehr | Für Ingegnieurkosten | Für Privatbesitz | Für öffentliche Beleuchtung | Für gewerbliche und sonstige Zwecke | Für Bahnverkehr | Für Ingegnieurkosten | |
| | | Pfg. | Pfg. | Pfg. | Pfg. | Pfg. | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken | Marken |
| 1 | Aachen. | --- | 0,85 | 0,334 | 0,063 | --- | 56,54 | 0,5 | 9,8 | 83,3 | 149,14 | 19,707 | 392 | 4,081 | 11,263 | 35,447 | 956,43 | 17,82 | 64,8 | 141 | 11,91 | |
| | | | einschl. Stromverbrauch. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Aitens. | --- | 0,509 | 0,295 | 0,014 | 0,748 | 34,60 | 0,3 | 2,26 | --- | 37,18 | 29,738 | 517 | 1,124 | --- | 30,779 | 1,165,41 | 29,81 | 25,71 | --- | 1,223 | |
| 3 | Barmen. | 2,860 | 1,468 | 0,455 | 0,022 | 4,905 | 49,91 | 0,35 | 0,92 | --- | 42,18 | 9,151 | 88 | 210 | --- | 9,485 | 872,51 | 8,40 | 23,45 | --- | 904,36 | |
| 4 | Bremen. | 2,15 | 0,997 | 0,494 | 0,044 | 3,675 | 88,9 | --- | 7,5 | --- | 96,4 | 27,000 | --- | 1,980 | --- | 28,980 | 1,605 | --- | 48 | --- | 1,653 | |
| 5 | Breslau. | 1,08 | 0,79 | 0,42 | 0,04 | 2,33 | 34,26 | 0,23 | 0,97 | --- | 25,48 | 1792-32 | 483,11 | 365,15 | --- | 137,663 | 8,48 | 0,25 | 0,12 | --- | 8,85 | |
| 6 | Cassel. | 2,548 | 1,368 | 0,115 | 0,049 | 4,080 | 40,2 | 0,89 | 5,61 | --- | 44,68 | 13,262 | 1,506 | 1,862 | --- | 16,430 | 1,051,90 | 105,00 | 75,70 | --- | 1,224 | |
| 7 | Christiania. | 1,10 | 0,74 | 0,59 | 0,087 | 2,567 | 46 | 1,68 | 8,56 | --- | 56,54 | 19,911 | 4,865 | 2,530 | --- | 27,306 | 1,308 | 125 | 69 | --- | 1,502 | |
| 8 | Chemnitz. | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 9 | Darmstadt. | 1,61 | 1,000 | 0,647 | 0,085 | 3,352 | 86,65 | --- | 2,16 | --- | 89,11 | 32,412 | --- | 736 | --- | 33,148 | 23,468 | --- | 27 | --- | 2371 | |
| 10 | Dessau. | --- | 1,75 | 1,57
Gas | --- | 3,4 | 60,23 | --- | 2,06 | --- | 62,3 | 15,253 | --- | 420,4 | --- | 1,653 | 1,371 | --- | 17,34 | --- | 1,388 | |
| 11 | Düsseldorf. | 2/78 | 0,247 | 0,3496 | 0,0263 | 3,3009 | 65,4 | 0,21 | 1,22 | --- | 66,83 | 23,283 | 3-2 | 340 | --- | 23,955 | 1,550 | 12,20 | 16,57 | --- | 1578 | |
| 12 | Dresden. | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 12 ^b | Dresden. | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13 | Eberfeld. | 1,05 | 1,05 | 0,56 | 0,11 | 2,77 | 45,1 | 0,5 | 0,7 | --- | 46,3 | 21,354 | 971 | 372 | --- | 22,697 | 1,277 | 35 | 10 | --- | 1,322 | |
| 14 | Frankfurt a. M. | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 15 | Gera, R. | --- | --- | --- | --- | --- | 53,1 | 0,286 | 15,26 | 29,4 | 148 | 15,240 | 1,141 | 11,630 | 19,800 | 101,900 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 16 | Greifenhagen. | --- | 0,52 | 1,07 | 0,15 | --- | 41,25 | 6,9 | 7,6 | --- | 55,75 | 15,825 | 6,272 | 1,721 | --- | 23,818 | --- | --- | --- | --- | 1,263 | |
| 17 | Gummersbach. | --- | 1,248 | 0,944 | 0,158 | --- | 108,30 | 4,4 | 4,5 | --- | 117,30 | 42,831 | 4,635 | 1,678 | --- | 4,544 | 2,180 | 209,30 | 57,50 | --- | 2507 | |

IV. Selbstkosten. V. Besondere.

| Liniendeckung | Ort | Selbstkosten einer nutzbar abgegebene Kilowattstunde einschließlich Selbstverbrauch | | | | | Auf 100 Einwohner angeschlossen Kilowatt | | | | | Auf 100 Einwohner nutzbar abgegebene Kilowattstunden | | | | | Auf 100 Einwohner verrechnete Einnahme | | | | |
|---------------|------------------|---|-------|-----------------|-------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | Für Ge-
hälte
Zinsen | | Für Koh-
len | | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl | Var-
iate
Für
Öl |
| | | Pfg. | Pfg. | Pfg. | Pfg. | Pfg. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. | Mark. |
| 18 | Hamburg. | — | 0.4 | 0.486 | 0.06 | 0.546 | 28.5 | 0.48 | 2.95 | 18.30 | 45.13 | 15.227 | 926 | 813 | 20.190 | 46.246 | 1226,5 | 74,00 | 20.56 | 3730 | 1094,0 |
| 19 | Hannover. | 1,1 | 0.06 | 0.868 | 0.086 | 2.164 | 33,5 | 1,5 | 7,4 | — | 12,7 | 23.400 | 2.328 | 2.290 | — | 28.000 | 1.640 | 166 | 00 | — | 1806 |
| 20 | Hannover. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 21 | Heilbronn. | — | — | — | — | — | 91,21 | 2 | 18,2 | 18,2 | — | 21.272 | 4.060 | 17.697 | — | 43.029 | — | — | — | — | — |
| 22 | Kalberlahnen. | 0.65 | 0.57 | 1.10 | 0.20 | 2.50 | 106 | 0.96 | 81,6 | 31,6 | 138 | 26.002 | 593 | 9.036 | — | 67.683 | 1765 | 13 | 160 | — | 1938 |
| | | | | | | | | | | | | pro | pro | pro | | | Monat | pro | pro | | |
| 23 | Köln. | 1.17 | 0.67 | 0.45 | 0.12 | 2.39 | 57,6 | 0.71 | 1,60 | — | 60,04 | 26.021 | 1.000 | 922 | — | 26.943 | 15.811 | — | 17,3 | — | 1548,4 |
| 24 | Königsberg. | 2.065 | 1.106 | 0.638 | 0.062 | 3.869 | 35,2 | 0,2 | 1,0 | — | 36,4 | 18.969 | 121 | 906 | — | 14.389 | 1.011 | 0 | 15 | 0 | 1026 |
| 25 | Kopenhagen. | 1.69 | 0.80 | 0.45 | 0.022 | 2.969 | 51,11 | 0,68 | 9,98 | — | 51,72 | 17.816 | 1.212 | 773 | — | 19.801 | 11.428 | 2,66 | 2.410 | — | 130,94 |
| 26 | Leipzig. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 27 | Mülhausen i. E. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 28 | München. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 29 | Neuhaldensleben. | 1.315 | 0.771 | 1.04 | 0.32 | 3.346 | 177 | 14 | 14,6 | — | 205,6 | 40.718 | 10.855 | 5.738 | — | 56.906 | 2.680 | 659 | 365 | — | 3.614 |
| 30 | Nürnberg. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 31 | Stettin. | — | 0.71 | 0.64 | 0,08 | — | 56,4 | 1,2 | 6,5 | — | 67,1 | 27.844 | 1.414 | 2.647 | — | 31.905 | 1.638 | 4 | 69 | — | 1725 |
| 32 | Stockholm. | 1.98 | 0.70 | 0.49 | 0,05 | 3,17 | 26 | — | 3,15 | — | 26,15 | 11.994 | — | 741 | — | 12.735 | 579 | — | 15 | — | 304 |
| 33 | Strassburg i. E. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 34 | Trarbach. | 1.33 | 1,14 | 0,698 | 0,022 | 3,23 | 288,39 | 8,90 | 33,25 | — | 290,23 | 79.245 | 12.476 | 12.969 | — | 111.680 | 6.498 | — | 990,80 | — | 8.442 |
| 35 | Wies. | 1,01 | 0,28 | 0,85 | 0,08 | 2,01 | 68,64 | 0,05 | 3,25 | — | 72,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.000 |
| 36 | Zwickau. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Die internationale Telegraphenkonferenz in Budapest ist am Montag, den 18. v. M. durch den Präsidenten, den ungarischen Handelsminister F. Dániel eröffnet worden. Anwesend an den früheren Konferenzen wichtiger Staaten sind aus Venezuela, Chile und San Salvador vertreten. Deutschland ist durch die hiesigen Ministerialräthe, den Reichsminister Poststrahl Billig und Telegraphensekretär Barth vertreten.

Die Konferenz wird sich hauptsächlich mit Fragen der Betriebs- und Tarifangelegenheiten zu beschäftigen haben, ausserdem wird natürlich ein lebhafter Austausch von Erfahrungen mit dem Gebiete der Technik und des Telegraphenrechts stattfinden.

In erster Linie liegen drei Gegenstände vor, und zwar: der von uns früher erworbene Antrag Deutschlands auf Einführung einer einheitlichen Gebühr für den europäischen Telegraphenverkehr unter Wegfall der gegenseitigen Abrechnung; es ist dies ein Ziel, welches Deutschland schon seit mehr als 30 Jahren verfolgt, indem es die erste Anregung zu dem Kongress in St. Petersburg im Jahre 1875 gab. Auf der Konferenz in Paris 1890 hatte Deutschland einen diesbezüglichen Vorschlag gemacht, welcher jedoch nicht zur Ausführung gekommen ist. Dessen Herabsetzung in der jetzigen Konferenz zurückgestellt wurde, um in der Zwischenzeit „eingelagerte“ Streitigkeiten zwischen den Künsten. Deshalb hat Deutschland den Vorschlag jetzt wieder eingebracht und besteht auf die gründliche Durchberatung desselben, was zwar demnach ein wenig schwierig ist, da es nicht möglich sein sollte, den Antrag zum Beschluss zu erheben, doch jedenfalls die verschiedenen Verwaltungen zu nöthigen, ihre Stellungnahme zu demselben zu kennen, und mit ihren Einwendungen hervorzutreten.

Wie wir schon früher mitgeteilt haben, hat das Internationale Telegraphenbureau in Bern Abänderungsvorschläge veröffentlicht, welche darauf abzielen, eine Schlichtung der privaten Kabelgesellschaften zu vermeiden. In der zweiten Abtheilung des Wortbuches wird bezieht sich auf die Wortzählung. — Bekanntlich darf im Innereuropäischen Verkehr ein Wort 15 Buchstaben und eine Zahlgruppe 20 Buchstaben, während im äusseren, diesem Verkehr die entsprechenden Maximalzahlen auf 10 und 3 festgesetzt sind. Es liegt der Antrag vor, diesen Unterschied fallen zu lassen, und die für den Innereuropäischen Verkehr gültigen Zahlen 15 und 6 auch für den aussereuropäischen Verkehr als Maximalzahlen festzusetzen.

Der dritte Gegenstand der Tagesordnung ist das von dem Internationalen Telegraphenbureau in Bern ausgearbeitete amtliche Wörterbuch für die Ablosung der Telegramme in verbreiteter Sprache. — Um die Unstetigkeit, welche in Bezug auf den Telegraphenverkehr durch die Anwendung der verschiedenen Telegraphenklässe besteht, zu heben, erhielt das Berner Bureau von der Pariser Telegraphenkonferenz im Jahre 1890 den Auftrag, ein amtliches Wörterbuch auszugeben, dessen Gebrauch drei Jahre nach seinem Erscheinen bei Zifferlesern in der Weise verbindlich sein sollte, dass derartige Depeschen nur aus Wörtern bestehen dürfen, die in dem Wörterbuch enthalten sein sollten. Dies Wörterbuch ist vor etwa einem Jahr herausgegeben und ist auf folgender Grundlage hergestellt: Es angenommen, dass die Wörter der deutschen, englischen, französischen, spanischen, niederländischen, italienischen, portugiesischen und lateinischen Sprache, welche mindestens 3 und höchstens 10 Buchstaben enthalten, und sich durch wenigstens 2 Buchstaben und 3 elementare Morphenzeichen unterscheiden. In Bezug auf telegraphenbuche Wörterbuch enthält dieses Wörterbuch nach zu wünschen übrig, da-gegen hat es nicht vermocht, sich die Anerkennung des in Frage kommenden telegraphischen Publikums zu erlangen. Wörtlich, sowie in deutschen und sonstigen Handelskreisen hat sich eine lebhafte Abneigung gegen die Einführung dieses Wörterbuche kundgegeben, sodass voraussichtlich die Ablosung seit der Antrag gestellt werden wird, den Beschluss der Pariser Konferenz von 1890, wonach sich oben erwähnt, dieses Wörterbuch drei Jahre nach seinem Erscheinen für den Verkehr in verbreiteter Sprache lösend sein sollte, einzusetzen.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrische Beleuchtung der Berliner Vororte. Das Tempelhofer Elektrizitätswerk ist am 20. v. M. in vollem Betrieb gekommen.

Dasselbe wird die Orte Tempelhof, Südree, Mariendorf, Lankwitz und Steglitz mit Strom versehen. Die Strassenbeleuchtung in Steglitz wird aus 250 Glühlampen von je 35 NK und 45 Hogenlampen bestehen, in Lankwitz werden 240 Glühlampen verwendet.

Städtisches Elektrizitätswerk Hannover über den Folgebau mit Rücksicht auf die Abnehmer frei, die Glühlampen selbst zu beschaffen. Da in vielen Fällen hierbei mehr als billige Preise an die Güter der Lampen Rück-sicht genommen wurde, entstanden vielfache Klagen über schlechtes Sinken der Lichtstrahlen, über verhältnissmässig hohen Stromverbrauch, geringe Haltbarkeit der Lampen etc. Diese Klagen erwiesen sich in vielen Fällen als nicht begründet. Dem Elektrizitätswerk musste deshalb daran liegen, dieselben nach Möglichkeit zu verändern. Deshalb kürzlich beschlossen worden, dass die Abnehmer alle Kleinglaslampen von 10–36 Heterkerzen zum Preise von 50 Pf. vom Elektrizitätswerk beziehen sollen. Diese vom Elektrizitätswerk bezugenen Lampen werden dann auf Grund besonderer Bestimmungen den Abnehmer kostenlos ersetzt, sobald die Lichtstrahlen um 20% der ursprünglichen ausstrahlen ist.

Eine weitere Vergünstigung wird den Abnehmern weiter dadurch zuteil, dass der bisherige Grundpreis von 7 Pf. für die zu Beleuchtungs-einheiten entsprechende Hektowattstunde auf 6 Pf. ermässigt wurde, und dass ausserdem eine Erhöhung der Nachlassätze eingetretet wurde, nach welchen folgende Nachlassätze bewilligt:

| über 500 M: | 1 % |
|-------------|--------|
| 1000 | 2 |
| 2000 | 4 |
| 3000 | 5 |
| 4000 | 8 |
| 5000 | 10 |
| 6000 | 15 |
| 7000 | 18 |
| 8000 | 17 1/2 |
| 9000 | 20 |
| 10000 | 22 1/2 |

Bei grösserer Energieverwendung und in besonderer Weise werden noch höhere Nachlassätze bewilligt und zwar z. B. bis zu 50%.

Die für Kraftwerke verwendete elektrische Energie wird mit 2 Pf. für die Hektowattstunde berechnet. Eine Ermässigung dieses Preises ist zunächst nicht in Aussicht genommen.

Nach Vorstehendem hat das städtische Elektrizitätswerk in Hannover im Allgemeinen billigerer Beleuchtung nach die Panzerwerke für die Wasserversorgung betreibt, in Betrieb gesetzt worden.

Jeritz bei Posen. In dem bei der Stadt Posen gelegenen Dorfe Jeritz mit etwa 15000 Einwohnern ist eine elektrische Centrale, welche einer Wasserleitung nach die Panzerwerke für die Wasserversorgung betreibt, in Betrieb gesetzt worden.

Würzburg. Die Frage der Erleuchtung eines städtischen Elektrizitätswerkes hat nunmehr greifbare Gestalt angenommen. Magistrat und Gemeinderathkollegium haben, wie die „Frankf. Ztg.“ berichtet, das von dem städtischen Bau Rath Heintzen ausgearbeitete Programm gut geheissen. Danach soll durch ein solches Werk ein „Nachschub“ eine allgemeine Konkurrenz zur Erleuchtung des Werkes veranlasst werden, dessen Betrieb die Stadt selbst übernehmen wird. Die Firma, deren Projekt angenommen wird, erhält eine Entschädigung von 2000 M. Bis jetzt haben sich ungefähr 200 Abnehmer für Licht und Kraft gemeldet. Von der gleichzeitigen Einführung des elektrischen Betriebes bei der Strassenbahn wird Abstand genommen. Ueber die Platzfrage schweben noch einige Meinungsverschiedenheiten; die jedoch bald beseitigt zu dürfen, damit das Werk am 1. Oktober 1897 dem Betriebe übergeben werden kann.

Elektrische Bahnen.

Triplexarbeitsdraht für elektrische Bahnen. Die Zeitschrift „Street Railway Review“ (Chicago) bringt eine Notiz über eine neue Form von



Arbeitsdraht für elektrische Bahnen, der wir Folgendes entnehmen: Bei den besonderen bisher verwendeten Querschnitten war die Ver-

drehung des Drahtes eine der Hauptschwächen. Dieselbe soll durch den in der Tripeldraht-Struktur mit drei verschiedenen Querschnitt nennbar vermieden sein. Dieser Draht soll sich aber so leicht auf die Hängelast und auf die bei abwechselnden Lasten als gewöhnlicher runder Draht und bietet überdies den Vortheil einer grösseren Kontaktfläche. Der Draht hebt nach Erleuchtung vollkommen gerade und unabhängig vom Hange für Bahnen mit hoher Fahrzeugschwindigkeit.

Charlottenburger Strassenbahn. Die Physikalisch-technische Hochschule hält an ihrer schon längst gestellten Forderung auf Verüberleitung der Berlin-Charlottenburger Pferdebahn mittel der elektrischen Leitung, was hinsichtlich dieser Forderung aber ebenso entschieden zurück und hat jetzt beschlossen, das gewünschte System mittels abdrückerischer Leitung und Akkumulatoren zur Anwendung zu bringen. Von Berlin aus soll die Strecke Küpfer-graben-Brandenburger Thor mit Akkumulatoren, dann die Strecke bis Bahnhof Thiergarten mittels oberirdischer Leitung und von dort soll die Bahn durch Charlottenburg wieder mit Akkumulatoren betrieben werden. Nach dieser Richtung sind Verhandlungen mit den Behörden etc. im Gange.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin Vorträge des Deutschen Vereines der Eisenbahn- und Betriebsgesellschaft Verlag & Waechter in Berlin eine grössere Zahl von elektrischen Strassenbahnen, deren Mittelpunkt die Berliner Strassenbahn ist. Die Hauptlinie führt von Treptow über Niederschön-weide, Wilhelmshafen, Ostend und Sadowa nach Küpfer-graben, wo die Strassenbahn gegenwärtig entlang am Grünau. Zweiglinien sollen von Koppenick über Hirschgarten nach Friedriehshagen, von Koppenick nach Adlershof und von Koppenick nach der Fabrikstrasse gegenwärtig Grünau angelegt werden. Für sämtliche Strecken hat der v.oss. Ztg. zufolge, der Regierungspräsident an Potsdam bereits die Genehmigung zur Aufnahme der allgemeinen Vorarbeiten erteilt.

Elektrische Strassenbahn in Brannschweig. Wie die „Voss. Ztg.“ berichtet, genehmigten die Stadtverordneten den Vertrag mit der Braunschweigischen Strassenbahn wegen Einführung der elektrischen Strassenbahn. Die Abnahme des Bahnhofs. Der Bau begann sofort und wird innerhalb 3 1/2 Jahren fertig sein. Die Ausführung hat die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin, übernommen.

Elektrische Strassenbahnen in Nürnberg. Das Nürnberger Gemeinderath hat sich mit 28 gegen 2 Stimmen für die sofortigen definitiven Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strassenbahn der Nürnberg-Fürther Strassenbahn-Gesellschaft ausgesprochen; jetzt steht nur noch die städtliche Genehmigung an.

Verschiedenes.

Internationaler Elektrotechnikerkongress in Genf. Wie schon mitgeteilt, hat der Schweizerische Landesrat am 1. Juni die Einberufung eines internationalen Elektrotechnikerkongresses in Genf für die Tage vom 4. bis 8. August d. J. ergeben lassen. Officiell desfalls, an dem Kongress die folgenden Vereinigungen vertreten sein: Verband Deutscher Elektrotechniker, Berlin; Elektrotechnischer Verein, Berlin; Elektrotechnischer Verein, Wien; Verein für Elektrische Industrie, Paris; Societé belge des Electriciens, Brüssel; Institution of Electrical Engineers, London; American Institut of Electrical Engineers, New York.

Das Ehrenprasidium führt Herr Turretini, der Präsident des Centralcomite der Schweizerischen Landesregierung führt.

Auf der Tagesordnung des Kongresses stehen vorläufig folgende Fragen: Magnetische Einheiten und ihre Bezeichnung; Photometrische Einheiten und ihre Bezeichnung; Vorträge über Kraftübertragung und Kraftvertheilung auf grosse Entfernungen mittels Gleichstrom und Wechselstrom, über Schutz der Hochspannungslinien gegen die Einwirkung der verschiedenen Störungen, verursacht durch elektrischer Zugförderung.

Die Anmeldung weiterer Vorträge wird noch entgegengekommen. Der Ort des internationalen Elektrotechnikerkongresses, Universität Genf, welches die Einberufung des Manuskripts bis zum 30. Juli er. erteilt.

Mit dem Kongress soll der Besuch der Schweizerischen Landesausstellung und der städtischen Wasser- und Elektrizitätswerke, so-

wie der elektrischen Centrale Vevey-Montreux verbunden werden.
An den Kongress schließt sich vom 10. bis 17. August eine Besichtigung der sonstigen Interessententenden elektrischen Anlagen der Schweiz.

Verbesserte Isolierrollen. Unter dem Namen Dielectric-Isolator bringt Herr Hans Dietrich (Niederprignitz bei Dresden) eine neue Art Isolierrollen zu unserer Kenntnis, welche sowohl für trockene, als auch für feuchte Räume bestimmt sind. Die Verbesserung besteht darin, dass die Rollen zu zweien oder mehreren auf einer Grundplatte und in einem Schilde mit ihr aus Isoliermaterial gefertigt sind, dass die Grundplatte nach aussen hin nur gewölbte Flächen enthält, die das Ausweichen von Feuchtigkeit unmöglich machen, und dass durch geeignete Auf der Unterseite angebrachte Vorsprünge die Grundplatte selbst von der Wandfläche einige Millimeter abgehoben wird, sodass ein Uebertritt von Wasser von der Wand auf die Vorderseite der Grundplatte unmöglich gemacht wird. Bei dem kleinsten Modell wird die Grundplatte an ihrer Unterseite mit einer Hohlgeschraub versehen, sodass der Isolator ohne Weiteres eingeschraubt werden kann. Bei den grösseren Modellen werden die Schrauben von der Vorderseite durch entsprechende Löcher in der üblichen Weise eingebracht.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 18. Juni 1898).

- Kl. 20. S. 8175. Stromschalter für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 22 & 94.
- Kl. 21. A. 4749. Mikrophon mit pendelnder Kollidenkörnerkapsel. — A.-G. Mix & Genest, Berlin W., Bülowstr. 67. 11. 5. 96.
- E. 4594. Hitzdrahtesgerät oder -Reis. — Elektrizitäts-A.-G. v. v. Scherckert & Co., Nürnberg. 9. 5. 96.
- F. 9256. Watzähler ohne Hystereseindring. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstrasse 94. 21. 2. 96.
- Kl. 23. S. 8183. Schaltungsanordnung für den Verkehr mit Zwischenstellen in Fernsprechanlagen. — Philip Middleton Justier, 55.06 Chuncy Lane, London, Engl.; Vert.: Arthur Braumann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. 5. 11. 95.
1. 5841. Elektrische Betriebsanordnung. — E. Laubhoffer und Burghard Frères, Mühlhausen i. E. 4. 3. 94.
- Kl. 30. St. 4325. Elektrischer Gaszähler- bzw. Wärmemesser an Vulkanisierkesseln für Zahn-technik. — Wilhelm Strittmatter, Mainz, Fingstr. 9. 17. 8. 95.
- Kl. 48. H. 16418. Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Metallen in Gestalt eines porösen oder festen Niederschlags; Zus. z. Num. H. 16.090. — Dr. L. Höpfer, Berlin SW., Anhalter. 6. 41. 19. 96.
- Kl. 75. S. 9189. Elektrolytischer Zersetzungsvorrichtung zur Ausführung des durch Patent No. 78.906 geschützten Verfahrens der Elektrolyse mit Quecksilberkathode. — Alf. Stütting-Larsen, Christiania; Vert.: C. Feilner u. H. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 30. 1. 96.

Zurückziehungen.

- Kl. 35. Sch. 11070. Aufzuehvorrichtung für elektrische Bogenlampen u. dgl. Vom 19. 3. 96.

Ertheilungen.

- Kl. 65. 87.960 Elektrische Steuervorrichtung für Schiffe. — F. A. Langen, Ponte Delgado, Insel San Miguel, Azoren; Vert.: v. Niessen, Charlottenburg. Vom 2. 8. 94 ab.
- Kl. 74. 86.023. Handtelegraph mit Signal-schleifen, welcher die Aufnahme zweier oder mehrerer, aus einander gehender, verschiedener Signale ermöglicht. — R. Reibherfer und E. Schwarzefeld genannt Reitt, Berlin, Stephanstrasse 61 bzw. Bergstrasse 14. Vom 28. 4. 95 ab.
- Kl. 75. 86.001. Apparat zur Ausführung der durch Patent 76.047 geschützten Elektrolyse von Sulfidionen; 2. Zus. z. Pat. 76.047. — H. A. Burgess & Co., Farnworth in Widdows, Lancaster, u. Th. Bird, Orressington in Liverpool, England; Vert.: C. Feilner und G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. Vom 23. 12. 93 ab.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 65716 vom 5. Januar 1895.

Theodor van Schendel in Mecheln, Belgien. — **Unterirdische Stromführungsrichtung für elektrische Bahnen.**

Die Theilleiter *E* bestehen aus oben geschlitzten Röhren, welche einen biegsamen Draht *f* umfassen. Dieser Draht *f* besitzt an

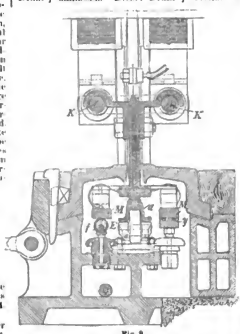


Fig. 1.

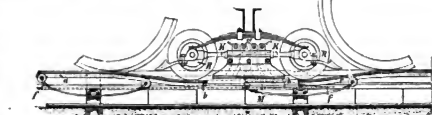


Fig. 2.

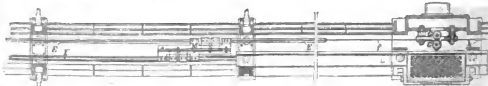


Fig. 3.

seinen Enden Flügel oder Haken *A*, an welchen er in Innen der Röhre *E* durch den Strom abnehmer *M* herangezogen und zwischen Druckrollenpaar *N* geführt wird, die mit dem Hauptleiter elektrisch verbunden sind.
Diese Druckrollen *N* (Fig. 3) sind im Vergleich zur Länge des Drahtes *f* in solchen Abständen verteilt, dass immer wenigstens zwei mit dem Draht *f* zugleich in Berührung sind. Die Räder *R* des Kontaktwagens *K* drücken mit einem milderen Flansch eine Abschlusslamelle *a* & *b* nieder und legen dadurch dem Abnehmer *M* den Durchgang frei. In Fig. 1 und 2 ist angenommen, dass der Rückleiter rechts (*g*) aus fortlaufenden Schienen besteht. Bei Kreuzungen ist durch Einschaltung geeigneter Isolierkörper Sorge getragen, dass kein Kurzschluss eintritt; ebenso sind die Leitungskasten an diesen Stellen sowie bei Weichen derart angebracht, dass die Festigkeit und Tragfähigkeit eine genügende ist und die Leitungen *E* keine Störungen erliden.

No. 85601 vom 11. August 1895.

Gustav Ad. Lyncker und Ant. Schropp in München. — **Vorrichtung zum Anschliessen schlagender Wetter.**

In einem Luft- und wasserdicht verschlossenen Gehäuse ist ein elektrisches Gasschloß angeordnet, welches unten durch eine dünne, poröse Thonplatte *d* verschlossen ist und oben in einen Cylinder *b* ausläuft, in dem ein

Propfen *a* durch die die poröse Platte durchdringende Gase gehen wird und hindurch eine Lärmleitung schließt. Gegebenen Falls

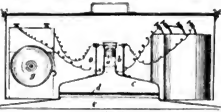


Fig. 1.

kann auch unten am Gehäuse ein Schmelzschirm *e* für die Gase vorgesehen sein.

No. 85599 vom 8. November 1894.

A.-G. für Fernsprechtelephon in Berlin. — **Mikro-telephon mit doppelt bewickelten Elektromagneten im Hörapparat als Ersatz für die Mikrophoneule.**

Eine starke, einen ungetriebenen Eisenkern umgebende Wicklung ist mit einer feinen, die Mikrophoneule ersetzenden und gleichzeitig die Telephonspule bildenden Wicklung im Innern des Hörapparates hinter einander geschaltet. Als Zuleitung zu dem Mikrotelephon dient eine dreidradrige Leitungsschur.

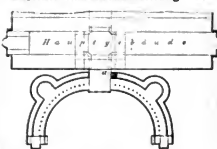
No. 85599 vom 12. Juni 1895.

Arthur Burgess Soar und Edwin William Collier in London. — **Stromabnehmer für elektrische Maschinen.**

Die Stromabnehmerbürste ist aus gewellten oder gerippten Drahtgarnstrahlen in der Weise gebildet, dass die fertigen Bürsten Schleifen zickzackförmigen Profils enthalten. Diese Schleifen verlaufen in der Längsrichtung der Bürste und greifen in einander, sodass ein fester Zusammenhang und eine grosse Steifigkeit der Bürste erzielt wird.

VEREINSNACHRICHTEN.

Berliner Gewerbeausstellung 1896.



a Zimmer des Vereines Deutscher Ingenieure, Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Elektro-technischen Vereines.

Fig. 1.

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbande Deutscher Elektrotechniker und dem Elektro-technischen Verein, Berlin, an der Berliner Gewerbeausstellung ein Sprechzimmer eingerichtet, welches

mit der einfachen Sicherung erwehlet lässt, so ist diese vorzuziehen.

Es handelt sich nun zunächst darum, die Stromstärke festzustellen, bei der der Schmelzdraht in Thätigkeit treten muss.

Die telegraphischen Apparate mit ihren Bewickelungen sind in der Regel durch einen Drahtes können nur sehr geringe Stromströme dauernd gut ertragen. Die Schmelz- und Druckapparate und die Wechsel- oder zeitweiligen Formen halten dagegen nur etwa 0,20 A ohne Schaden aus, die Feinspreizer nur 0,12 A. Sucht man einen Schmelzdraht, der bei so geringer Stromstärke die nöthige Festigkeit zu erlangen in sich geringe Schwierigkeiten. Man braucht einen Draht von äusserer Feinheit; damit ein solcher nicht schon durch die Oxydation an der Luft in verhältnissmässig kurzer Zeit angeht, wird, so wie ein Edelmetall zu seiner Herstellung wählen, oder mindestens, wenn man ein oxydables anderes Metall verwendet, es mit Silber oder Gold überziehen. Unsere Versuche mit drahtigen Drähten haben nun für die feinsten Draht Schmelzströme von mehr als 0,25 A ergeben.

Diese feinen Drähte halten aber den Nachtheil ziemlich geringer Festigkeit. Es musste besonders beachtet werden, dass atmosphärische Entladungen, die die Telegraphensicherungen durchdringen die äusseren Drähte schmelzen oder zerstören; die Sicherungen könnten zwar wie die Apparate durch den Telegraphen-Bitzableiter geschützt werden, aber dieser Schutz wäre nur unvollkommen; atmosphärische Entladungen, welche den Luftzwischenraum des Blitzableiters nicht zu durchbrechen vermögen, gehen durch die geschützten Apparate aus und vermögen hier Zerstörungen hervorzubringen, also auch die Schmelzdrähte zu zerstören. Es ist aber nicht ganz unthunlich, den Schmelzdraht hinter ein Blitzableiter zu schalten; denn bei einer Berührung zwischen einer Telegraphenleitung und dem Fahrdraht einer elektrischen Bahn, wird ein Strom der letzteren möglicherweise nur zu wenige Zehntelmillimeter betragenden Luftzwischenraum des Telegraphen-Blitzableiters durchbrechen und dann an dieser Stelle einen gewöhnlichen Lichtbogen mit verheerenden Wirkungen erzeugen.

Die nachstehende Tabelle enthält die Ergebnisse unserer Versuche mit feinen Drähten. Die Durchmessungen der letzteren sind von den Hörerern ausgegeben, von uns aber nicht nachgemessen worden. Die Versuche sind zu sehr verschiedenen Zeiten während der Jahre 1893-1896 angestellt worden und sind daher nicht ganz gleichmässig.

In der Tabelle findet man auch einige Angaben über andere Schmelzsicherungen, welche theils Glühlampen mit feinen Drähten, theils feinsten Thermofäden oder Kohlenstäben, theils die Form eines antiepileptischen silbernen Papierstreifens hatten.

Schmelzsicherungen aus feinsten Drähten und ähnliche.

| Drähtsorte | Durchmesser
mm | Luft | Schmelzstrom | | zerstört bei
einer aus einem
Funken-
Kondensator
von
ml. |
|--|-------------------|------|-------------------------|---------------------|---|
| | | | in atmosphärischer Luft | im absoluten Vacuum | |
| Iridium . . . | 0,06 | 0,70 | 0,75 | | |
| Constantan . . . | 0,085 | 0,55 | | | |
| — | 0,24 | | | 0,27 | 56 |
| Silber . . . | 0,02 | 0,37 | | 46 | 0,34 |
| Gold . . . | 0,02 | 0,37 | | 85 | 0,38 |
| Nickel . . . | 0,085 | 0,21 | | | 0,22 |
| Glühlampennetz mit Thermofaden (Gillhofer) | 0,4 | 0,5 | | | |
| Glühlampennetz mit Kohlenfäden (Wahlström) | 0,19—0,29 | | | 0,02—0,03 | 0,094 |
| Silberpapier auf Papier (Stegmann) | 0,10—0,11 | | | 0,75 | 0,74 |
| Stanniolstreifen, Irid gesponnen (Fulton) | 0,19 | 0,30 | | 0,06 | 0,11 |

Aus diesen Versuchen gewinnen wir die Ueberzeugung, dass es für die Sicherheit des Betriebes schädlich sein würde, die ganz feinen Schmelzdrähte als Sicherungen zu wählen. Schon die geringe mechanische Festigkeit erschwert dies. Aber es ist ein weiterer Grund; beifühlerk aber war, dass die Sicherungen möglicherweise durch schwache atmosphärische Entladungen beschädigt werden würden; es könnte dann leicht vorkommen, dass ein längere dauernder Gewitter sämtliche Schmelzsicherungen eines Fernsprechnetzes, oder wenigstens ein grosser Theil davon, durchschmelzen, und es also nicht empfindliche Betriebsstörungen entstehen.

Man hat nun zu bedenken, dass der Schaden, der durch ganz schwache Ströme an einem

oder auch an mehreren Apparaten angerichtet werden kann, meist keinen sehr erheblichen Geldwerth darstellt; wenn an einigen Apparaten die Umspinnung des Bewickelungsrahms verkehrt, so kostet die Erneuerung einige Mark; wird eine Elektromotorenleitung für einen Messapparat mit 9 M berechnet, erst wenn eine wirkliche Feuersgefahr hinzutritt, kann ein grosser Schaden entstehen. Die Umspinnung der Fäden eingetragenen Beschädigungen. In 2 Fällen ist ein Brand entstanden, der Schäden im Werthe von 2400 M verursachte. Kleineren Schaden verursachten nur diesen nur einzelne oder einige Apparate betroffen wurden, sind 78 vorkommen, die zusammen einen Schaden von 1200 M verursachten. Es wird also in einem Jahre die eigene Feuersgefahr zu bekämpfen, und diese beginnt bei einer wesentlich höheren Stromstärke als diejenige ist, welche nur Beschädigungen von Apparaten hervorruft.

Die Kupferdrähte in den Kabeln der Vielfachschalter bestehen aus einem verdünnten 10 m starken Leiter, ein solcher Draht erträgt, dauernd ohne Beschädigung 12 A; er wird durchströmt bei 25 A und brennt durch bei 30 A. Die gewöhnlichen Gussdrahtschrauben der Telegraphen sind bestehend aus beständiger von 7 Drähten von 0,66 mm Stärke, zusammen 24 mm² Querschnitt, mit einer starken Gussdrahtschraube, ertragen 25 A; die gewöhnliche Wasserleitung der häufig in den Vermittelungsstellen verwendet wird, erträgt höchstens 20 A. Eine Feuersgefahr durch Erhitzen der Leitungen wäre ausgeschlossen, durch die Schmelzsicherung, die bei 10 A wirkt.

Wenn nun ein Strom von solcher Stärke plötzlich in einer Elektromotorenwicklung aus ganz heftigen Draht austritt, so vermag er hier eine beträchtliche Wirkung hervorzubringen. Eine Rolle eines Messapparat mit 300 Ω Widerstand und wiegt 250 g; ein Strom von 10 A fund von 200 M System) würde 3,10¹⁰ Watt bedeuten und in der Sekunde 7000 g cal erzeugen; da die Rolle zur Erhämung nur 10¹⁰ C etwa 25 g cal braucht, so sieht man, dass der Kupferdraht in einer Sekunde etwa eine Temperatur von 300¹⁰ erreicht; es wird sofort eine sehr lebhaft trockene Destillation der Substanz herbeiführen, die Destillationsprodukte werden entzündet, und liefern eine kurz dauernde, aber kräftige Siedeflamme. Mit einem Elektromotoren aus einem Klappenschrank geschehen wir bei einem plötzlichen Ausbruch von Strom von nur 2 A eine etwa 8 cm lange Siedeflamme, die sehr leicht in einen Vermittelungsraum, wie es ein entzündliches Gas gefüllt gefahren hätte, die Ursache zu einem Brande hätte werden können.

Aus diesem Grunde muss man also die Schmelzsicherungen unbedingt so wählen, dass man wird soweit herabzulassen, als man kann, ohne sich den durch die früheren Betrachtungen verordneten allerfeinsten Drähten zu nähern.

Schmelzsicherungen aus 0,07 und 0,10 starken Drähten. Die Funken zur Zerstörung liessere ein Kondensator von 0,024 Mikrolad.

| Bezugsquelle | Material | Durchmesser
mm | Schmelzstrom
A | zerstört bei
einer aus einem
Funken-
Kondensator
von
ml. |
|--|--------------|-------------------|-------------------|---|
| | | | | |
| O. Wolff, Berlin | Manganin | 0,07 | 1,2 | 0,6 |
| | | 0,10 | 1,7 | 1,3 |
| Dr. Geißner's
Angebot | Nickel II | 0,07 | 0,9 | 0,8 |
| | | 0,10 | 1,3 | 1,1 |
| Indrak, Auer-
hammer | Rivostan | 0,07 | 0,8 | 0,8 |
| | | 0,10 | 1,2 | 1,3 |
| | Extra Prima | 0,07 | 1,1 | 0,7 |
| | | 0,10 | 1,5 | 1,1 |
| Basse u. Selwe,
Altena | Nickel II | 0,07 | 1,1 | 0,5 |
| | Patentnickel | 0,07 | 1,3 | 0,6 |
| | | 0,10 | 1,6 | 1,2 |
| | Constantan | 0,07 | 1,0 | 0,9 |
| | | 0,10 | 1,6 | 1,5 |
| Frlhmann,
Witte & Co.,
Schweinf. | Nickel I | 0,10 | 1,0 | 1,2 |
| | | 0,10 | 1,5 | 2,0 |
| | Nickel II | 0,07 | 1,2 | 1,1 |
| | | 0,10 | 1,6 | 2,0 |
| | Superior | 0,07 | 0,8 | 1,5 |
| | | 0,10 | 1,2 | 1,9 |
| | Neusilber | 0,07 | 1,0 | 1,0 |
| | | 0,10 | 1,4 | 1,5 |
| | W-Draht | 0,07 | 1,0 | 1,0 |
| | | 0,10 | 1,5 | 2,0 |
| Fellen & Gail,
Leunow, Mühl-
heim a. Rh. | Manganin | 0,07 | 1,2 | 0,7 |
| | | 0,10 | 1,6 | 1,0 |
| | Constantan | 0,07 | 1,2 | 1,1 |
| | | 0,10 | 1,6 | 1,0 |
| | Nickel I | 0,07 | 1,7 | 1,0 |
| | Nickelstahl | 0,10 | 1,1 | 1,0 |

Nachdem unumkehr der wesentliche Theil der Sicherung, der Schmelzdraht, gelöteten ist, handelt es sich nun um ein geeignetes Material für den Schmelzdraht bequem und sicher in die Leitung einschalten zu können. Bei unseren Versuchen hat sich gezeigt, dass ein Draht, der nicht in eine weiche Leiste einwickeln lässt, eine nichtleitende Hülle vollkommenen. Bei unserer ersten Konstruktion war der Draht frei über dem Schmelzdraht zu liegen, die beiden stehenden Klappen ausgenommen; machte man mit einer solchen Sicherung einen Kurzschluss von 500 V, d. h. brachte man die beiden Klappen auf einen Abstand von 2 mm, so erhielt man jedesmal einen Flammenbogen. Auch nachdem man den Draht lose mit einem Glasrohr umgeben hatte, bildete sich ein Kurzschluss mit 600 V jedesmal der Lichtbogen. Proletstürke, an denen die Wirkungen des Lichtbogens zu sehen sind, löbte ich ausgedehnt. Erst nachdem wir das Glasrohr beiderseits abgeschlossen hatten — es genügte zwei kleine Korktropfen — wurde die Bildung des Flammenbogens verhindert. Aber auch nicht bei jedem Fall; bei einer bestimmten Drahtlänge und Waudstärke des Rohres brauchte der 0,07 mm starke Draht durch, ohne dass man nach bemerkte, als ein einziges Klein im Glasrohr zu liegen kam, wurde ein Flammenbogen gegen heilte ein solches Rohrchen mit 0,10 mm starkem Draht eine heftige Explosion und es bildete sich ein Lichtbogen, das Rohrchen durch Draht hat geringeren Widerstand, und es entstand daher bei gleicher Klappenpannung eine weit heftigere Wärmeentwicklung, deren Folgen das Rohrchen nicht Stand hielt. Man würde man das Rohrchen stärker, so schnell auch der stärkere Draht durch, ohne dass das Rohrchen sprang, nur ohne dass sich ein Lichtbogen bildete. Wenn das Rohrchen durch Metallkappen abgeschlossen wurde, so entstand jedesmal ein Lichtbogen.

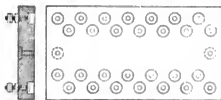
Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass der Lichtbogen immer entsteht, wenn die beiden Zerstören des Metallrahms entstehenden Dämpfe die metallenen Elektroden verdrängen, das Rohrchen nicht Stand hält, und die beiden Seiten dazwischen, z. B. ein dünnes Korkschübelchen oder ein dünner Siegelacküberzug im Innern der Metallkappen der Rohres, so kommt kein Lichtbogen zu Stande, auch wenn ein Fall kann man den vollständigen Abschluss entbehren, nämlich wenn man den Draht durch eine feste Hülle aus einem Material von nüssiger Stärke führt; in dem einen Augenblick kann sich kein Lichtbogen halten. Nach diesen beiden Erfahrungen haben wir Formen angefertigt, die sich von den älteren Formstücken vorzöge. Von der älteren Form sehen Sie bereits die für den praktischen Gebrauch bestimmten Anfüllungen, von der neuere

Wir haben eine grosse Zahl verschiedener Widerstandsdrähte untersucht; die Ergebnisse sind in der nachstehenden Tabelle verzeichnet; die mitgetheilten Zahlen sind nur Näherungswerte, da sich sowohl die Schmelzstromstärke, als auch die Zerstörung erforderliche Funkenlänge bei verschiedenen Stärken desselben Drahtes immer etwas verschiedene ergab. Im Allgemeinen kann man sagen, dass von den untersuchten Drähten die 0,07 mm starke etwa 1 A, die zu 0,10 mm 1,4 A ausfallen, während jene bei Funken von etwa 0,7 mm, diese bei etwa 1,3 mm zerstören. Der geringste Draht schmelzt bei einem Spannung von 600 V, wie Witte & Co. zu sein, den wir in einer Stärke von 0,07 mm für die Sicherung wählten; sein Schmelzstrom beträgt 0,3 A.

habe ich nur Holzmodelle, bei denen die Theile, welche Porzellan vorstellen sollen, mit weisser Oelfarbe angestrichen sind.

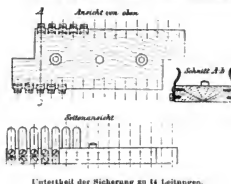
In beiden Fällen handelt es sich um Schmelzsicherungen für Leitungen in Fernsprecheinrichtungen; man braucht dafür zwei Formen, nämlich eine für die Vermittlungsanstalt, welche eine grosse Zahl Sicherungen auf kleinem Raume vereinigt, und eine für die einzelnen Theilnehmer.

Die Leitungen in den Vermittlungsanstalten bilden natürliche Gruppen von 28 oder 56, weil dies die Zahlen der in einem Kabel enthaltenen Adern sind. So viel Sicherungen lassen sich nicht leicht in einem Stück vereinigen, weil die Schmelzdrahte an einem Porzellantheil befestigt werden müssen, und Porzellanstücke von solcher Grösse nicht leicht genug herzustellen sind. Wir haben deshalb 14 als Gruppenzahl gewählt.

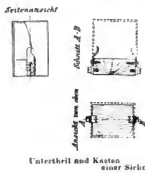


Sicherung für 14 Leitungen.
Fig. 14.

Bei der älteren Form (Fig. 16) sind 14 Paar Klemmen in einer Porzellanplatte angebracht; die Klemmen eines Paares haben einen leichten Abstand von 4 cm; sie werden durch den feinen Draht oder besser durch eine Patrone, welche den feinen Draht enthält, verbunden.

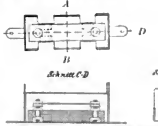


Theiltheil der Sicherung zu 14 Leitungen.



Theiltheil und Kasten einer Sicherung für Einzelleitungen.
Fig. 17.

Die Sicherung für Einzelleitungen (Fig. 17), d. h. für Theilnehmer, besteht aus einem Paar Klemmen derselben Art, wie die vorigen; die in einem parallelepipedischen Porzellanstückchen



Sicherung für Einzelleitungen.
Fig. 18.

befestigt und mit diesem in einem aus Eisenblech gestanzten und gebogenen Kästchen eingeschlossen sind. Die beiden Klemmen

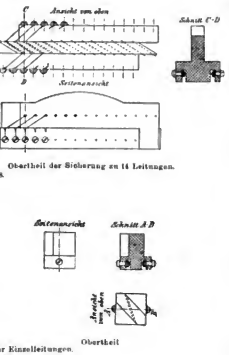
werden durch eine Schmelzsicherungspatrone verbunden.

Die letztere besteht aus einem Glasröhrchen, das beiderseits aus Kupferblech gestanzte und gedrückte Kapfen trägt, die aber das Röhrchen nicht abschliessen. Nachdem der feine Schmelzdraht durchgezogen und an beiden Kapfen festgelötet ist, werden die beiden Öffnungen durch ein wenig Gyps, der hinangedrückt wird, verschlossen. Eine solche Patrone lässt sich leicht einklammern und, wenn sie durchgebrannt ist, durch eine frische ersetzen.

Bei der neuen Form (Fig. 18 u. 19) werden die Schmelzdrahtedurchschräge Bohrungen einer etwa 1 cm starken Wand aus Porzellan gezogen; sie führen beiderseits zu Klemmen, welche unten an den Seitenflächen des Porzellanrückers sitzen. Zu dem letzteren gehört eine hölzerne Grundplatte mit eben soviel einporstehenden Federn, als Klemmen da sind; der Porzellankörper wird mit einem starken Druck auf die hölzerne Unterlage gebracht, wobei die Federn über die Klemmen gleiten und so den Theiltheil fest halten. Die Konstruktion ist für die Sicherungen der Vermittlungsanstalten nur entsprechend länger wie für die Theilnehmer. Um eine grössere Zahl der Sicherungen auf 14 Leitungen bequem an einander reihen zu können, sind die Endflächen der Stücke passend abgerichtet worden.

Ist ein Sicherheitsdraht durchgeschmolzen, so wird der Porzellantheil von der Holzunterlage abgezogen und durch einen andern, mit unverschorenem Draht versehenen ersetzt; der herauskommene Porzellantheil wird später an anderer Stelle wieder verwendet, nachdem ein neuer Schmelzdraht eingezogen worden ist.

Die beiden Arten der Sicherungen ertragen nach den damit angestellten Versuchen Kräfte von 500 V, ohne dass sich ein



Theiltheil der Sicherung zu 14 Leitungen.
Fig. 19.

Flammenbogen bildet, und schmelzen durch bei einem Strom von etwa 0,8 A.

Ich muss nun noch kurz einige andere Konstruktionen von Sicherungen erwähnen. Basse verwendet zwei 0,15 mm starke, spiralförmig gewundene Kupferdrähte, die mit Wood'schem Metalle zusammengezogen sind; die Lötstelle zerfällt bei etwa 0,8 A. Diese Sicherung ist etwas unästhetischer und kostspieliger in der Herstellung, als die Sicherung mit einachtern glatten Draht. Sesemann und Andere verwenden sehr lange Glasröhren, in denen sie den Schmelzdraht ausspannen; die grosse Entfernung der Elektroden soll das Zustandekommen des Lichtbogens verhindern; aber die grosse Länge der Röhre erfordert auch entsprechend mehr Raum zur Anstellung der Sicherung. Eine von der 'L'Union' angegebene Schmelzsicherung ist zwar in ganz anderer Form als unsere und mit durchweg von den übrigen verschiedenen Materialien konstruirt, beruht aber auf dem gleichen Gedankem, wie die erste unserer Sicherungen; das Schmelzstück, ein schmaler Stannidraht, ist in

nichtleitendem Material völlig eingeschlossen. Wir fürchten, dass dieser schwache Stannidraht bei stromstarken Entladungen zu leicht zerstört wird; ein praktischer Versuch, der dies wohl entscheiden wird, ist im Gange. Die Theilnehmer-Sicherungen sind übrigens mit der Ausrüstung der Fernsprechanlagen mit Schmelzsicherungen der zuerst beschriebenen Art begonnen und wird damit fortfahren, besonders weitere Art zur Verwendung bereit stehen wird.

So darf ich mit der Hoffnung schliessen, dass das hienorige gute Einvernehmen zwischen Stark- und Schwachstrom-Verbindungen nicht wäheren, das das Entgegengucken von beiden Seiten seine Früchte tragen und die gemeinsamen Bemühungen der beiden Verrichtungen, jede Bestrichlungsart der elektrischen Anlagen rein halten werden.

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.)

Entstehung der EMK durch Induktion.

Herr Dr. Benischke hat sich in Heft 25 der 'ETZ' abfällig über die von Herrn Dr. Breslau angeführten und vorgebrachten Ansichten betreffend die Entstehung der EMK durch Induktion ausgesprochen. Indem ich es mir erlaube, mich zu demselben Herrn Dr. Breslau zu begeben, die Einwendungen des Herrn Dr. Benischke zu widerlegen, möchte ich nur in einem mir gerade sehr unbehaglichen Zusammenhangs Wort stehen.

Herr Dr. Benischke meint am Grund seiner mehrjährigen Erfahrung versichern zu können, dass jene Anschauungen nicht geeignet seien, um Anfänger in das Studium der Induktionslehre einzuführen.

Ich ertheile — allerdings erst seit zwei Semestern — am hiesigen Technicum den Unterricht in Elektrotechnik und habe von vorn herein nur nach der Rede stehenden von Herrn Dr. Benischke angegriffenen Vorstellungen unterrichtet. Ich bestimme meine Schüler nicht zu Physikern, sondern zu praktischen Elektrotechnikern auszubilden und bin der Ansicht, dass grade jene neueren Anschauungen dazu ausserordentlich geeignet sind.

Hieraus entsteht die EMK in einer Spule nur durch die Aenderung des magnetischen Feldes — gleichgültig, woher dieselbe rührt — Es existirt also — ausser dem des Namens — kein Unterschied zwischen Selbstinduktion und Induktion, ebensowenig wie es einen principellen Unterschied giebt zwischen einem ruhenden Transformator, einer Wechselstrommaschine und einer Gleichstrommaschine. Die Gleichstrommaschine ist nur eine für Gleichstrom zweckmässig eingerichtete Wechselstrommaschine. Bei der Theorie der Dynamomaschine wird zuerst als Grundgleichung des ganzen Kapitels die Gleichung für die inducirte mittlere EMK in einem Wechselstromtransformator abgeleitet. Hiervon — indem an Stelle der direkten Kraftlinienauslegung in der Spule die indirekte durch Drehung in konstanten Felde tritt — zunächst die Wechselstrommaschine und dann die Gleichstrommaschine.

Die Vorstellung von der Induktion durch 'Scheitern der Kraftlinien' ergibt sich hieraus als eine sehr nebensächliche Hilfsvorstellung.

Man braucht dann nicht zu derartigen gebrechlichen Mittheilungen zu greifen, wie die bekannte Erklärung des Induktionsbogens in Transformator mittels 'Durchschneidens' der Kraftlinien.

Ob der Weg, auf welchem man einen Anfänger in das schwierige Kapitel der Induktion einführt, der 'historische' ist oder nicht, das ist dem Anfänger meiner Ansicht nach wohl mit Recht gleichgültig. Wenn man dem Anfänger aber die Möglichkeit giebt, das wichtigste Gebiet der Induktionslehre von einem Punkte aus zu überschauen und alle mannigfaltigen und schwebelnden Vorstellungen erschleichen nach einem einzigen Gesichtspunkt zu verfolgen, dann dürfte man sich gegen den Dank des Schülers verstellen.

Es ist jetzt nicht die Zeit, über wenigstens nicht eines andern beizuhelfen.

Grade die 'historische' Auffassung führt in diesen Fragen meiner Ansicht nach den Anfänger gründlicher irre.

Z. B. heisst es in fast allen Lehrbüchern: Der 'elektrische Strom' flucht die Magnetnadel ab. Keineswegs that das 'der Strom'. Sondern

„das magnetische Feld“ des Stromes lenkt die Auftr. ab. Und ebenso im vorliegenden Falle: Solange man von einer Induktion durch den elektrischen Strom redet, solange bezieht die lastige Unterscheidung zwischen Magnetinduktion, Induktion und Selbstinduktion mit all den verschiedenen Koeffizienten und den langatmigen Ansetzungen zwischen von Nibren und Enternen, Stromöffnen und schliessen etc. Sobald man aber als einzige Ursache der Induktion die Änderung des magnetischen Kraftlinienfeldes in die Betrachtung einführt, hat man den Faden in der Hand, welcher durch das ganze Gebaue hindurchleitet.

Hildburghausen, No. 6. 96.

Max Vogelsang, diplom. Ingenieur.

(Strassenbeleuchtung und Strassenbahn) und die eigene Blockcentralen daselbst fertiggestellt, bevor die Centralen Ulm und Ulmzwornitz. Die im vorigen Bericht erwähnten Centralen sind inzwischen sämtlich in Betrieb gekommen, ebenso die zum Theil sehr beträchtlichen Vergrößerungen der Centralen in Aachen, Bielefeld in Aachen, Altona, Budapest, Düsseldorf, Christiana und Hannover. Neu übernommen wurden die Centralen in Bern, Brüssel, Genéve, Mailand, Bergamo, Hallein, Bad Hall, Saarbrücken und Starberg. Von elektrischen Strassenbahnen wurden fertiggestellt Aachener Haupt- und Nebenbahnen, Centralen für die Strassenbahn Düsseldorf-Rath, St. Moritz-Dorfl, St. Moritz-Bad (Oberengadin), während demnächstiger Vollendung entgegengehen: Limonville, Neuchâtel (Rhodane), Czernowitz, Toulon, Eberfeld-Neiviges-Velbert-Werden mit Abzweigungen. Neu begonnen wurde mit dem Bau von Bahnen in Dekarimonow, Augsburg, Hamburg, Düsseldorf-Bonnath-Hildens-Vollweil und die Erweiterung Zwickau. Ausserdem liess die Gesellschaft auch Motorwagen für von anderen Firmen erbaute Bahnen. Mit den Arbeiten für die elektrische Hochbahn Vohwinkel-Eberfeld-Barmen-Rittershausen wurden begonnen. Durch den Ausweis in fast allen Zweigen des Industries sind auch die Leistungen der industriellen Kraft und Beleuchtungsanlagen die Thätigkeit in sehr erfreulicher Entwicklung. Es mehren sich die Kraftübertragungen und Kraftverteilungen nach Zahl und Bedeutung. Auch der Bau grosser Maschinen für Elektrochemie ist an anderer Stelle schon mehrfach erwähnt worden. Die grossen Beleuchtungsanlagen wie die von Krenl in Moskau besonders hervorgehoben. Sehr erheblich hat sich auch die Verwendung von Gasbeleuchtung vermehrt. Es sind nur noch wenige Staaten, die noch nicht zu den Kunden gezählt werden. Die auf das Streben der meisten Industriellen Staaten, sich anbahnen zu machen, ruhen auf der Erhöhung von Eingangszöllen auf elektrotechnische Erzeugnisse, der häufig vorkommende Anschluss bei Lieferungen für die fremden Staaten an staatlichen oder privaten Verwaltungen bestehende gesetzliche Bestimmung, dass unter Patentschutz gestellte Erfindungen im Land selbst hergestellt werden müssen, haben das Streben der Industriellen in Bezug auf Fabrikationsstellen näher zu treten, so z. B. der Erwerb des Kronenwerks Mayer'schen in Wien, das in hiesigen Fabriken durch Verlustübernahme ergiebt einen Betrag von 5 577 245 M (im Vorjahre 3 473 290 M). Nach Abzug der allgemeinen Verwaltungskosten in Höhe von 728 586 M (im Vorjahre 472 586 M) (91 063), sowie der Abschreibungen mit 74 765 M (829 611), bleiben 8 414 934 M (9 293 986). Die Rücklage erhöhte sich um 158 973 M für die Aufsichtsrath'schen, der Restbetrag von 2 562 458 M soll folgende Verwendung finden: Belohnungen für Beamte und Arbeiter 100 000 M (125 000), Versorgungsanstalt 60 000 M (80 000), 14 714 Dividende 1 860 000 M (10% 1 900 000), Vortrag 602 449 M (544 821).

Wie der Bericht noch mittelt, liegen gegenwärtig bereits Aufträge in Höhe von über 20 Millionen M vor, die durch die rasche und weitern günstigen Entwicklung des Unternehmens entgegen gesehen werden. Auf die zum Theil erheblich erhöhten Buchwerte sind ausserdem die Abschreibungen zu Ende des Vorjahres - 2% auf Gebäude, 10% auf Maschinen und irische Anlagen, 15% auf Laboratorien und Einrichtung, 20% an Werkzeuge, 60% auf Modelle, sowie Sonderabschreibungen in Höhe von 252 568 M vorgenommen worden. Die übrigen Rechnungen weisen folgende Zahlen an: n. a. Rohstoffe und fremde Erzeugnisse 3 564 092 M (i. V. 2 495 447 M), eigene Erzeugnisse 4 777 251 M (4 866 089 M), Beteiligungen 6 475 714 M (6 475 714 M), eigene Centralen 1 071 496 M, die Anstalten 19 156 741 M (7 389 000 M). Das neu erworbene Gut hat in den Nothen, das 12 bis 15 000 leuchtend verwerthbar Wasser-Feuerkraft besitzt und gegenwärtig 3 1/2% des Kapitalreises einbringt, sich mit 836 000 M zu Buche. Auf der anderen Seite sind die Vermögensvermehrung von 1 000 000 M auf 1 617 287 M gestiegen, deren 600 000 M auf Hatland, die Verpflichtungen von 5 106 848 M auf 5 265 615 M, das Aktienkapital durch die im Vorjahre vorgenommenen Abschreibungen und dividendeberechtigten neuem 6 Mill. M Aktien auf 18 Mill. Mark. Der Aufwandsbetrag von 3 430 000 M ist zur Rücklage grösseren, die nunmehr 3 751 308 M enthält.

Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. Der Geschäftsbericht für das am 31. März beendigte Rechnungsjahr macht der Gesellschaft ausserdem zunächst über die von der Electricitäts-A. G. Schuckert & Co. nebst Genossen bewirkte Entschädigung des Unternehmens Mitteilung, dessen hauptsächlichste Aufträge die Ausführung einzelner Unternehmungen zu ererben und auszuführen, wobei es in enger Fühling mit der vorgenannten Gesellschaft in Verbindung zu verfahren werde. Es folgt dann eine Aufzählung der einzelnen Unternehmungen, bei denen die Gesellschaft beteiligt ist. Die grösseren davon sind die Hamburg-Elektrischen Werke 8 000 000 M Grundkapital und 4 000 000 M Anleihenbesolden. Für 1894/95 gab diese Gesellschaft nur 2% Dividende, doch erwartet man auf Grund der Entwicklung der Verhältnisse für das laufende Jahr eine wesentliche Steigerung der Ergebnisse. Die Zwickauer Elektrische Werke und Strassenbahngesellschaft zahlte für 1896 auch nur 2% Dividende aus, während im laufenden Jahre aber nicht unerheblich bessere Betriebsverhältnisse auf die Stuttgarter Elektrische Werke, die die Gesellschaft Schuckert der kontinentalen Gesellschaft 5% Kapitalverzinsung verbürgt hat, berechnete zu guten Erwartungen. Für eine Zahl von 1000 Aktien der Gesellschaft in Preussensland und in Oesterreich hat Schuckert 6% Zinsen verbürgt. Im Regierungsbezirk Düsseldorf ist ein Netz von Kleinbahnen zur Verbindung hiesiger Städte mit den dortigen Eisenbahnen Maschinenanlage in Neiviges in Angriff genommen worden, dessen erste Strecke Eberfeld-Neiviges zur Aufnahme von 1000 Wagen dieses Jahr eröffnen zu können hofft. Sodann hat die Gesellschaft die Genehmigung für eine elektrische Kleinbahn Schaudau-Lichtenhain-Wasselbin zur Aufnahme von 1000 Wagen erwirbt. Die ausländischen Unternehmungen in Oesterreich-Ungarn und Italien befinden sich meist in gutem Zuge, wie die darüber gemachten Einzelheiten erkennen lassen. In Bezug auf das Vorhaben der Schwabebahn Eberfeld-Barmen wird die Ertheilung der Genehmigung in nächster Zeit erwartet. Alle auf das Schwabebahnsystem bezüglichen Patente, Vorarbeiten, Entwürfe und Versuchsrichtungen des Gelehnten Kommissionsraths Langen hat die Gesellschaft übernommen, um eine sichere Abhaltung für Schwabebahn eingerichtet. Sie hat sich endlich an der Uebernahme von 600 000 M neuer Aktien der Elektrischen Werke Nürnberg angeschlossen. Diese Aktien werden der ihr zugefallenen Aktien mit Gewinn verkauft, einen andern Theil zur vorläufigen Kapitalanlage behalten. Die grossen der Gewinn aus eigenen Unternehmungen und wie gross der aus Werthpapierbesitz und Beteiligungen gewesen ist, wird in der Gewinn- und Verlustrechnung nicht angedeutet; letztere enthält vielmehr nur einen einzigen Einnahmeposten als Gewinn aus Unternehmungen, Wertpapieren und Zinsen mit 465 074 M, der durch Unkosten und Abschreibung auf Geschäftsintelligenz auf 261 530 M verringert wird. Hieraus werden an die Leute des Jahres allmählich eingezahlte Aktienkapital von 10 000 000 M 4% Dividende auf das Jahr mit 392 200 M zu zahlen vorgeschlagen, während die Rücklage die gesetzliche Zuweisung von 6% mit 18 076 M enthält. Die Bilanz des Jahres 1895/96, die der Verwaltung bezügl. sich am Schlusse des Geschäftsjahrs auf 8 466 612 M, in Werthpapieren war 8 442 448 M, in Gemischtheilgeschäften 5 999 615 M ausgeht.

Salzburger Elektrische Werke. Die Bankfirma C. G. Schuckert & Co. in Nürnberg ist Grund der Kapitalerhöhung am 26. und 26. v. M. die vierle Serie von 1000 Aktien zum Kurse von 100% = 246,80 M zur Subskription.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, wird ersucht, die Briefe mit Angabe der Beantwortung an einer Stelle im Briefkasten der Redaktion zu versehen.

Sonderabdrücke werden nur auf besonderen Wunsch und in sehr beschränkter Zahl und zu besonderen Kosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleinere Format nicht unwesentlich sind. Die Originalbeiträge werden in 10 Exemplaren für den Verfasser und 10 Exemplare für den Verlag, wenn aus dem dahingehenden Wunsch bei Einreichung der Originalarbeiten, bestellt werden. Nach Bruch des Auftrages erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 27. Juni 1896.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 27. Juni 1896.

Die Börse verharre in indolenter Haltung nur auf dem Kassamarkt die Gesellschaft. Die Tendenz bleibt eher matt, da man neuen Credit zur Besorgung in den Vorgängen auf Credit, die die Umlageerhaltung vollzog sich gatt. Geld war vorübergehend etwas steller bis 5% schloss aber wieder leichter.

Privatdiskont unverändert 2 1/2%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Etwas matter bis 16,90.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Nach 34,60 wieder 34,75.

Berliner Elektricitätswerke. Fester bis 204.

Deutsche Gas-Flüßlicht-Gesellschaft. Still zu Kursen zwischen 968 und 975.

Mix & Genest. Ohne Geschäft zu 179 c.

Schwarzkoppl. Zunächst noch weiter fest bis 261,40, dann etwas schwächer.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Recht fest bis 234,50 avancirend.

General Electric Co. Nach einer Abschwächung bis 22,50 wieder erholt bis 30,50.

Westinghouse Electric Light Co. - Still zu 62 bis 53.

Metalle: Kupfer: Etwas schwächer. Chlithars: Lstr. 49. 18. 9. per 3 Monate. Blei: Fest. Spanische: Lstr. 11. 1. 3. p. t. J.

C. Grötzer & Co., München, Sommerstr. 20. Die Firma theilt uns mit, dass sie an genannten Platz ihre Fabrikindustrie elektrotechnischer Bedarfsartikel gründlich hat und die Vertretung erster Fabrikfirmen des In- und Auslandes übernimmt.

Külnener Akkumulatoren-Werke, Gottfried Hagen, Kalk b. Köln. Die Firma hat am 1. Juni c. in Wien ein Verkaufsbüreau für Oesterreich eröffnet. Dasselbe befindet sich in Wien VI, Gungelhofstr. 33, und wird von Herrn Ingenieur E. Jilk geleitet.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. zu Nürnberg. Der Bericht für das am 31. März beendigte Geschäftsjahr 1895/96 befindet der Külnen Zugs zufolge, dass die in vorjährigen Bericht ausgesprochenen Erwartungen sich durchaus erfüllt haben. Der Umsatz ist von 18 120 000 M auf 20 567 000 M gestiegen. Die vergrösserte Thätigkeit hat eine ansehnliche Vermehrung der Arbeiter und Beamten, sowie eine Erweiterung der Anlagen mit sich gebracht. Abgeschlossen wurden A. 302 Lichtstrom- und Wechselstrommaschinen und Transformatoren mit einer Gesamtleistung von 50 136 Kilowatt = rund 75 000 P.S. (im Vorjahre 40 216 Kilowatt = 40 000 P.S.). In dem abgelaufenen Jahre wurden die grossen Centralen Hamburg, Zellverminderanlage, mit zwei Unterstationen in Nürnberg, und Harzverhände, Stuttgart, Nürnberg, München

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin & O. Deubner in Wiesbaden.
Redaktion: Dohert Kapp und Jul. F. Wust.
Expedition nur in Berlin, S. 24, Monbijouplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erschien — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erschienenen Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft und der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus dem in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mitteilungen erbeten unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Monbijouplatz 3.

Preisprospektnummer: III. 100.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, das Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 1039) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 90.— (R. 25.— bei postfreier Fernsendung nach dem Zustande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengebühren zum Preise von 40 Pf. für die jeweilige Petitzeile angenommen.

Bei 5 10 20 30 maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 20 10 5 Pf.

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

REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche dem Verbands der Zeitschrift, die Auszügen oder sonstige gewöhnliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin, S. 24, Monbijouplatz 3.

Preisprospektnummer III. 100. Telegramm-Adresse: Springer-Berlin-München.

Inhalt:

- Eine neue Methode zur Messung von Induktionskoeffizienten. Von Hugo Andriessen S. 423.
- Über den Nutzeffekt der Transformatoren. Von Dr. Wiest. I. u. II. S. 434.
- Der Betrieb von Centralstationen, Hilfmittel und Methoden für Leitungsnetze und Stationen. S. 439.
- Vorarbeiten der Physik. S. 440. Eine neue Art von Wählein (II. Mitteilung). — Anomalie elektrische Diagramme von Flüssigkeiten. — Thermoelemente aus Amalgam und Elektrolyte.
- Lithographie. S. 442. Spezialatlas VII der Berliner Gewerbeausstellung. — Die elektrischen Eigenschaften der Elektrolyte und Elektrolyse organischer Verbindungen. Von Dr. Meißner. — Handbuch des Metallhüttenwesens. II. Bd. Von Dr. Carl Schaeffler.
- Kleinere Mitteilungen. S. 441.
- Elektrische Beleuchtung. S. 441. St. Gotthard im Eisenberg Komitat, Ungarn. — Die elektrischen Beleuchtungen und Kraftübertragungsanstalten der Stadt Keszthely.
- Elektrische Bahnen. S. 441. Elektrischer Stromschleppbetrieb in Berlin. — Verwendung einer elektrischen Rangiermaschine. — Elektrische Fahn in Liegnitz.
- Elektrische Kraftübertragung. S. 441. Danawitz — Krompach.
- Verschiedenes. S. 442. Internationaler Elektrisch-Industriehaus in Genf. — III. Jahresversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft. — Elektrische Wagenbeleuchtung auf der Kaiser-Ferdinand Nordbahn.
- Patente. S. 443. Anordnungen. — Übertragungen. — Auszüge aus Patentschriften.
- Vermischtes. S. 443. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. — Vortrag von Dr. A. Kapp. — Über elektrische Mischströme. — Mitteilung über die Eigenschaften von Lichtleitern. — w. w. w. — (Ueber Akkor aus massiven Eisen bei Drehstrommotoren).
- Personale und gewöhnliche Nachrichten. S. 443. Hörsen. — Personalbericht. A. O. O. Elektrotechnische Normalen. O. L. Kummer & Co., Dresden. — Wiener Elektrotechnische Gesellschaft. — Zürcher Telegraphische Gesellschaft, Zürich.

Eine neue Methode zur Messung von Induktionskoeffizienten.

Von Dr. Hugo Andriessen.

Die an einer früheren Stelle der „ETZ“ (1896. Heft 26, S. 629 von L. Graetz und 1896. Heft 11 n. 12) unter gleichem Titel veröffentlichte Methode lässt noch eine wesentliche Verfeinerung zu. Die Methode der Abgleichung von Induktionskoeffizienten, die an oben genannten Stellen mitgeteilt wurde, hat nämlich hauptsächlich den Vorteil, dass bei derselben die Abgleichung der Induktionen von der Widerstandsabgleichung vollkommen getrennt ist. Man erspart sich hierdurch die mühsame doppelte Widerstandsabgleichung, die bisher bei der Vergleichung von Induktionskoeffizienten üblich war. Sehr vorteilhaft könnte man sich auch eines Satzes von Kondensatoren zu dieser Abgleichung bedienen. Die gebräuchlichsten Anordnungen mit Kondensatoren (vergl. Sumpner's Niven's, Rimington's und Anderson's) ist die, bei welcher ein Kondensator an einem Theile der Rolle mit Selbstinduktion gegenüberliegenden Zweiges der Brücke angeschaltet ist. Man kann diesen Kondensator auch durch einen Satz von Kondensatoren, vielleicht von 0,01–10 Mikrofarad ersetzen und dann die Induktionsabgleichung von der Widerstandsabgleichung getrennt vornehmen. Wenn die Rolle, deren Selbstpotential gemessen werden soll, in dem Zweige 1 der Brücke ($\frac{1}{3} \frac{4}{3}$) eingeschaltet ist, und der Kondensatorsatz an dem Ende des Zweiges 4 angelegt ist, so besteht nach der Abgleichung bei intermittierendem Strome bis zur Nulllage im Telephone die Beziehung

$$L = w_1 \cdot w_4 \cdot C_4$$

wo w_1 und w_4 die Widerstände der Zweige 1 und 4, C_4 die Kapazität des Kondensators in Farad und L die Selbstinduktion der zu messenden Rolle in Henry bedeuten (vergl. auch Kitter's). Die Zweige 2 und 3 der Brücke müssen natürlich (praktisch) Induktionsfrei und ohne Kapazität sein. Diese Anordnung gestattet die Messungen von Induktionskoeffizienten in dem Bereiche von 0,01 Millihenry bis 10 Henry.

In ähnlicher Weise lässt sich auch der Heft 12 S. 198 beschriebene Induktionskasten verwenden, wenn man die millifarad Rollen und die billaren Rollen einzeln hintereinander schaltet und dieselben so durch Kontakte verbindet, dass man jede milliare Rolle durch die billare Rolle mit gleichem Widerstande ersetzen kann. Einzelne Schaltung zeigt Fig. 1, in welcher die mit n bezeichneten Rollen solche mit Induktion, die mit b bezeichneten billare gewickelte Rollen bedeuten. Diese Schaltung



Fig. 1.

würde sich empfehlen für die Regulierung bei Wechsel- oder Drehstrommessungen, wenn man nur einige Induktionen von bestimmter Grösse oder einige etwa

¹ Sumpner, Die Aenderung der Induktionskoeffizienten, Ann. der Physik, 1880, Heft. XII.
² Niven, Über einige Methoden zur Bestimmung und Vergleichung von Selbstinduktionen. Beschränkung der Selbstinduktion durch einen Satz von Kondensatoren. Journ. of the Royal Society, London, 1887, Heft. XI, 1867.
³ Rimington, Modifikation einer Methode von Maxwell zur Bestimmung der Selbstinduktionskoeffizienten. Journ. of the Royal Society, London, 1887, Heft. XII, 1867.
⁴ Anderson, Über Induktionskoeffizienten. Phil. Mag., London, 1887, Heft. XXXI, 1867.
⁵ Kitter, Handbuch der Elektrotechnik, 1890, S. 426.

gleiche Induktionsrollen zur Verfügung haben will. Auch bei der Kohlradschen Wechselstrombrücke würde ein solcher Kosten von Vortheil sein, da es mit Hilfe derselben immer gelingen würde, den Ton im Telephone auf Null zu bringen. Es ist nämlich der scheinbare Widerstand nach der Abgleichung bis zu einem Tonniveau meistens sehr verschieden von dem wahren Widerstandswerte. Auch bei der Messung hoher Widerstände und bei der Widerstandsabgleichung bei hohen Überlegungsabgleichungen im Batteriekreise empfiehlt sich die Wechselstrombrücke wegen ihrer grossen Empfindlichkeit.

Zur Messung von Induktionskoeffizienten wird nun dagegen ein Induktionskasten an zweckmässigsten folgende Form geben: Die millaren Rollen 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, ..., Millihenry (Fig. 2) sind an den Klammern a und b angeschlossen, während die billaren Rollen, die mit diesem gleichen Widerstand haben, zwischen a und c verbunden sind.



Bei b kann man nun die dort vorhandene Induktion, statt desselben a aber auch den gleichen Widerstand dieser Rolle ohne Induktion einschalten. Diesen Kasten bringt man etwa in den Zweig 1 der Brücke, in den Zweig 2 die zu messende Rolle nebst Hilfs-widerstandskasten und gleichem Widerstand und Induktion zugleich bei intermittierendem Strome ab. Die Gleichung des Systems sind dann:

$$w_1 \cdot w_2 = w_3 w_4$$

$$w_1 \cdot L_1 = w_3 L_2$$

Das Widerstandsverhältnis $w_1 w_2$ wählt man so, dass die Induktionsabgleichung genügend genau wird. Von Wichtigkeit ist bei diesen Messungen die richtige Wahl der Stromquelle, und ich verweise in dieser Beziehung auf das in der „ETZ“ 1896, Heft 11 S. 171 Gesagte. Es möge nur die Bemerkung gestattet sein, dass man in Ermangelung eines geeigneten Unterbrechers den Strom auch mittels einer gewöhnlichen elektrischen Klingel intermittieren kann. Doch treibt man die Klingel vortheilhaft in separaten Stromkreis durch ein Element an und führt nur von den Enden der Unterbrecherpuls Drähte an die Brücke, da das Telephone auf den Öffnungsstrom wegen seines kurzen aber kräftigen Verlaufs besser reagirt. Was die Abgleichung, beziehungsweise die Herstellung der einzelnen Rollen angeht, so muss ich ebenfalls auf das früher in Heft 12¹⁾ Mitgetheilte verweisen. Bei einem fohre die Induktionskastens von 0,1 Millihenry bis 2 Henry gestattet derselbe Rollen von 0,01 Millihenry bis 20 Henry mit genügender Genauigkeit abzugleichen, und derselbe genügt daher für die meisten der in der Praxis vorkommenden Fälle.

Ueber den Nutzeffekt der Transformatoren.

Von Dr. Wiest. II. b.

(Journ. telegraphique No. 2 n. No. 3 Jahrg. 1896).

Ueber den Nutzeffekt der Transformatoren bei der Telegraphie bezieht sich noch heutzutage eine große Meinungsvielfachheit. Nach der Ansicht der Einen beträgt derselbe 30 bis 40%, nach der Ansicht Anderer könnte er bis auf 90% steigen, aber noch nie ist, soweit wenigstens mir bekannt, eine genaue Messbestimmung hierüber vorgenommen worden. Da aber dieser Hilfsapparat

manngfach sehr gute Dienste leisten kann so war es wohl der Mühe wert, im einer gründlichen Untersuchung zu unterwerfen.

Der Transformator bietet in nachstehenden Fällen wesentlichen Vortheil.

1. Die Erhaltung des Transformators (von Bennett) wurde durch die Notwendigkeit veranlaßt, die telephonischen Einzelleitungen, welche Erdreichleitung haben, mit den Schleifen-(Doppel-)leitungen in möglichst guter Weise in Verbindung zu bringen. Man kann diese Verbindung ja dadurch erzielen, dass man die Einzelleitung an den einen Draht der Schleife legt, während man den zweiten Draht der Schleife zur Erde führt, aber bei dieser Schaltungswiese gehen wenigstens bei langen Linien die Vortheile der Doppelleitung verloren, denn die auf diese Weise geschlossene Gesamtleitung verhält sich wie eine solche aus einer Einzelleitung. Insbesondere wird sie von der Induktion benachbarter Leiter und den vorgalantierten Erdströmen bedrückt; nur bei Anwendung von Transformatoren wird man eine brauchbare Verbindung erreichen; die Schleife behält alsdann auch nach dem Anlegen der Einzelleitung alle ihr eigenthümlichen Eigenschaften bei.

2. Eine zweite, wichtige Anwendung des Transformators besteht darin, dass er die Verbindung der Sprechstellen der Abonnenten der Städtetelephonie mit den langen interurbanen Linien vermittelt. Zur Erzielung einer guten Verständigung und zur Vermeidung von Nebengeräuschen ist bei den interurbanen Linien, namentlich bei Anbringung mehrerer solcher an demselben Gestänge, vor Allen ein beständig ununterbrochener Zustand der Leitungen erforderlich, wie auch das elektrische Gleichgewicht so weit als möglich erhalten zu müssen, aber die letztere Bedingung wird nur durch eine vorzügliche Isolation und dadurch erfüllt, dass man alle nicht unbedingt notwendigen Apparate aus dem Schliessungsbogen fern hält. Fällt die Erfüllung dieser Bedingungen schon schwer bei nur wenigen interurbanen Leitungen, so wird sie völlig zur Unmöglichkeit, bei den zahlreichen Abonnentenleitungen eines Stadtnetzes. Die Isolation der über die Dächer gezogenen Leitungen verursacht zu und für sich schon Schwierigkeiten genug; diese müssen aber noch zu bei den einzelnen Sprechstellen selbst, welche oft in feuchten und deshalb ungeeigneten Lokalen eingerichtet werden müssen. Ausserdem giebt der beschränkte Raum in den Centralen mit ihren zahlreichen Leitungen, Kontaktstellen etc. nur zu leicht Veranlassung zu einer bedeutenden Herabminderung der Isolation. Wenn man eine lange interurbane Linie mit einer ebenfalls langen Abonnentenleitung in Verbindung bringt, wird der Effekt derselbe sein, als ob die interurbane Linie eine Verbindung mit der Erde hätte und zwar selbst dann, wenn die Linie des Abonnenten ebenfalls aus einer Schleife besteht, oder wenn diese sonst im lokalen Betrieb ganz zufriedenstellend funktioniert. Das elektrische Gleichgewicht wird nämlich gestört sein, und es entstehen alle möglichen Nebengeräusche, die man vor Herstellung der Verbindung nicht wahrzunehmen hatte. Man kann zwar nicht in Abrede stellen, dass die Einrichtung von Abonnenten-sprechstellen möglich ist, welche den Anforderungen des interurbanen Verkehrs genügen, aber man muss zu diesem Behufe die bestehenden Netze zum grössten Theil umbauen und darf im Innern der Städte nur Kabel verwenden.

Auch in diesem speziellen Falle wird der Transformator zur Erhaltung der elektrischen Eigenschaften der interurbanen Linie dienen, selbst in dem Falle, dass die Abonnentenlinie nicht fehlerfrei ist.

3. Die Störungen der Telephonlinien durch Ströme von Nachbarleitern lassen sich in drei Hauptklassen bringen (siehe „ETZ“ Heft 17 vom 22. April Seite 230): a) Direkte Stromüberlegung. Die Ströme können direkt von einem Draht zum anderen übergehen, wenn diese an demselben Gestänge angebracht sind. Durch besonders sorgfältige Isolation der Leiter wird sich der direkte Stromübergang auf ein für die Praxis zu vernachlässigendes Minimum herabmindern lassen.

b) Elektromagnetische Induktion. Die von dieser Induktion herrührenden Ströme sind proportional den Änderungen des Primärstromes in der Sekunde und der Länge, auf welcher die beiden Leiter parallel zu einander laufen. Sie hängen ausserdem ab von der Entfernung dieser Leitern. Hier hilft man sich im Allgemeinen durch Versetzung bzw. Kreuzung der Leiter und erreicht dadurch den gewünschten Erfolg fast vollständig.

c) Die elektrostatische Induktion. Die Ladungsströme sind proportional der EMK und der Kapazität der betroffenen Leitung. Eine durch elektrostatische Induktion verursachte Störung wird daher bei langen Linien grösser sein als bei kurzen und sich demnach aus den elektromagnetischen Störungen unterscheiden, welche mit dem Widerstande der langen Linien an Stärke abnehmen.

Diese Thatsache ist durch die Erfahrung bewiesen und macht sich insbesondere in der Nachbararbeit von elektrischen Bahnen bemerkbar. Bei Telephonlinien bis zu 5 km Länge, kann man das von der Speiseleitung oder Transformator herrührende Induktionsgeräusch in der Regel dadurch beseitigen, dass man jene als Schleifenleitungen herstellt, aber sobald die Länge von 20 m überschritten wird, erzeugen die Ladungsströme Störungen, welche im Verhältnis zur Länge der Linie zunehmen. Diese Störungen kann man nur durch Verlegung der Telephonleitungen beheben, indem man entweder eine andere Trasse für die Leitlinien wählt oder Kabel mit Doppeladern verlegt. Die Transformatoren bieten aber auch in diesem Fall ein Hilfsmittel gegen diese Unzulänglichkeiten. Wenn man an jedem Ende der betroffenen Strecke einen Transformator einschaltet, wird die ganze Linie in 3 Abschnitte getheilt und die Kapazität der gestörten Strecke kann soweit reducirt werden, dass die Störung vollkommen verschwindet.

Dieser Ausweg, welcher auch seine Schattenseiten hat, wird man selbstverständlich nur ausnahmsweise und nur dann einschlagen, wenn alle anderen Mittel erfolglos blieben.

Man kann ja sogar bei vorübergehenden Störungen, z.B. bei Gewittern, mit dem Erfolg einen Transformator einschalten. Die atmosphärischen Entladungen erzeugen auf langen Linien oft ein so betäubendes Geräusch, dass eine Verständigung ausgeschlossen ist. Durch Einschaltung eines Transformators in die Linie kann der Einfluss des Gewitters auf eine kurze Strecke der Linie beschränkt werden, welche eine geringe Kapazität hat, sodass die Störung soweit beschränkt werden kann, dass dann die Verständigung eine deutliche wird. Dies Mittel wendet man häufig in der Centralen von Zürich an. Bei den zwei von Osten nach Westen laufenden Linien von Zürich nach Basel (92 km) und von St. Gallen nach Zürich (76 km) entstehen öfters gleichzeitige Störungen durch atmosphärische Elektrizität, und wenn diese Linien direkt miteinander verbunden werden, während solchen Umständen eine Verständigung ganz unmöglich. Verbindet man aber

beide Linien mittels Transformatoren, d. h. schaltet man 4 derartige Apparate in die beiden Schliessungsbögen, so erzielt man in der Regel eine ganz klare und deutliche Verständigung.

Man kann auch vielfach schon vorgelegenen, den Transformator zu dem nämlichen Zwecke zu verwenden, wie den Transformator bei den Starkstromanlagen, nämlich dazu, die Ströme geringerer Spannung in solche hoher und umgekehrt umzusetzen. Dies geschieht aber auch schon durch die Induktionspole des Mikrophons und die durch diese letztere erzeugten Ströme sind schon so schwach, dass es für gewöhnlich wirklich unmöglich wäre, sie noch mehr zu schwächen.

Um einen zu grossen Spannungsabfall zu vermeiden, vergrössert man den Querschnitt der Leiter für lange Linien von 2 auf 3 mm; diese Massnahme empfiehlt sich schon mit Rücksicht auf die grössere mechanische Dauerhaftigkeit der Linie. Wollte man aber aus dem eben angeführten Grunde den Durchmesser der langen Linien noch über 5 mm hinaus verstärken, so wäre es doch sicher praktischer, den Spannungsabfall mittels eines Transformators von spezieller Konstruktion in gewissen Grenzen zu begrenzen; dazu müsste man natürlich auch die Konstruktion der Induktionspole des Mikrophons ändern. Wenn man bisher zu diesem Verfahren noch nicht Zuflucht genommen hat, so ist dies wahrscheinlich darin begründet, dass die Bedingungen für die Wirkungsweise des Transformators nicht genug bekannt sind.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen komme ich zu den Versuchen, welche ich zur Bestimmung des Nutzwirkes der Transformatoren vorgenommen habe. Die Schwirrigkeit der Messungen liegt in dem geringen Werth des fraglichen Effekts. Nach C. H. Ross und A. S. Williams beträgt die mittlere Stromstärke bis zu 0.01 Milliampère und die Spannung an den Klammern des Transformators erreicht höchstens 0.5 V; der Effekt hat also höchstens einen Werth von 50 Mikrowatt. Die kleinsten Transformator, welche man für Starkströme verwendet, sind für eine Intensität von 500 Watt berechnet, also für einen Effekt, welcher das 10-malige des eben genannten Werthes beträgt. Es besteht auch noch ein weiterer Unterschied zwischen den Transformatoren und den letzten Transformator. Diese sind mit Rücksicht auf eine konstante und schon im Voraus bestimmte Stromwechselzahl konstruirt, während die Transformatoren Oszillationen von sehr verschiedener Dauer (100 bis 2000 in der Sekunde) übertragen sollen.

Die Messungen wurden mit einem Dynamometer für Schwachstrom von Siemens & Halske ausgeführt. Da die zwei festen Spulen (zusammen 243 Ω) mit einem Widerstand von 20 000 Ω im Nebenschluss an die Klammern des Transformators gelegt waren, während die bewegliche Spule (171 Ω) sich im Hauptstromkreis befand, so gab der Ausschlag des Dynamometers den Effekt unmittelbar an. Verband man erst die primäre, dann die sekundäre Wicklung des Transformators mit dem Dynamometer, so gab die Differenz der beiden Ausschläge den Nutzwirkfaktor von jenen an. Es ist übrigens auch wissenswert, welche Verluste durch die Erwärmung der primären oder sekundären Wicklung, durch die Erregung und die Hysterese des Eisens verursacht werden können. Der letztere Verlust kann nicht genau ermittelt werden. Man erhält den Werth annähernd, wenn man den Energieverbrauch durch die primäre Rolle misst, während die sekundäre offen ist. Dieser besteht aus dem Verlust im Eisen

und der Erwärmung durch den Strom. Wenn diese unbedeutend ist, erhält man den ersten ohne Weiteres, wenn auch etwas zu gross. Die Erwärmung der Wicklung der Telephontransformatoren ist so schwach, dass man sie berechnen muss. Denn mit einem Thermometer kann man sie nicht bestimmen. Der Energieverbrauch wird bekanntlich ausgedrückt durch $W = \rho I^2 R$ (W), wobei I die Stromstärke, R den Widerstand des Leiters bedeutet. Um also den durch die Erwärmung verursachten Verlust zu bestimmen, muss man I selbst erst kennen; diese kann aber ebenfalls mittels des Dynamometers gemessen werden; man braucht ja hierfür nur die Festen und die beweglichen Spulen hintereinander zu schalten.

Zur Vervollständigung der Angaben und zur Kontrolle ist es ratsam, auch die Spannung E an den Klammern des Transformators zu messen, wozu man nur die Hinzunahme des Vorschaltwiderstandes von 20000 Ω zum Elektrodynamometer bedarf.

Das Produkt $J E$ giebt gleichfalls den Energieaufwand, solange kein Phasenunterschied zwischen J und E besteht, gegebenenfalls ist das Produkt noch mit dem Cosinus des Phasenverschiebungswinkels zu multiplizieren.

Bezeichnet man mit A_1, A_2 die mit Spiegel und Fernrohr an der Skala des Elektrodynamometers erhaltenen Ablesungen in Bezug auf Effekt, Stromstärke und Spannung, mit r den Vorschaltwiderstand bei Ausföhrung der Spannungsmessung, und mit e die Konstante des Instrumentes, so erhält man:

$$J = e \cdot \gamma A_1,$$

$$E = r \cdot e \cdot \gamma A_2,$$

$$W = r e^2 A.$$

ausserdem

$$J E \cos \omega = W,$$

also

$$\cos \omega = \frac{W}{J E} = \frac{r e^2 A}{r e^2 \gamma A_1 A_2} = \frac{A}{A_1 A_2}.$$

Die Messungen konnten nicht mit der wünschenswerthen Genauigkeit ausgeföhrt werden, weil die Ablenkungen, insbesondere jene von A_2 , relativ sehr klein wurden, und weil es auch sehr schwierig war, die Zahl der Oszillationen, d. h. die Umlaufgeschwindigkeit des Stromwellenzuges gleichmässig konstant zu halten. Man erhielt indessen hinreichend genaue Resultate, um die Konstruktionsbedingungen der Transformatoren zu erkennen.

Für die Stromerzeugung wurde eine kleine Wechselstrommaschine verwendet, deren Induktionsspulen kein Eisen besitzen, zu mit möglicher Genauigkeit Sinuswellen zu erhalten. In Thätigkeit wurde die Maschine durch einen Elektromotor gesetzt dessen Geschwindigkeit durch Versetzen der Bürsten und Einschalten von Widerständen regulirt wurde.

Ich habe verschiedene Transformatoren untersucht, nämlich:

1. Einen Transformator Bennet; dieser ist folgendermassen konstruirt: In eine gewöhnliche Induktionsspele schiebt man einen Kern aus Eisendraht ein, welche etwa dreimal so lang wie die Spule selbst und derart umgebogen werden, dass sie diese vollständig umhüllt; hierdurch entsteht ein sehr vortheilhafter, geschlossener, magnetischer Stromkreis. Die Wicklungen haben 150 und 300 Ω Widerstand. Schema dieses Transformators Fig. 1.

2. Einen Transformator, System Lamirath. Zwei gewöhnliche Induktionsspulen sind parallel geschaltet und die Pole mit Eisen-

platten verbunden. Man erhält auch hierdurch einen magnetisch geschlossenen Stromkreis; durch die 4 senkrechten Verbindungen wird aber der Widerstand erheblich vergrössert, weil der Kontakt zwischen den Platten und dem Eisendrahtbündel nicht innig genug ist, wodurch eine starke magnetische Zerstrahlung veranlasst wird. Gesammtwiderstand 340 Ω bei 4400 Uml. windungen. Bei dem Transformator 2a sind die beiden Drähte der Wicklungen nebeneinander (bifilar) angewunden (Fig. 3, 2a). Beim Transformator 2b sind die beiden Wicklungen von einander getrennt und übereinander geschoben; die linere der einen Hälfte ist der äusseren der anderen Hälfte verbunden (Fig. 3, 2b).

3. Einen schweizerischen Transformator. Die zwei Wicklungen sind in gleicher Weise, wie bei dem vorangegangenen Transformator gebildet und über einem Hufeisenmagneten mit vor den Polen liegendem Anker geschoben; hierdurch sind zwei senkrechte Verbindungsstellen vermieden.

4. Einen Transformator Kyssebergher. Dieser besteht aus zwei voneinander getrennten und rechtwinklig zu einander stehenden Stollen mit Eisenkernen aus aufgeschlitzten Röhren. Primäre Wicklung 160, sekundäre 600 Ω bei ca. je 6000 Uml. windungen (Fig. 3, 4).

5. Einen Transformator mit einem Kern aus Schmiedeeisenblech. Dieser hat die Gestalt eines flachen Ringes, dessen beide Hälften mit vier 0,4 mm dicken Eisenblechen umhüllt sind; die magnetische Anordnung ist wegen des Verlustes von Kräfllinen und der zwei magnetischen Stromkreise unvorteilhaft; Widerstand beider Windungen 120 Ω (Fig. 3, 5).

6. Einen amerikanischen Transformator. Dieser besteht nur aus einer Induktionsspele mit massiven Eisenkern und ist mit drei Lagen von 0,4 mm dicken Eisenblechbändern umgeben (Fig. 3, 6).

Zur Bestimmung der Konstanten C des Elektrodynamometers bediente ich mich eines Torsionsgalvanometers von Siemens & Halske und des Stromes eines Akkumulators. Die Messungen ergaben

$$C = 0,1055 \cdot 10^{-8} \text{ A},$$

sodass

$$J = 0,1055 \cdot \gamma A_1 \text{ Milliampère.}$$

$$E = 0,1055 r \gamma A_2 = 100 \text{ V,}$$

$$W = 0,01113 r \cdot A \cdot 10^{-6} \text{ Watt.}$$

Im Folgenden seien die Messresultate der Transformatoren 1 und 2 mitgeteilt, von welchen der erste nur einen kleinen, der letzte einen grossen Verlust an Kräfllinen erleidet.

1. Transformator Bennet. Zahl der Oszillationen 250 in der Sekunde; Belastung des sekundären Stromkreises 1200 Ω (gebildet durch Glühlampen). Widerstand der primären Wicklung 150, der sekundären 290 Ω .

Im Nachstehenden bezieht sich der Index p auf den primären, der Index s auf den sekundären Schliessungsbogen.

$$E_p = 6,0 \text{ V,}$$

$$J_p = 6,8 \text{ Milliampère,}$$

$$E_s \cdot J_s = 0,0408 \text{ Milliwatt.}$$

$$W_p = 0,040 \text{ Milliwatt,}$$

$$E_s = 7,8 \text{ V,}$$

$$J_s = 4,0 \text{ Milliampère,}$$

$$E_s \cdot J_s = 0,029 \text{ Milliwatt,}$$

$$W_s = 0,028 \text{ Milliwatt.}$$

Nutzeffekt = 72 $\%$.

$$\text{Stromtemperatur} = 150 \cdot 6,8 \cdot 10^{-6}$$

$$+ 290 \cdot 4,0 \cdot 10^{-6} = (6800 + 4640) \cdot 10^{-6}$$

$$= 0,0106 \text{ Milliwatt} = 26 \%$$

$$\text{Verlust im Eisen} = 0,040 - 0,028 = 0,012$$

$$= 0,002 \text{ Milliwatt} = 5 \%$$

Bei geöffnetem, sekundären Schliessungsbogen fand man im primären einen Energieverbrauch von 0,009 Watt, anstatt der berechneten

$$0,002 + 150 \cdot 6,8 \cdot 10^{-6} = 0,0089 \text{ Milliwatt.}$$

2. Transformator Lamirath.

$$E_p = 6,5 \text{ V,}$$

$$J_p = 4,7 \text{ Milliampère,}$$

$$E_p \cdot J_p = 0,080 \text{ Milliwatt,}$$

$$W_p = 0,088 \text{ Milliwatt,}$$

$$E_s = 5,5 \text{ V,}$$

$$J_s = 5,5 \text{ Milliampère,}$$

$$E_s \cdot J_s = 0,019 \text{ Milliwatt,}$$

$$W_s = 0,020 \text{ Milliwatt.}$$

Nutzeffekt 60 $\%$.

$$\text{Stromtemperatur } 340 (4,7^2 + 5,5^2) \cdot 10^{-6}$$

$$= 0,011 \text{ Milliwatt} = 30 \%$$

Metallicher Verlust = 0,006 Milliwatt = 10 $\%$.

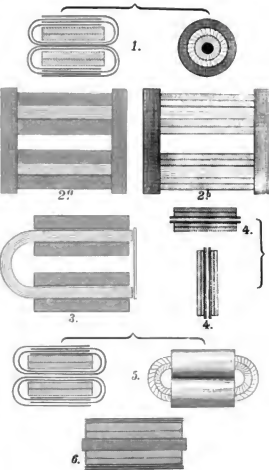


Fig. 3.

Bei geöffnetem, sekundären Schliessungsbogen ergab der primäre einen Energieverbrauch von 0,040 Milliwatt anstatt der berechneten

$$0,008 + (340 \cdot 4,7) \cdot 10^{-6} = 0,003 + 0,0075 = 0,010 \text{ Milliwatt.}$$

Aus diesen Beispielen geht hervor, dass die Messungen, wenn auch nicht so genau, dass man den Phasenunterschied zwischen J und E ermitteln konnte, doch hinreichende Resultate ergaben. Die Versuchsbedingungen schlossen überdies einen grossen Phasenunterschied aus. Der grosse Unterschied im Nutzeffekt bei den beiden Transformatoren ist durch den magnetischen Verlust verursacht, welcher bei dem letzteren infolge der unvollkommenen senkrechten Verbindungen hervorgerufen wird.

Ich setze dann die Versuche fort, indem ich den primären Effekt änderte, während ich die Zahl der Oszillationen (50 in

der Sekunde) und die sekundäre Belastung (1000 Ω) konstant liess. Es war dann der Nutzeffekt bei

| W_p =
Milliwatt | beim Transformator | |
|----------------------|--------------------|------|
| | 1a | 2a |
| 0.10 | 47 % | 32 % |
| 0.08 | 51 " | 32 " |
| 0.05 | 51 " | 31 " |
| 0.03 | 50 " | 32 " |
| 0.01 | 50 " | 32 " |

Es bleibt also der Nutzeffekt nahezu konstant, wenn auch der primäre Effekt sich ändert. Ich habe deshalb bei den Versuchen, welche ich der Reihe nach mit den oben aufgeführten Transformatoren unternommen, nur diesen ersten Effekt gleich gemacht. Die nachstehende Tabelle giebt den Einfluss der sekundären Belastung bei einer konstanten Oszillationszahl (200).

Die Belastung änderte ich durch hintereinandergeschaltete Glühlampen von je 500 Ω . Die Spalten R_p und R_s beziehen sich auf die Widerstände der primären und sekundären Wicklungen. Zur Ermöglichung eines Vergleiches musste natürlich auch die Windungszahl der Rollen bekannt sein, die ich aus den Aufschriften an den Apparaten entnahm.

| Nummer | Transformator | | Widerstand des sekundären Schliessungsabzuges | | | | |
|--------|---------------|-------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | R_p | R_s | 500 Ω | 1000 Ω | 1500 Ω | 2000 Ω | 5000 Ω |
| | | | % | % | % | % | % |
| 1a | 150 | 290 | 60 | 73 | 84 | 90 | |
| 1b | 200 | 150 | 56 | 60 | 61 | 60 | |
| 2a | 340 | 340 | 51 | 66 | 75 | 80 | |
| 2b | 340 | 340 | 57 | 67 | 76 | 81 | |
| 3 | 360 | 560 | 64 | 73 | 83 | 89 | |
| 4a | 160 | 600 | 54 | 74 | 78 | 76 | |
| 4b | 600 | 100 | 46 | 60 | 78 | 79 | |
| 5 | 120 | 120 | 59 | 75 | 79 | 67 | |
| 6a | 122 | 180 | 47 | 62 | 63 | 59 | |
| 6b | 180 | 122 | 58 | 64 | 63 | 49 | |

Das Maximum des Nutzeffektes wurde also, wie ersichtlich, innerhalb der Grenzen des Versuchsfeldes bei sämtlichen Transformatoren erhalten. Der Einfluss der sekundären Belastung hängt nicht nur vom Widerstand oder Windungszahl, sondern hauptsächlich von dem Zustande des magnetischen Stromkreises und der Grösse der Induktion ab. Man kann sich diese Resultate leicht aus der mehr oder minder glücklichen Anordnung des Eisenkerns erklären, wenn man sich die obige Beschreibung der Apparate ins Gedächtnis zurückruft.

Die folgende Tabelle giebt in Verhältniszahlen die Resultate einer Reihe von Versuchen an, bei welchen die sekundäre Belastung konstant auf 1000 Ω gelassen wurde, während man die Zahl der Oszillationen änderte.

| Transformator | Oszillationen in der Sekunde $n =$ | | | | |
|---------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | 50 | 100 | 170 | 200 | 260 |
| 1a | 18 | 35 | 47 | 49 | 51 |
| 1b | 28 | 41 | 52 | 59 | 61 |
| 2a | 8 | 16 | 26 | 34 | 36 |
| 2b | 9 | 21 | 30 | 37 | 40 |
| 3 | 22 | 33 | 40 | 46 | 50 |
| 4a | 15 | 25 | 30 | 37 | 32 |
| 4b | 13 | 22 | 28 | 35 | 36 |
| 5 | 7 | 12 | 17 | 21 | 27 |
| 6a | 18 | 30 | 36 | 41 | 43 |
| 6b | 17 | 23 | 35 | 40 | 41 |

Man sieht, der Nutzeffekt nimmt im Verhältnis der Oszillationszahl zu und wird durch eine asymptotische Kurve repräsentiert. Die beiden Kurven der sekundären wechselnden Belastung und der

Oszillationszahl ergeben die Bedingungen für die Wirkungsweise des Transformators. In Fig. 4 sind diese beiden Kurven dargestellt;

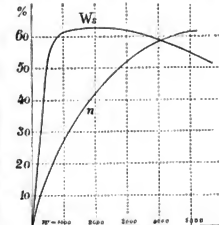


Fig. 4.

W_s bezieht sich auf die sekundäre Belastung, n auf die Raschheit des Funktionsins des Transformators. Um die Güte eines Transformators zu beurtheilen, muss man den Grad seines metallischen Verlustes kennen und um diesen zu bestimmen, sowohl die primäre Spannung wie die Oszillationszahl konstant halten; alsdann hat man den Effektivverlust bestimmt, welcher im primären Schliessungsbogen bei offenem sekundären entsteht. Man findet für den Strom, der verloren geht, die nachstehenden Ziffern:

Primärer Effekt, augenblich 0.12 Milliwatt. Effektivverlust beim

Transformator 1a 0.012 Milliwatt = 10 %

| | | |
|------|-------|----------|
| " 1b | 0.016 | " = 13 " |
| " 2a | 0.046 | " = 38 " |
| " 2b | 0.040 | " = 33 " |
| " 3 | 0.033 | " = 27 " |
| " 4a | 0.038 | " = 32 " |
| " 4b | 0.036 | " = 29 " |
| " 5 | 0.062 | " = 50 " |
| " 6a | 0.040 | " = 33 " |
| " 6b | 0.042 | " = 35 " |

Diese Resultate bestätigen die bereits erhaltenen Resultate und beweisen die Güte des Transformators 1a auf Selbige Weise.

| i | Ohne Transformator | Mit Transformator 1a | Mit Transformator 2a |
|------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| 0 W_p | 0.0900 | 0.0682 | 0.1000 |
| W_s | 0.0757 | 0.0816 | 0.0870 |
| η | 84 % | 60 %: $\eta_1: \eta = 70\%$ | 37 %: $\eta_1: \eta = 44\%$ |
| 1000 W_p | 0.0867 | 0.0287 | 0.0406 |
| W_s | 0.0118 | 0.0086 | 0.00490 |
| η | 32 % | 33 %: $\eta_1: \eta = 108\%$ | 12 %: $\eta_1: \eta = 38\%$ |
| 2000 W_p | 0.0227 | 0.0196 | 0.0238 |
| W_s | 0.00423 | 0.00401 | 0.00156 |
| η | 19 % | 20 %: $\eta_1: \eta = 105\%$ | 7 %: $\eta_1: \eta = 37\%$ |
| 3000 W_p | 0.0167 | 0.0145 | 0.0174 |
| W_s | 0.0025 | 0.0022 | 0.00080 |
| η | 15 % | 15 %: $\eta_1: \eta = 100\%$ | 5.5 %: $\eta_1: \eta = 36\%$ |

Bei den Telefonlinien ist infolge der grossen Leitungslänge der Spannungseffekt gewöhnlich sehr beträchtlich; es kommt also viel darauf an, dass der Transformator an seinen Klemmen eine möglichst grosse

Spannung erzeugt, damit sie in der Leitung nur eine geringe Schwächung erleidet.

Um die Bedingungen hierfür zu erforschen, verfuhr ich folgendermassen:

Der Stromerzeuger funktionierte (Fig. 5) in einer künstlichen Länge von 3000 Ω Widerstand, welcher gleichmässig auf beide Seiten des Transformators T vertheilt war; der

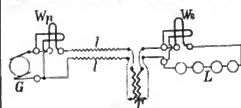


Fig. 5.

Effekt W_p wurde an den Klemmen des Generators ständig auf 0.04 Milliwatt gehalten, und ebenso sorgte man für die gleichmässige Geschwindigkeit der Oszillationen (260 in der Sekunde); nach diesen Anordnungen mass ich den Effekt W_s an den Klemmen der sekundären Belastung L (1000 Ω), nachdem ich vorerst die primäre und sekundäre Linie ohne Transformator, und dann, indem ich dieselben der Reihe nach mittels der verschiedenen Transformatoren verband. Hierdurch bestimmte ich den elektrischen Wirkungsgrad der ganzen Linie in den verschiedenen möglichen Fällen und schliesslich das Verhältnis des erhaltenen Wirkungsgrades mit und ohne Anwendung eines Transformators.

Die Resultate dieser Untersuchungen sind:

| Transformator | Sekundärer Effekt Milliwatt | elektr. Wirk. kugenzahl | Effekt ohne Transf. Effekt mit Transf. |
|---------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| 1a | 0.013 | 33 | 100 |
| 1b | 0.0084 | 21 | 67 |
| 2a | 0.0044 | 11 | 33 |
| 2b | 0.0032 | 13 | 40 |
| 3 | 0.0080 | 30 | 60 |
| 4a | 0.0072 | 18 | 56 |
| 4b | 0.0044 | 11 | 38 |
| 5 | 0.0016 | 4 | 12 |
| 6a | 0.0056 | 14 | 42 |
| 6b | 0.0032 | 8 | 40 |

Die Versuche, welche wir mit den Transformatoren 1a und 2a bei verschiedenen Leitungslängen ausgeführt haben, ergaben nachstehende interessante Resultate:

| i | Ohne Transformator | Mit Transformator 1a | Mit Transformator 2a |
|------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| 0 W_p | 0.0900 | 0.0682 | 0.1000 |
| W_s | 0.0757 | 0.0816 | 0.0870 |
| η | 84 % | 60 %: $\eta_1: \eta = 70\%$ | 37 %: $\eta_1: \eta = 44\%$ |
| 1000 W_p | 0.0867 | 0.0287 | 0.0406 |
| W_s | 0.0118 | 0.0086 | 0.00490 |
| η | 32 % | 33 %: $\eta_1: \eta = 108\%$ | 12 %: $\eta_1: \eta = 38\%$ |
| 2000 W_p | 0.0227 | 0.0196 | 0.0238 |
| W_s | 0.00423 | 0.00401 | 0.00156 |
| η | 19 % | 20 %: $\eta_1: \eta = 105\%$ | 7 %: $\eta_1: \eta = 37\%$ |
| 3000 W_p | 0.0167 | 0.0145 | 0.0174 |
| W_s | 0.0025 | 0.0022 | 0.00080 |
| η | 15 % | 15 %: $\eta_1: \eta = 100\%$ | 5.5 %: $\eta_1: \eta = 36\%$ |

Diese Tabelle giebt den primären Effekt W_p an den Klemmen des Generators und an jenen der sekundären Belastung, W_s bei den verschiedenen Leitungswiderständen von 0, 1000, 2000, 3000 Ω an, welche

als Doppelleitungen mit und ohne Transformator angelegt waren. Daraus ist dann der elektrische Wirkungsgrad η ohne, und η_1 und η_2 mit Transformator, sowie das Verhältnis η_1/η und η_2/η abzuleiten. Wie die vorstehende Tabelle zeigt, kann dieser Vorteil beim Transformator sogar über 100% steigen, sodass seine Anwendung, abgesehen von den bereits erwähnten Vorzügen, noch den besonderen der Verstärkung der Übertragung bietet. Es drängt sich da schliesslich unwillkürlich die Frage auf, ob nicht die Konstruktion von Transformatoren mit grösserem Nutzeffekt möglich wäre. Die Transformatoren für Starkstrom unterscheiden sich ausser der Dimension von den telephonischen Transformatoren hauptsächlich durch die verhältnissmässig geringe Windungszahl. Trotz eines 10 millionenfach schwächeren Effektes haben die telephonischen Transformatoren 2000 bis 6000 Umwindungen, gegenüber 100 bis 1000 der Transformatoren. Infolge der geringen Stromintensität muss man die Windungen vermehren, wenn man auch nur eine unbedeutende EMK erhöhen will. Diese Vermehrung der Windungszahl hat wiederum eine verhältnissmässig starke Zunahme der Temperatur zufolge, was auch die Anordnung der vielfachen Windungen eine grössere Eisenmasse erfordert.

Für Vibrationen einer mittleren Frequenz wird der Nutzeffekt bis über 50% steigen, nichtsdessenungeachtet aber bietet der Transformator bei rationeller Verwendung selbst unter ungünstigen Verhältnissen häufig nicht zu unterschätzende Vorteile.

Diese Versuche waren bereits abgeschlossen, als mir die Gelegenheit geboten wurde, den von der württembergischen Telegraphenverwaltung verwendeten Transformator kennen zu lernen. Dieser ist nach dem Muffensystem konstruiert. Die Eisenblechdrähte sind 2 mm dick und durch dünne Papierzylinderbelegungen getrennt. Jede Rolle zählt 1140 Windungen mit einem Widerstande von 85 Ω ; der verwendete Draht hat 0,3 mm und das Gewicht des Transformators beträgt 1850 g. Bei 250 Oszillationen in der Sekunde und verschiedener Belastung erzielte man folgenden Nutzeffekt:

| Widerstand im sekundären Schliessungsbogen | 500 | 1000 | 2000 | 3000 Ω |
|--|-----|------|------|---------------|
| Nutzeffekt | 68 | 76 | 74 | 66 % |

Hgr.

Der Betrieb von Centralstationen, Hilfsmittel und Methoden für Leitungsnetz und Station.

Die „Electrical World“, New York, veröffentlicht in dieser Ueberschrift aus der Feder E. B. Newcomb's eine Reihe von Beobachtungen, welche wir ihres allgemeinen Interesses wegen hier auszugsweise wieder geben:

In einer grossen Papierfabrik wurde die Beobachtung gemacht, dass einzelne Glühlampen, welche der Beheizung statisch stark geladener Papiermassen und Treibriemen ausgesetzt waren, oft in wenigen Stunden zerstört wurden. Um die Sache zu untersuchen, wurden einzelne Lampen mit der Hand in nächster Nähe der Papiermassen und Riemten bewegt. Hierbei zeigte sich die Wirkung der Leydener Flasche auf's Deutlichste und die Kohlefasern erlitten so starke Erschütterungen, dass einige tracen. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, wurden die Lampenfassungen mit Metallringen versehen, an denen — strahlenförmig ausgehend — mehrere Drahtstacheln befestigt waren; zugleich wurden diese Ringe durch die Leitung mit einem Ma-

schleimkopf verbunden. Der Zweck war vollkommen erreicht, die Drahtstacheln leiteten die statische Ladung ab und die Lampen selbst blieben fortan vor Zerstörung bewahrt.

Schwieriger erwies sich ein bald darauf eintrufender Fall. Die Anlage, welche 1300 Glühlampen umfasst, wurde ursprünglich durch Gleichstrom betrieben, an dessen Stelle später Wechselstrom Verwendung fand. Es gelangten zwei Wechselstromgeneratoren von je 1000 Lampen Leistungsfähigkeit zur Aufstellung, und von diesen wurde der eine stets vollbelastet, während der andere den Rest übernahm. Die Transformatoren waren alle in einem Raume untergebracht, während die Primär- und Sekundärleitungen parallel an Trägern montirt waren.

Bald nach der Inbetriebsetzung zeigte sich, dass verschiedene Lampengruppen an entfernten Orten ein sehr unregelmässiges Licht erzeugten. Die Lichtschwankungen machten genau den Eindruck als wenn die Lichtmaschine von einem schlecht verbundenen oder zu schlaffen Treibriemen bewegt werde. Dieses war aber als Ursache ausgeschlossen, weil eben nur ein Theil der Lampen diese Eigenschaft zeigte. Diese Erscheinung hörte auf, sobald ein einziger Generator die Beleuchtung übernahm, oder neben der einen Wechselstrommaschine ein entfernteres Stück ein sehr unregelmässiges Licht erzeugte. Die Lichtschwankungen bewirkte wurde. Waren beide Wechselstrommaschinen im Betrieb, so zeigte sich das Flackern nur an Lampengruppen, die an das sekundäre Leitungsnetz der Fabrik, nicht aber an äusserer Stromkreise angeschlossen waren.

Die Erscheinung konnte nur auf Induktionswirkungen in den sekundären Leitungen zurückgeführt werden, da ja die an die primären Leitungen ausserhalb der Fabrik angeschlossen Lampen tadellos funktionirten. Ungeachtet dieses solches angewiesen werden, als die Frequenz der Schwankungen sich als abhängig erweisen von der relativen Geschwindigkeit der beiden Wechselstrommaschinen.

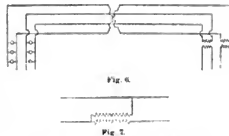
Infolgedessen wurden die sekundären Speisleitungen des einen Systems in ungefähr der Mitte ihrer Länge gekreuzt, wie Fig. 6 dieses veranschaulicht, und in der That wurde der Fehler dadurch fast gänzlich behoben.

Eine Zeit darauf wurde eine ähnliche Erscheinung in einem primären Stromkreise beobachtet. An weit entfernter Stelle wurden Lampen von den zwei Wechselstrommaschinen direkt gespeist. Die 4 Leitungen waren parallel auf Quertägeln montirt und selbst bei geringster Belastung trugen Drähte einen Strom von etwa 50 A, die ausseren einen bedeutend geringeren Strom führten.

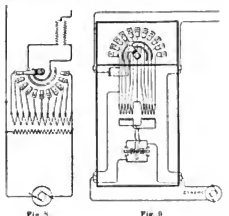
Von den an letzteren Stromkreis angeschlossen Konsumenten wurde nun die Klage laut, dass ihre Lampen ein sehr unangenehmes Zucken des Lichtes zeigten. Um den Fehler zu beheben, wurde in der Mitte der Fernleitung ein neuer Quertägel eingesetzt und an diesem die äusseren Drähte gekreuzt. Die Konsumenten hatten keinen Grund zu weitern Beschwerden und selbst bei grösstest Bedlastung konnten die lastigen Zuckungen nicht mehr entdeckt werden.

Der Verfasser beschreibt die Schaltungen, wie sie in jener Abtarge zur Anwendung gelangten, und erwähnt dabei, dass das Wechselstromsystem, welches, wie bereits berichtet, als Ersatz für die ältere Drehlichtstromanlage gewählt wurde, infolge der damit verbundenen Bequemlichkeit des Hin- und Herumtransformirens der Spannung solche Zufriedenheit gegeben

hat, dass er bei einer Neuerrichtung dem Gleichstrom überhaupt keine Berücksichtigung schenken würde. Durch Ausdehnung des Beleuchtungsbezirks ist es später notwendig geworden, Lampen in einer Entfernung von 8–10 km von der Station mit Strom zu versehen, und dieses soll durch Zusatztransformatoren, welche mit den Sekundärwicklungen, wie Fig. 7 es zeigt, in Serie zur Lule geschaltet wurden, sehr einfach ausführbar gewesen, da durch diese Schaltung die ursprüngliche Spannung erhöht oder verringert werden könne, entsprechend der relativen Stromrichtung in der Primärspule.



Daselbe Prinzip ist in dem Stillwechsel-Regulator vertreten, welcher eine Längeveränderung der Sekundärspule und eine Richtungsänderung des Stromes in der Primärspule zulässt. Veranlasst dieses Apparates, welchen die Fig. 8 und 9 darstellen, kann die Spannung in kaum merklichen Abstufungen 20% auf und abwärts, d. h. 40% im Ganzen, verändert werden. Dank eines solchen Apparates kann vom selben Sammelbuschen aus ein nahes Gebiet mit 110 V und ein entfernteres Gebiet mit 220 V gespeist werden.



Dieses System ist in der geschilderten Anlage praktisch erprobt worden, indem es zwecks Beleuchtung der vorerwähnten Papierfabrik Anwendung fand. In dieser gelangten Lampen von normal 120 V Spannung zur Verwendung, während die Lampen der Centrale eine Nennspannung von 108 V haben. Diese Letzteren wurden auch theilweise für die Papierfabrik beibehalten, so weit die Lampen im direkten Beleuchtungsbezirk der Centrale Aufstellung hatten. Zwei Zusatztransformatoren, einer von dem



Verhältnis 1000:100 und einer 1000:50 wurden, wie aus der Fig. 10 ersichtlich, verwendet. Die Aufangspannung von 1100 V wurde durch den einen Transformator um

110 V. durch den anderen um 55 V erhöht, sodass im Ganzen 1265 V erhalten werden, welche im Verhältnis von 10:1 transformiert an dem Schaltort der Papierfabrik eine Spannung von 126,5 V ergaben. Würden die Primärspulen der Zusatztransformatoren bei A anstatt bei B angeschlossen, so könnte eine noch höhere Spannung erreicht werden, nämlich 1294 V, welche sich folgendermaßen zusammensetzt:

$$1100 + 1284 + 64,7 = 1294,7 \text{ V.}$$

Eine weitere Änderung wäre möglich, wenn kleinere Transformatoren behufs Anwendung der Primärspulen der Zusatztransformatoren Verwendung finden oder die Primärspulen hintereinander geschaltet würden. Fig. 11 zeigt, wie es möglich wäre, das 2200 V.-Netz in ein solches von 3300 V. zu verwandeln.

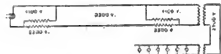


Fig. 11

Ist ein elektrischer Leiter nicht von Luft, sondern von einem festen Isolator, z. B. Paraffin, umgeben, so bewirkt die Bestrahlung dasselbe, wie das Bestreuen der Isolierenden mit Erde, isolierter Leiter ohne nachweisbare Entladung.

aus diesen Erscheinungen zog der Verfasser den Schluss, dass die von den X-Strahlen bestrahlte Luft es ist, welche die Entladung bewirkt. Dies vermochte er dann direkt nachzuweisen, indem er sich einer Messröhre bediente, durch welche Luft gesaugt werden konnte, und welche eine isolierte Messingkugel umgab. Nachdem er die Kugel mit einem Aluminiumstaub versehen, an dem die Luft bald nach ihrem Eintritt vorbeikam. Die in den Dielektrika eintretenden X-Strahlen trafen das Feuster der Röhre, nicht aber die Kugel.

Sobald die Luft in der Röhre in Ruhe blieb, behielt die mit einem Haken schon elektrisch aufgeladene Kugel die Ladung nicht ab, wenn der Kugel durch kräftiges Saugen bestrahlte Luft zugeführt wurde. Zwingt man die bestrahlte Luft, bevor sie an die Kugel gelangt, einen Wattepfropfen zu passieren, so verliert sie ihre entladende Wirkung. Ganz enge Drahtgitter, in vielen Lagen übereinander, ersetzen die Watte.

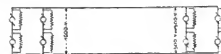


Fig. 12

Anordnung wurde gewählt, um die Möglich- keit reziproker Wirkung zu gewähren. Die Maschinen arbeiten als Nebenschlussdynamos, nachdem die Generatorwicklung, welche die Generatoren ursprünglich be- zogen, angeschlossen wurde, um eine De- magnetisierung anzuschließen, wenn die Maschinen als Motoren wirken. Jede Ma- schine ist für 500 V. bemessen, sodass die Leistungsspannung 1000 V. beträgt. Die Ge- neratoren wie die Motoren sind je an eine Transformationsreihe angeschlossen. Ein ge- meinsames Arbeiten der Maschinen wird durch Nebenschlussregulatoren gesichert und zum Auslassen sind keine Widerstände erforderlich, da die Geschwindigkeit jeder Maschinen-Gruppe so reguliert werden kann, dass ihre Spannung jener der anderen Ma- schinen-Gruppe entspricht, bevor die bezüg- lichen Schalter geschlossen werden. Die Belastung erfolgt, indem die Spannung der Maschinen, die als Motoren arbeiten sollen, verringert und die der Generatoren erhöht wird.

E. Hg

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Eine neue Art von Strahlen (II. Mitteilung).

Von Dr. W. K. Röntgen, (Sitzber. der Würz- burger Physik.-mediz. Gesellschaft).

In dieser am 6. März d. J. abgehaltenen Mitteilung berichtet der Verfasser über die Entdeckung elektrischer Körper durch X-Strahlen. Bei seinen diesbezüglichen Ver- suchen verlor er sich sammt den nötigen Apparaten in einen Kasten aus Zinkblech, bei- weilen der die Thür gegenüberliegende Wand zu einem grossen Theil mit Blei belegt war. Diese Wand enthielt ein Fenster aus dünnem Aluminiumblech von 4 cm Durchmesser, durch welches die X-Strahlen in den Kasten gelangten. Es ergab sich Folgendes: In der Luft an- gestellte positiv oder negativ elektrisch geladene Körper werden, wenn sie mit X-Strahlen be- strahlt werden, entladen, und zwar desto schneller, je intensiver die Strahlen sind. Ob die elektrischen Körper Leiter oder Isolatoren sind, im Allgemeinen gleichgültig, abwei- chend verlor ein Unterschied in dem Verhalten von positiver und negativer Elektrizität nicht konstatirt.

Ist ein elektrischer Leiter nicht von Luft, sondern von einem festen Isolator, z. B. Paraffin, umgeben, so bewirkt die Bestrahlung dasselbe, wie das Bestreuen der Isolierenden mit Erde, isolierter Leiter ohne nachweisbare Entladung.

aus diesen Erscheinungen zog der Verfasser den Schluss, dass die von den X-Strahlen bestrahlte Luft es ist, welche die Entladung bewirkt. Dies vermochte er dann direkt nachzu- weisen, indem er sich einer Messröhre be- diente, durch welche Luft gesaugt werden konnte, und welche eine isolierte Messingkugel umgab. Nachdem er die Kugel mit einem Aluminiumstaub versehen, an dem die Luft bald nach ihrem Eintritt vorbeikam. Die in den Dielektrika eintretenden X-Strahlen trafen das Feuster der Röhre, nicht aber die Kugel.

Sobald die Luft in der Röhre in Ruhe blieb, behielt die mit einem Haken schon elektrisch aufgeladene Kugel die Ladung nicht ab, wenn der Kugel durch kräftiges Saugen bestrahlte Luft zugeführt wurde. Zwingt man die bestrahlte Luft, bevor sie an die Kugel gelangt, einen Wattepfropfen zu passieren, so verliert sie ihre entladende Wirkung. Ganz enge Drahtgitter, in vielen Lagen übereinander, ersetzen die Watte.

In stark evakuirten Röhren findet die Ent- ladung eines direkt von den X-Strahlen ge- troffenen Körpers viel langsamer statt als in denselben Gefässen bei gewöhnlicher Luft. Die Natur des umgebenden Gases hat mit der Ent- ladungsgeschwindigkeit wesentlichen Einfluss.

Hinsichtlich der Erzeugung von X-Strahlen hält es der Verfasser in manchen Fällen für vortheilhaft, zwischen den die X-Strahlen erzeugenden Anordnungen und den Kugel- korff einen Tesla-Apparat (Kondensator und Transformator) einzuschalten. Bei dieser An- ordnung ist die Entladungsapparatur einiger- maßen durchschlaglos und, weniger warm, so Vakuum hält längere Zeit an und manche Apparate liefern intensiver X-Strahlen.

Anhänglich bleibt der Verfasser zur Glas- und Aluminium zur Erzeugung von X-Strahlen für geeignet. Jetzt ist er der Ansicht, dass ein Körper mehr oder weniger intensive X-Strahlen emittirt, wenn das Centrum der Kathoden- strahlen lieht. Besonders wirksam ist Platine- blech; dasselbe sendet aber die X-Strahlen von seiner Vorder-, von den Kathodenstrahlen ge- rade aus. Der Verfasser benutzte ein solches mit gutem Erfolg Entladungsapparate, bei denen ein Hohlspiegel aus Aluminium als Kathode, ein unter 45° gezogene Spiegelglas- röhre im Krümmungscentrum aufgestellt, ein Platinblech als Anode fungierte. Die X-Strahlen gehen bei diesem Apparat von der Anode aus. Für die Versuche mit dem Tesla-Trans- formator wird der Verfasser einen Tesla- apparat benutzen, bei dem beide Elektroden Aluminiumhohlspiegel sind, deren Arben zu einer senkrecht stehenden, das gegenüber- liegende Krümmungscentrum kommt dann das Platinblech.)

G. M.

Anomale elektrische Dispersion von Flüssigkeiten.

Von P. Brude, (Abhandl. der k. sächs. Gesell- schaft Wiss., Bd. 19, 1895, 2. Abth., 2. Heft, sowie auszugsweise: Wiedem. Ann., Bd. 26, 1896, S. 1).

Führt man die parallelen Drähte, in welchen sich die durch eine primäre Funkenentzün- dungen elektrischen Wellen fortziehen, eine Strecke weit in ein Luftrohr ein, und verbindet man mit einer Flüssigkeit gefüllten Thonrohr, so lässt sich mittels einer Zuhilfenahme des Rohrs einerseits der elektrische Brechungsindex n d. h. die Verhältnisse der Wellenlänge im Luft- und in einer Flüssigkeit bestimmen, andererseits die Absorption der elektrischen Wellen in der Flüssigkeit oder das Verhalten der Wellenlänge mit zunehmender Entfernung von der Eintrittsstelle des Drahtes in den Trug abschätzen.

Häufiger, als der Verfasser zwei Erzeu- ger von verschiedenen Dimensionen anwan- dente, denen die Schwingungszahlen 160, 10⁷ und 400, 10⁷ oder die Wellenlängen 300 cm und 75 cm entsprachen, fand er, dass bei manchen Flüssig- keiten der elektrische Brechungsindex n und die Absorption mit Zunahme der Schwin- gungszahl abnehmen, ihre Dispersion also normal verhält. Ein solches normales Ver- halten ist bei solchen Substanzen neben Mo- lekulargewicht auszuführen, deren Dielektri- citätskonstante stark, vom Quadrat des optischen Brechungsindex, abweichend, sowie auch nach der Dispersionsformel Eigenschwingungen besitzen, die langsamer als die des Lichtes sind.

Der Verfasser giebt Folgendes als Resultat seiner Untersuchungen an: Glycerin, Äthyl- alkohol, Amylalkohol, Essigsäure besitzen für schnelle elektrische Schwingungen anomale Dispersion, d. h. Abnahme des elektrischen Brechungsindex mit wachsender Schwin- gungszahl, und (mit Einschluß von Äthyl- alkohol) anomale Absorption, d. h. eine solche, welche viel grösser ist, als sie ihrer Leitfähigkeit zur konstante Ströme entsprechen würde. Die Dielektricitätskonstante, sowie diese Flüssig- keiten für langsame Wechselstrahlen besitzen, ist grösser als das Quadrat ihres elektrischen Brechungsindex für sehr schnelle Wechsel- strahlen.

Für Wasser, Methylalkohol, Benzol gelten diese Anomalien bauerhaft der benutzten Schwingungszahlen nicht, ihr Äthyl- mehr losen, als er vielleicht etwas anomale Absorption besitzt.

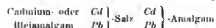
Die anomale elektrische Dispersion des Äthylalkohols hat übrigens bereits Herr Cole nachgewiesen, was der Verfasser ebenfalls erwähnt.

G. M.

Thermoelemente aus Amalgamen und Elektrolyten.

Von Aug. Hagenbach, (Wiedem. Ann. Bd. 58, 1896, S. 21).

Thermoelemente von der Zusammensetzung:



zeigen im Allgemeinen mit zunehmender Ver- dünnung von 0,1 normal bis zu etwa 0,001 normal eine beständige Abnahme der Thermo- kraft, während nach der (von Nernst) ent- wickelten Theorie das Gegenheil zu erwarten wäre. Der Verfasser vermochte keinen Grund anzugeben, wader die Ursache davon, als die Theorie genügend nur Lösungen einwertiger Ionen, z. B. Cd Cl₂.

Hier Abnahme der Thermokraft mit zu- zunehmender Verdünnung ist bei verschiedenen Salzen verschieden. Bei Bismutchlorid nimmt die Thermokraft nicht der Temperatur proportional zu, sondern in komplizierter Weise, während bei den anderen mit Pb-Salzen annehmend Proportionalität stattfindet.

Die Elemente mit flüssigen Amalgam-Elektroden sind deutlich mit den festen Elektroden an Konstanz weit überlegen.

G. M.

LITERATUR.

Spezialkatalog VII. Maschinenbau, Schiffs- bau, Transportwesen, Elektrotechnik mit der Berlin. Gewerbeschule. Druck und Verlag von Rudolf Mosse, Berlin.

Bei dem grossen Umfange der Gewerbe- ausstellung ist die Herausgabe von Spezialkatalog für die in bestimmten Zweigen der In-

direkte Interessenten Besucher von wesentlichem Wert. Der vorliegende Specialkatalog VII behandelt die von den Gruppen XIII und XIV angebotenen und das Interesse erwerbenden noch lehrreich-veranschaulichende Abbildungen über die in jeder Gruppe vertretene Gebiet. Das Vorkort über Maschinenbau, Schiffbau und Transportwesen ist von Walter Herrmann, 1894, K. Specht abgefasst und enthält interessante statistische Mitteilungen betreffend die Lage und Leistungsfähigkeit der deutschen Maschinenindustrie im allgemeinen, sowie die Entwicklungsgeschichte des Berliner Maschinenbaus im Besonderen. Seine ersten Ausgaben datieren von 1862, während Herrmann 1894 die Anzahl von Betrieben 537 betriebl. wobei 16 029 Arbeiter beschäftigt wurden. Das Vorkort über Elektrotechnik stammt aus der Feder des Herrn Dr. von Virchow, der selbst und gleich einem kurzen Abriss der Grundzüge der Elektrotechnik in populärer Darstellung. Allerdings ist die Darstellung nicht immer zureichend, so z. B. auf Seite 41 wo gesagt wird, dass man bei Drehstromsysteme eher bedeutend höhere Intensität des magnetischen Feldes erzielt als bei Wechselstromsystemen und das letztere auch ausserdem noch der Nachtheile der Schwingungen zu bannen. Die Angabe auf Seite 44, dass ein 200 pferdiger Strassenbahnmotor nur 500 bis 600 kg wiegt, ist auch unrichtig, wie man bei Drehstromsysteme eher bedeutend höhere Intensität des magnetischen Feldes erzielt als bei Wechselstromsystemen und das letztere auch ausserdem noch der Nachtheile der Schwingungen zu bannen. Die Angabe auf Seite 44, dass ein 200 pferdiger Strassenbahnmotor nur 500 bis 600 kg wiegt, ist auch unrichtig, wie man bei Drehstromsysteme eher bedeutend höhere Intensität des magnetischen Feldes erzielt als bei Wechselstromsystemen und das letztere auch ausserdem noch der Nachtheile der Schwingungen zu bannen.

Ein besonderes Kapitel ist den Arbeiten des Syndikats des Verbandes Deutscher Elektrotechniker gewidmet, dessen Maschinen und Anlagen über die Jahre 1894 bis 1895 in die Ausstellung zu sehen sind. Die Abbildungen sind anzuwenden und ausser Wettbewerbs stehen. Der leitenden Uebersicht höher sind den Katalog zwei Gruppenpläne und ein Gesamtplan der Ausstellung überblicklich und die ganze Einrichtung des Buches ist derart, dass es dem Besucher das Studium der Anlagen sehr erleichtern wird. G. K.

Unsere Kenntnisse in der Elektrolyse und Elektrolyse organischer Verbindungen. Von Dr. Walter Loh, Fachkapitäl der Elektrochemie, Band 8. Verlag von Knapp, Halle 1896. 42 S. 2 M.

Ausser den Säuren und Salzen sind die organischen Verbindungen schlechte Leiter. Die Einwirkung des Stromes kann daher nur indirekt erfolgen, indem anorganische Stoffe beigemengt werden, deren primär auftretende Zerfallsprodukte die Elektrolyse der organischen Verbindungen, sei es unvollständig oder abnorm, verhindern. Indessen lassen die Resultate verschiedene an, je nach der Konzentration, Temperatur, Übersichtlichkeit der Stromwirkung, und da in der Literatur diese Momente nicht immer berücksichtigt sind, so bietet man häufig verschiedene Angaben über die denselben Gegenstände. Es ist es zu denken, dass er die Literatur dieses schwierigen Gebietes aus den verschiedensten Werken und Zeitschriften übersichtlich zusammenstellt ist, insbesondere die demjenigen Ergebnisse hervorzuheben, welche für den praktischen Chemiker Interesse haben. Häufig wird auch Elektrotechniker, falls in den elektrolytischen Batterien organische Verbindungen vorhanden sind, Gelegenheit nehmen können, sich in dem Buche zu orientieren. Dr. L.

Handbuch der Metallhüttenkunde u. B. Bd. von Dr. Carl Schottky, Professor der Hüttenkunde und chemischen Technologie an der Kgl. Bergakademie zu Clausthal.

Dem früher in dieser Zeitschrift kurz nach dem Erscheinen besprochenen neuen Bande der Schulbuch'schen Metallhüttenkunde mit den Metallen Kupfer, Gold, Silber ist jetzt ein zweiter Band mit den Metallen Zinn, Cadmium, Quecksilber, Wisnuth, Zinn, Antimon, Arsen, Nickel, Kobalt, Platin und Aluminium.

Dieses Vorzüge, die schon bei der Besprechung des ersten Bandes hervorgehoben wurden, sind auf die folgenden praktischen Erfahrungen basirte Besichtigung des hüttenmännischen Werks, Klarheit der Darstellung, Weglassung des überflüssigen, die Hüttenkunde im Besonderen, angelegte Heranziehung von guten Abbildungen und übersichtlichen Skizzen, eingehende, sorgfältige Berücksichtigung, Darstellung und sichere praktische Beschreibung der Verfahren des elektrolytischen Verfahrens, müssen auch dem vorliegenden zweiten Bande dieses ausgezeichneten Werkes zugesprochen werden.

Der in den Abschnitten der einzelnen Metalle vollst. erschöpfend behandelte elektrolytische Theil bietet, wie schon oben erwähnt, Elektrotechniker ein klares Bild von den mit vorgeschlagenen und den bereits in die Technik eingeschritten elektrolytischen Verfahren. Es sind auch die bei der Elektrolyse von Quecksilber, Wisnuth, Zinn, Antimon, Arsen,

Nickel, Kobalt und Platin von Elektrochemikern vorgeschlagenen Verfahren, die bis jetzt keine praktische Bedeutung erlangt haben, der Vollständigkeit halber auch des Eingehenden erörtert, so fanden nutzbringend die elektrolytischen zum Theil schon betriebensicheren Verfahren für Zink und Aluminium, entsprechend der Wichtigkeit dieser Metalle eine Behandlung auf breiter Basis. So sind dem Kapitel über Elektrometallurgie dieser beiden Metalle in angezeigter Weise beauftragt, wenn auch die Elektrolyse von Zinn, Antimon, Arsen, Nickel, Kobalt und Platin der Elektrolyse stromlos Zinkverhütung nach noch historisches Interesse hat und desselben deshalb ein so weiter Spielraum für die Elektrolyse dieser Metalle bleibt. In dem Kapitel Zinkelektrolyse sind in sehr übersichtlicher, chronologisch geordneter Weise die Ansichten über die vermittelnden Ursachen der bei der Zinkelektrolyse stromlos Zinkverhütung, sowie die Vorschläge der einzelnen Forscher zur Vermeidung derselben zusammengestellt. Ebenso haben sich die bei dem Mechanismus der elektrolytischen Zinkverhütung aus Erzeugen und Legierungen gemachten Angaben über Kraftverbrauch für Herstellung von 1 kg Zinkverhütung den in neuerer Zeit zu findenden zuverlässigen Daten sehr vortheilhaft hervor, indem, als die hier angeführten Zahlen den in der Grossproduktion üblichen Verfahren entsprechen. Bei der Wichtigkeit, die Elektrolyse bei der Herstellung von Aluminium und Aluminiumlegierungen gewonnen hat, ist es erklärlich, dass der Elektrochemiker die elektrolytische Herstellung dieses Metalles in dem Buche eine eingehende Berücksichtigung ertheilen lassen; sie sind in systematischer und verständlicher Weise dargestellt.

Die vorliegende Metallhüttenkunde wird daher nach ihrem rein hüttenmännischen und metallurgischen, sowie elektrochemischen Theil von den Hüttenmann und Elektrochemiker als eine der besten der jetzt existirenden geschätzt werden. Dr. E.

KLINERER MITTHELUNGEN.

Elektrische Beleuchtung.

Sat. Gotthard in Eisenberger Komitat, Ungarn, ist durch ein dielektrisches Material erhalten, welches von der Firma Winkler & Reich in Wien, Vertreter von W. Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M., erdichtet wird. Zur Herstellung von 100 Lampen und 50 PS Kraftübertragung ausgenutzt.

Die elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsentralanlage der Stadt Kerkent. Am 23. April J. wurde in der Generalversammlung der Municipalität beschlossen, die Beleuchtung erstreckt sich zunächst auf die inneren Theile der Stadt, wo unterirdische Leitungsleitungen verlegt werden, ferner auf den weiteren zum Innhalte sich erstreckenden Theil, wo oberirdische, auf Säulen gestützte blankgeleitete zur Anwendung gelangen.

Die öffentliche Strassenbeleuchtung umfasst 250 16 NK Glühlampen und 12 Bogenlampen à 19 A., welche auf zierliche Kandelaber montirt werden. Für das Theater sind 674 16 NK und 216 29 NK Glühlampen, ferner 2 12 A. Bogenlampen für die Hofkapelle und 2 12 A. Effektblitzlampen für die Bühne vorgesehen.

Die Theater erhält ferner eine, vermittelst einer Akkumulatortriebwerke gespeiste Nuthbeleuchtung von 34 Glühlampen à 10 NK sowie zugehöriger Akkumulatortankstation, welche vermittelst eines 2 PS Wechselstrommotorantriebes wird. Ein 2 PS Wechselstrommotor dient zum Betriebe einer Wasserpumpe zur Füllung des Feuerlösch-Reservoirs.

Die von Balbani & Söhne Centralanlage enthält vorläufig eine Hauptlampe von 505 PS. Diese Einrichtung besteht aus 8 ganz gleichen Maschinengruppen, deren jede einzelne aus zwei gleich grossen 2 PS Wechselstrommotoren besteht und gleichzeitig brennende 1100 St. 16 NK starke Glühlampen zu speisen vermag. Die Maschinen sind in Maschinenräumen in Parallelstellung arbeiten für die erste Zeit des Betriebes werden jedoch nur zwei Apparate gleichzeitig betrieben, das dritte dient als Reserve, welches erst später einzeln in Betrieb zu kommen, wird das Maschinen- und Kesselhaus und der Schornstein direkt gebaut, dass diese zur Aufstellung eines vierten Maschinenraumes besser geeignet ist.

Bespielchen ist das genannte Strassen-

leitungsnetz derart dimensionirt, dass es für gleichzeitig brennende 4000 Glühlampen von 16 NK genügt.

Die Drehstrommaschinen erzeugen einen Strom von 3000 V Spannung, welches mit Hilfe von, an den Hauptknotenpunkten der Stadt aufgestellten Transformatoren in einen Gebrauchsspannung von 100 V Spannung umgewandelt wird. Die Dynamoapparaturen bestehen aus je einer Wechselstrommaschine und einer mit derselben auf gemeinsamer Grundplatte montirten Erzeugermaschine.

Der Antrieb erfolgt bei jeder Gruppe vermittelst Hiesens.

Die Drehstrommaschinen sind Compound Kondensationsmaschinen von je 115 PS. Der Hochdruckcylinder hat 940 mm, der Niederdruckcylinder 390 mm Durchmesser; der gesammelte Hub beträgt 550 mm. Die oben erwähnte Arbeitsleistung der Maschinen wird bei der reduirten Füllung des Niederdruckcylinders von 0,13 und 10 Atm. Kesseldruck und bei 150 U. p. M. erzielt. Der Hochdruckcylinder ist mit zwangsgeführter Ventilstellung, mit Pratt-Dortel'schen Axonen-Regulator, der Niederdruckcylinder mit invariometergesteuerten Trill'schen Schieber-Regulator. Der Regulator ist derart fereinigt, dass die Maschine beim Leerlaufe 150, bei einer Hochspannung von 1000 U. p. M. 3000 U. p. M. dreht.

Die Kessel sind 3 Wasserrohrkessel von Siemens & Lanz. Jeder hat eine Heizfläche von 35,6 m² und ist für 10 Atm. Betriebsdruck konstruirt.

Elektrische Bahnen.

Elektrischer Strassenbahnbau in Berlin. In einer am 27. v. M. stattgefundenen Sitzung der Städtischen Verkehrsdeputation ist beschlossen worden, den weiteren Beratungen über den Vertrag zwischen der Stadtverwaltung und der Gesellschaft für den Bau und die Ausbesserung des gemischten Systems zu Grunde zu legen.

Die Firma Siemens & Halske beabsichtigt, die neuen Bahnen auf der Tempelhofer Schloß der Ausstellung über Niederschlesische und Adersbors bis Tirmann zu verlängern.

Verwendung einer elektrischen Hangmaschine. In der Königl. Eisenbahn-Hauptwerkstätte Potsdam, werden seit nahezu einem Jahre die Maschinen des dortigen Maschinenwerks, welcher Wagen, welche zur Reparatur oder Revision herbeizustellen sind, oder aus der Werkstatt zurückkehren, mit Hilfe einer elektrischen Hangmaschine von der Königl. Eisenbahn-Hauptwerkstätte zu diesem Ende mit oberirdischen Stromleitungen überspannt, durch deren Vermittelung die Wagen rascher gezogen wird. Letztere ist aus dem entsprechenden adaptirten Unterteile einer alten, ausgemasterten Tendermaschine gewonnen worden und besitzt genügend Kraft, um vier sechsachsigen vierwheiligen Wagen, welche in diesem Zustande bekanntlich besonders schwer laufen, ohne Anstand mit der gewöhnlichen Hangradschwindigkeit zu schleppen oder zu schleppen. Ganz gewiss ist diese Neuerung als durchaus zweckdienlich und auch in wirtschaftlicher Beziehung vortheilhaft, weil namentlich der grosse Arbeiterstand, welcher früher für die Bewältigung der lediglich durch Menschenkraft bezogenen Wagenverkehre erforderlich war, durch die Verwendung der elektrischen Energie oder zwei Hilfsarbeiter erspart bleibt. L. K.

Elektrische Bahnen in Lignitz. Der Magistrat hat der Firma Felix Singer & Co. in Berlin die Konzession zum Bau einer elektrischen Strassenbahn erteilt.

Elektrische Kraftübertragung.

Donawitz. Eine elektrische Beleuchtungs- und Arbeitsübertragungsanlage wird in den Werken der Maschinenfabrik in Lignitz durch die Maschinenfabrik zu Donawitz errichtet. Die Centralanlage erhält eine Drehstrommaschine mit rotirendem Eisen, Siemens Ganz & Co. konstruirt, welche bei 3000 U. p. M. mit 300 V Spannung und 500 l. p. M. somit direkt ausgenutzt Erzeugnisse (Bismuthanode) während des Tages, die 40 PS Drehstrommotoren, die direkten Betriebe, die 40 PS Drehstrommotoren, die die Transmission der dortigen Trägermaschine antreiben hat. Eine besondere Leitung führt zu den Eisenwerkstätten, welche während der Beleuchtungszeit eingeschaltet werden, worauf der erwähnte Motor abgestellt wird. Die zur Aufstellung gelangenden Transformatoren haben vorerwähnte Gesamtkapazität von 30000 Watt, und wird die Drehstromspannung durch dieselben von 300 auf 110 V redurt.

Kropach. In den Kropachener Eisenwerken der Firma Kropach & Co. in Kropach, bei A. G. wurde die Aufstellung einer elektrischen

Arbeitsübertragungsanlage beschlossen. Vorläufig gelangen 9 Drehstromlynnmaschinen, System Ganz & Co., von je 21000 z. von 7 Watt Leistung bei 300 Spannung und bei 250 p. m. zur Anstellung. Dieselben haben rührende Kupferwicklung und rotirendes Eisen. Die beiden Generatoren sind verbunden mit einer Kondensationsdampfmaschine von je ca. 200 PS und 140 U. p. m. durch Selbstübertragung angebracht. Vorläufig genügt eine Maschine den Zwecken der Anstellung, während die übrige bestellet die andere die Beheizung der ganzen Kohlen; letztere dient aber auch zugleich als Reserve und kann im Bedarfsalle zum Betriebe der Arbeitsübertragung verwendet werden. Die Einrichtung des Zentralschaltwerkes gestaltet das Parallelschalten beider Maschinen, Zugleich ist in der Centralstation noch ein später anzuschließende dritte ähnliche Maschine vorhanden, welche zu dem elektrischen Antriebe eines projektierten Walzwerkes dienen soll.

Gegenwärtig werden bereits 15 Gichtalufeln montirt, welche mit je einem Drehstrommotor von 100 PS direkt angetrieben werden. Ansonsten kommen zwei mit Enke-Pumpen direkt gekuppelte 30-erlechtige Drehstrommotoren das Belüften von Nutzwasser aus dem Harnischbehälter in je ein in hoher gelegenes Reservoir, von wo dasselbe in das Wasserleitungsnetz geleitet wird. Das Abfationswasser für die beiden Dampfmaschinen wird ebenso aus dem in der Nähe befindlichen Harnischbehälter mittels des Centralpumpen-Platz für eine später abzuschließen zu einem 200-erleichtigen Drehstrommotor direkt gekuppelt.

Die ganze Anlage wird im Monate November d. J. in Betrieb gesetzt. 26a.

Verschiedenes.

Internationaler Elektrotechnikkongress in Genf. Veranstaltung durch den Schweizerischen Elektrotechniker-Verein.

Tagessordnung:

Dienstag 4. August. Von 9 Uhr Vormittag an — Bezug der Festschriften und Eröffnung von Ausstellungen an die Kongressmitglieder im Bureau des Kongresses im Universitätsgebäude.

4 Uhr Abends — Prüfungsausschuss in der Aula der Universität, eventuell Bildung von Abtheilungen.

Mittwoch 5. August. 8 Uhr Morgens — Sitzung des Kongresses in der Aula der Universität.

Von 9 Uhr Nachmittags an — Besuch der Ausstellung oder der städtischen Wasser- und Elektrizitätswerke.

8 Uhr Abends — Empfang des Kongresses durch die Genfer Mitglieder im Palais Eynard.

Donnerstag 6. August. 8 Uhr Morgens. Sitzung des Kongresses in der Aula der Universität.

Von 9 Uhr Nachmittags an — Besuch der Ausstellung oder der städtischen Wasser- und Elektrizitätswerke.

7 Uhr Abends. — Officielles Banquet.

Freitag 7. August. Auszug auf dem Generaler- — Frühstück in Montreux. — Besuch der elektrischen Centrale Vevey-Montreux. — Verschiedene inkultative Auszüge-Schluss (Hilton, Zahnradbahn auf die Rochers de Naye, Höhe 2065 m.)

Sonntag 8. August. 9 Uhr Morgens — Pavillon Raoul Pictet. — Sitzung des Kongresses und im Anschluss ein Vortrag von Herrn Professor Raoul Pictet über den Einfluss der niederen Temperaturen auf die Leistungsfähigkeit der Metalle und auf die kathodischen Strahlen.

9 Uhr Nachmittags. Allgemeiner Sitzung des Kongresses in der Aula der Universität.

Sonntag 9. August. Von 8–6 Uhr: Empfang der Kongress-Mitglieder in der Arnaux durch die hiesigen und städtischen Genfer Behörden.

Die speciell an die Tagessordnung des Kongresses gesetzten Fragen sind die folgenden:

- a) Magnetische Einheiten und ihre Beziehungen.
- b) Mechanische Einheiten und ihre Beziehungen.
- c) Kraftübertragung und Kraftvertheilung auf grosse Leistungen mittels: 1. Gleichstrom. 2. Wechselstrom.
- d) Schutz der Hochspannungsleitungen gegen Blitzeitgen.
- e) Über verschiedene Störungen verursacht durch elektrische Zündorgane.

Der Preis einer Festschrift, welche zur Theilnahme am Kongress nach obigen Programmberechtigten sowohl zu den übrigen als auch Publikationen ist auf 30 Franc festgesetzt, der

Preis für Damen, welche Kongressmitglieder begleiten, beträgt 16 Franc.

Die Theilnehmer am Kongresse werden ersucht, die Festschriften nach einer Wohnung zu bestellen, indem sie sich direkt, und zwar vor dem 1. August an das Bureau officiel des logemenues im Hotel Victoria, im Falle der Anwesenheit als Kongress-Mitglied gefälligst angeben zu wollen.

Die schriftlichen Verständigungen werden allen Theilnehmern am Kongress übermittelt werden.

III. Jahresversammlung der Deutschen Elektrotechnischen Gesellschaft. Die diesjährige Jahresversammlung wurde in Stuttgart am 27. d. Monats vom 27. Juli in Gegenwart von Vertretern der Württembergischen Staatsregierung, der Stadt Stuttgart und der dortigen technischen Hochschule abgehalten. Anwesend waren etwa 100 Mitglieder der Gesellschaft. Herr Prinz Hermann von Sachsen-Weimar-Eisenach beehrte mehrere der Sitzungen mit seiner Anwesenheit.

Am 28. Juni land im Hotel Victoria eine zwanglose Begrüßungsfeier statt, bei welcher (gegenüber Geheimrath Hulthz Dr. von Johst als Ehren-Vorsitzender des Organisations-Ausschusses) der eingeladene Theilnehmer herrlich begrüßte. In Vertretung des ersten Vorsitzenden Professor Dr. Ostwald-Leipzig, der durch die ihm übertragene Ämterstellung verhindert bezuzuwohnen, dankte der zweite Vorsitzende, Dr. Böttlinger-Eberfeld für die herzliche Einladung, nach Stuttgart zu kommen und bezeichnete die Freude die durch Professor Glessler in der vorläufigen Versammlung in Frankfurt ergangene Einladung nach Stuttgart, aufgenommen worden sei.

Die 9. Sitzung wurde am 26. Juni 9 Uhr Vormittags in den Physiksal der technischen Hochschule eröffnet. Lokalitäten begrüßte Herr Professor Glessler und namens der technischen Hochschule Professor Dr. von Ailles die Versammlung; darauf sprach Professor Hell als Vertreter der rheinischen Abteilung der technischen Hochschule, indem er die Erleuchtung analytischer und synthetischer Arbeiten während der Vorbereitungsarbeiten. Stromes betonte; er erwähnte an die Nichterfüllung der grossen Hoffnungen, welche sich an die Entdeckung der Isolirung der Alkalien durch die rhenischen Chemiker geknüpft hatten, und bemerkte, dass wir uns gegenwärtig in einem ähnlichen Stadium der Erregung befinden; er sprach die Hoffnung aus, dass diese rhenischen Entdeckungen auch in Deutschland würde. Professor Dorn als Vertreter der deutschen Gesellschaft für angewandte Chemie hob ebenfalls hervor, dass die Elektrochemie für Chemiker ein neues, nützlich Hilfsmittel darstelle, welches die älteren: Wärme und Licht, in vorzüglichster Weise ergäbe. Nachdem darauf Professor Zernian namens der Württembergischen Ingenieur-Vereins gesprochen hätte, nahm der Vorsitzende Dr. Böttlinger das Wort. Er verlas zunächst ein von Professor Sylvanus Thompson im Auftrage der englischen Gruppe der Elektrotechniker übersandenes Telegramm und schlug vor, eine Begrüßungs-gedächtnis an Professor Ostwald nach dem Sinne Witz zu schicken.

In dem Jahresbericht wurde hervorgehoben, dass die Gesellschaft zur Zeit mehr als 500 Mitglieder hat, welche die ersten Verkämpfer der Elektrotechnik mit der Technik und Praxis betrat; erfreuliche Erfolge habe die Elektrotechnik u. A. an dem Gebiete der Metallurgie zu verzeichnen; die Forderung wird zu stellen, dass die wichtigsten Aufgaben der Elektrochemie gearbeitet, die Einflüsse des elektrischen Stromes auf chemische Reaktionen zu untersuchen. Mit besonderer Befriedigung sei die gründung physikalisch-chemischer Institute zu erwähnen, welche in der deutschen Wissenschaft erounglich die physikalisch-chemischen Tagessordnung, die Verthörung eines Apparates zur Herstellung von Bleichlichtspektralen auf elektrolytischen Wege (System Kellner) wurde durch die physikalisch-chemische Vertheilung Professor Hausmannern (Stuttgart) erledigt. Der Vortragende erläuterte den Apparat, die auf Zerlegung von Chloräthylin beruht und besteht aus einem durch elektrischen Strom in jedem Lichtnetz gespeist werden kann. An

diesem Vortrag schloss sich eine kurze Diskussion, wobei Professor Dr. Ernst besagte: dass dann hinaus, wieviel die physikalischen Wissenschaft der Technik vernekt; Zusammenlange hiermit warnte er vor zu weit gehenden Hoffnungen und vor einer Überschätzung theoretischer Forderungen in der Physik. Ein kurzer Vortrag von Herrn A. Wilke wurde in Abwesenheit dieses Herrn von Professor Dr. Ernst vorgelassen; er betrauerte die Einführung dieses Begriffs als eine Erweiterung der Elektrotechnik vorkommenden Massenleistungen, beispielsweise die Einführung einer Masseneinheit für die Stromdichte. Nach einer lebhaften Kritik dieser Vorträge wurde ein Resolution für die weitere Behandlung eingebracht. Hierauf sprach Dr. Loeb-Aachen über die Elektrochemie im Hinblick auf die organische Chemie. Unter Zugrundelegung der elektrolitischen Dissoziationstheorie behandelte der Vortragende den Vorgang der Oxydation, der Reduktion und Substitution organischer Substanzen in einer elektrischen Zelle und verweilte darauf eingehend bei der Verwendung der zu behandelnden Stoffe zu galvanischen Ketten ohne äusserer Stromquelle. Nach einer kurzen Diskussion zu diesen Vorträge legten sich die Theilnehmer um 1 Uhr zum Mittagessen nach dem Restaurant des Stadtgartens zu. Der nächste Tag ordnet unter Führung von Prof. Dr. Hell und Prof. Dr. Keller die Räumlichkeiten des neuen chemischen Laboratoriums der technischen Hochschule an, im Besonderen die chemische Institut in demselben Gebäude unter Führung der beiden Assistenten Rupp und Niedhammer in Vertretung Prof. Dietrichs den Besuch der physikalischen Anstalt des Physiksal der neuen Landes-gewerbeschule und später in kleinen Gruppen die Besichtigung der elektrischen Anstaltung in dem Stadtgarten. Abends warde von Theilnehmern in dem Restaurant des Stadtgartens von der Austellungs-kommission ein Ehrentrunk gegeben.

Die diesjährige Jahresversammlung wurde am 9. Juli in Abwesenheit des Prinzen von Sachsen-Weimar und der Minister Dr. von Sarwey und von Pischke durch einen hochachtbaren Vorstand des Kaiserlichen Reichs-Landes-über elektrochemische Messkunde eröffnet. Der Vortragende hob zunächst hervor, dass die hauptsächlichsten Aufgaben der exakten Wissenschaft in der Physik, die wichtigsten in der Natur quantitativ, d. h. messend, zu verfolgen. Das hierzu unerlässlich Werkzeuge sind die Messinstrumente, Lineal und einfache Messapparate. Er habe sich deshalb bei der Einrichtung des elektrochemischen Institutes in Göttingen die Aufgabe gestellt, die wichtigsten physikalischen Instrumente für Strommessung, Widerstands- und Spannungsbestimmung etc. neue Instrumente zu schaffen, welche den speziellen Bedürfnissen elektrochemischer Forschungen entsprechen. Zunächst sei er damit hinausgegangen, bei einigen Messmethoden das Messbereich zu erweitern, z. B. die Kohlrausch'sche Methode zur Bestimmung von Widerstand in sehr grossen Messungen von 20 bis 200.000 Ω gestattet; ferner zeigte der Vortragende zwei Modelle eines neuen Elektrometers, welches er gemeinschaftlich mit Herrn stud. Holm als konstruirte hat. Das erste, etwas komplizirte Vertheilungsinstrument, welches vorgelegt wurde, enthielt ein Paar von Zweiteilungseinrichtungen, welche bei einer bestimmten, besonders einfachen Modifikation in Wegfall gekommen sind; dieses Instrument dürfte, als es im Stande ist, in der Physik zu verwenden, zu ersetzen, berufen sein, künftighin eine wichtige Rolle in den physikalischen Instituten zu spielen, da es durch elektromagnetische Störungen nicht beeinflusst wird und äusserst genaue Messungen gestattet. Da bei dem gewöhnlichen Elektrometer die Nadel selber in Induktion, in welcher sie sich durch eine einem Quarzquaden abgehängte Zamboni'sche Säule, welche den Spiegel trägt. Wir werden in einem der nächsten Besuche eine möglichst genaue Messung zu bringen. Ferner zeigte der Vortragende einen geräuschlos arbeitenden Unterbrecher von hoher Frequenz und einen elektrischen Schaltapparat, welcher die Stromschaltungen deart regirt, dass die EMK innerhalb gewisser Grenzen konstant erhalten bleibt. Im weiteren Verlauf seines Vortrages kam Dr. Ernst zu dem Punkte über die Bestimmung des Wechselstromes in der Elektrochemie zu sprechen und betonte, dass es gut sein würde, das Gesagte durch die Messung des Wechselstroms, als es bisher geschehen und sein Augenmerk wachsam auf dasselbe zu richten; in erster Linie müssen die erforderlichen Messinstrumente, die durch den Vortragenden als Kohlrathschnecke vorgeföhren, indem er die

Wheatstone'sche Brücke für Wechselstrom einrichtet; im Göttinger Institut sei man eifrig mit derartigen Arbeiten, namentlich mit der Schaffung eines anderen Elektromotors, beschäftigt. Nach diesem Vortrag, der mit sehr viel mehr Befall aufgenommen wurde, sprach Prof. König Franzosen in vortheilhafter Weise. Derselbe führte eine grosse Anzahl von sich selbst gemachten Experimenten aus und zwar u. a. mit dem von ihm konstruirten, in der „ETZ“ kürzlich beschriebenen, durch die Einwirkung zweier, sehr kräftig wirkender, fluorescirender Cyanbariumstrahlen gelang die Durchleuchtung des Brustkastens eines zehnjährigen Kindes in vortheilhafter Weise. Zum Schluss seines Vortrages ging Professor König auf die Theorie der Röntgenstrahlen ein und betonte, dass die letzteren nicht mit den Kathodenstrahlen, weder mit den durch den Magneten ablenkbaren, noch mit den nicht ablenkbaren, identisch sind. In der sich anschliessenden Diskussion wurden verschiedene Ansichten geäußert, die auch trüher von anderer Seite vorgebracht sind, und auf welche wir deshalb nicht näher eingehen. — Nach einer vierstündigen Pause schlug der Vorsitzende die Abspaltung einer Deputation an den preussischen Minister des Innern, Bosse, vor. Die nächsten Vorträge hielt Prof. v. Kautz, Charlottenburg, welcher in eingehender Weise seinen Lehrplan erläuterte, den er dem elektrochemischen Unterricht an der technischen Hochschule in Charlottenburg vorschlug. Auf dem darauf folgenden 4ten Vortrage, welche, nach einander gehalten, gemeinschaftlich diskutiert wurden. Als Erster sprach Prof. Vogel-Berlin über Fortschritte in der Akkumulatorentechnik. Er vermittelte dabei besonders bei Neuerungen in der Verwendung organischer Stoffe als Elemente für die Batterien. In diesem Sinne wurde dieses Verfahren in der Hauptsache als unbefriedigend bezeichnet, indem die verwendeten organischen Stoffe nach kurzer Zeit vollständig zerfällt werden und deshalb nur den beabsichtigten Zweck erfüllen. Der zweite Vortrag von Prof. Eils-Gießen behandelte in objektiver Weise die beiden chemischen Theorien der Akkumulatoren, von denen die eine die Zwischenwandung von 4-werthigen in 2-werthigen Ionen voraussetzt, während nach der anderen Theorie das Bildungspaar direkt aus einem reversiblen Prozess entsteht. Nach einer längeren Diskussion äusserte sich Prof. Neunert über die Wahrscheinlichkeit der letzteren Theorie. Die beiden Vorträge, die ebenfalls von der Akkumulatorenfabrik Hagen behandelte eine Reihe recht interessanter Erfahrungen an Akkumulatoren. Wir werden demnach über den wesentlichen Theil dieses Vortrages und der anschliessenden Diskussion referiren.

Demmit war der wissenschaftliche Theil der Jahresversammlung erledigt und der Vorsitzende schloss die Tagung, indem er seine Genugthuung über die zahlreiche und rege Theilnahme aussprach. Nach einem Mittagessen im Stadtheaterrestaurant begab sich die Theilnehmer in zwei Gruppen in bereitstehenden Wagen nach Cassinitz, wo einige der Mitglieder des Schlosser, Rosenstein und Wilhelm den besichtigten, während die übrigen einen Rundgang durch die elektrotechnische Abtheilung der Cassiniter Filiale der Maschinenfabrik Esslingen unter Führung von Bauwart Müller und Direktor Cox vornahmen. — Nachdem im Kurgarten ein kleiner Imbiss eingenommen worden war, besuchte die Gruppe, bestehend aus dem elektrischen Straßenbahn nach Stuttgart zurück. — Eine dritte Gruppe von Theilnehmern unter Leitung von Direktor Erhardt machte in der nächsten Umgebung von Cassinitz einen Besuchsabstatter. Abends 8 Uhr fanden sich abschliesslich die Theilnehmer wieder vollständig im Hotel Marquardt ein, wo ein Festessen sich noch länger in fröhlicher Stimmung zusammenhielt.

Elektrische Wagenbeleuchtung auf der Kaiser Ferdinand-Nordbahn. Auf der Bahn sind seit Mai 1893 zwölf Personenwagen I. und II. Klasse und acht Wagen III. Klasse, ferner seit Mai 1894 drei Wagen II. Klasse, und seit Mai 1895 sieben Wagen I. und II. Klasse für den regelmässigen Dienst mit elektrischer Beleuchtung versehen. Die betreffenden Installationen und die Leuchtstoffe sind von Wiener Werks Siemens & Halske ausgeführt. Für die unter den Wagenstellen angebrachten Batterien wurden von der Akkumulatoren-Fabrik Giesecke & Wittmann (Hannover) zuerst Zellen ihrer Type T/6 geliefert, mit einer zugelassenen Leistung von 180 A-Stunden bei einem Endstrom von 6 A und einer Ladungszeit von 6 1/2 Stunden. Das Gewicht der einzelnen Komponenten aus 12 fünfzelle-plattigen Zellen betrug 349 kg. Im Laufe der Zeit wurde die Leistungsfähigkeit der Wagen Zelle dieser Fabrik Halber Akkumulatoren mit 180 A-Stunden Kapazität bei grösster

Ausnutzung und einem Spannungsabfall von 7% das Gewicht der gleichfalls 12 fünfzelleplattigen Zellen umfassenden Batterie nicht sich jedoch auf 202 kg. Von den kürzlich eingekauften Fahrzeugen erhielten 9 Wagen I. und II. Klasse Bussche'sche Akkumulatoren (Type D) und die übrigen 12 Wagen III. Klasse Siemens'sche Akkumulatoren einer neuen Type (E) der obgenannten Fabrik; davon besitzen die erstere für einen Endstrom von 6 A und einen Spannungsabfall von 7% ein Gewicht von 349 kg und bestehen aus 180 A-Stunden und die aus 12 fünfzelleplattigen Zellen bestehende Batterie wiegt 168 kg. Für die zweite hat sich bei einem Entladungsstrom von 6 A und einem Spannungsabfall von 4 1/2% eine Leistung von 180 A-Stunden ergeben und das Gewicht der ganzen Batterie, welche 12 eifünftige Zellen umfasst, betraff sich nicht sehr von dem der ersten. In der ersten Abtheilung der Wagen bestimmt ist, deren Lichtbatterien hier vorgebracht werden sollen. Zu diesem Zwecke sind rechts und links von diesem Anstellplatze je ein zu ein weites Nebengeleise verlegt, auf welchem die Akkumulatorenzüge veranlagt Hüllwagen oder auch zugelassen werden. Da die meisten Waggons für sehr langer direkter Roulade Verwendung kommen, wobei sie auf fremde Bahnen übergehen, ist auf eine mögliche Brändung von 20 Stunden Bedacht genommen, weshalb erhalten die Wagen I. und II. Klasse, in welchen 14 mit Siemens'scher Fassung versehene sechszerhige, für eine Spannung von 22 bis 22 1/2 V. und einem Endstrom von 2 1/2 Watt vorgesehene Glühlampen brennen, stets zwei uebernehmendgestellte Batterie. Dementgegen sind die Wagen III. Klasse, in welchen sich je zwei Glühlampen in Dienst stehen, zwar auch für die Unterbringung zweier Batterien mit den erforderlichen Hüllkästen versehen, erhalten jedoch für die Dauer der Fahrt, während die letztere bei dieser Inanspruchnahme auch für die lange Tour hinreicht. Neben den elektrischen Lampen sind in diesen Wagen eine angemessene Anzahl von Leuchtarmen, welche bei einem allfälligen Versagen der erstere in Gebrauch genommen werden könnten. Im ersten Versuchsjahre berechneten sich die Kosten für Glühlampen im Dienste sieben, zwar auch für die Unterbringung zweier Batterien mit den erforderlichen Hüllkästen, zu 277 Pf. und nicht zu dem Vermeinen der eingerichteten Fahrzeuge von 1200 Pf. und weniger. Demnach wird. Versagungen sind bisher nur drei vorgekommen und zwar gleich in den ersten Wochen nach der Einführung. Die in Betracht genommenen Akkumulatorentypen haben sich im Wesentlichen als ganz gut bewährt; in wie weit jedoch das eine oder andere System sich von ökonomischen Standpunkte der auch Dauerhaftigkeit und über sonstige Vorträge für den Zweck der Wagenbeleuchtung besonders empfehle, wird sich erst nach mehrjähriger Erfahrungen genau feststellen lassen; für alle Fälle sind jedoch die bisher unter der Initiative des kgl. Regierungsraths Maschinenrichters W. Rayl gewonnenen Ergebnisse so befriedigend, dass die successiv allgemeine Durchführung der elektrischen Beleuchtung in den Hauptzügen der Kaiser Ferdinand-Nordbahn bereits ansser Frage steht.

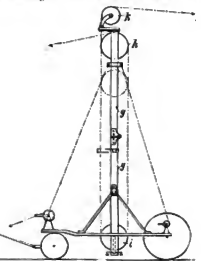
- Kl. 21. 86065. Fernsprechhaltung. — D. Menzel, Berlin NW., Alexander-Üfer 6. Vom 9. & 96 ab.
- 86106. Anlaufverfahren für Wechselstrommaschinen nach Patent 79156; D. S. Pat. 79156. — A. Kolbe, Frankfurt a. M., Zell 67. Vom 16. II. 96 ab.
- Kl. 31. 86819. Elektricitätsregler. — Carl Trübig, G. m. b. H. Trübig. — Gieseler für Akkumulatorengüter. Vom 5. II. 96 ab.

Anzeige aus Patentschriften.

No. 65526 vom 11. September 1894. Rudolf Eick eine von J. Junker, N.-Y. St. A. — Ankerwicklung für elektrische Maschinen. — Die Ankerwicklung besteht aus Spulengruppen, deren aus zwei oder mehreren in bekannter Weise vorher geformten, trapezförmigen Einzelwindungen sich zusammensetzende Spulen durch Ineinanderstecken derselben an dem Anker angeordnet sind, dass die langen und kurzen Grundlinien der Spulentrapeze der einzelnen Gruppen in umgekehrter Ordnung zu einander auf dem Ankerumfang liegen. In jeder Gruppe gehören demgemäss die zunächst aufgetragenen Spulen mit längeren Grundlinien Raum zum Durchstecken der später aufzubringenden Spulen mit kürzeren Grundlinien.

No. 88272 vom 26. Juli 1895. Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen, F. Zimmermann & Co., Aktiengesellschaft, in Halli a. S. — Elektrisch betriebener Kippapparat.

Die Surmontaführung zu dem auf dem Kippapparat angebrachten Elektromotor geschieht durch einen Kabelgurtwagen, welcher die Leitungsdrähte über Führungsrollen & fest nach dem Ackergeräthe führt. Da das Ackergeräth aus den Kabelwagen auf dem Felde hin- und hergeführt, müssen die Leitungsdrähte abwechselnd verlängert und verkürzt werden. Zu



diesem Zwecke sind die Drähte an dem Kabelwagen um Rollen I geleitet, welche nach Art eines Flanschens, angeordnet sind und durch Rollen II und III von der einen Seite der Leitungsdrähte herausgehoben oder aufnehmbar. Für den Transport ist das Gerüst G zusammenlegbar.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 25. Juni 1896).
- Kl. 20. 11. 8074. Fahrzug mit Stromausserbetrieb. — Charles Pollak, Frankfurt a. M. 27. & 96.
- Kl. 21. 11. 8103. Viriallichtvertr. — Joseph Munier, Paris, 88 Rue Pousin; Verf. F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 60 & 96.
- Kl. 21. 8. 9233. Aus der Ferne versenkbare Seeröhre. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. 11. & 96.
- Kl. 21. 8. 17569. Elektrische Sicherheitsvorrichtung an Schlössern. — Sam. Baas, Buenos Aires; Vertr. Eduard Frank, Berlin NW., Luisenstr. 31. & 96.

(Reichsanzeiger vom 29. Juni 1896)

- Kl. 20. 30. 3581. Vorrichtung zur Umstellung von Wechsel- auf elektrischem Wechselstrom. — Max Jüdel & Co., Braunschweig. 13. 96.

Uebertragungen.

- Kl. 20. 88064. Elektromagnetische Bremse. — Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 32. Vom 20. & 96 ab.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vortrag und Besprechungen.

Ueber elektrische Minenzündung. Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins zu Berlin am 28. April 1896 von

Dr. A. Rapa.

M. II! Die elektrische Minenzündung ist so alt, wie überhaupt die Kenntnis von den Eigenschaften der elektrischen Stromes. Da ihre grossen Vorträge allen andern Zündarten gegenüber hat sie dieselben zum grossen Theile verdrängt; namentlich bei der Sprengung grosser Objekte besitzt sie eine grosse Ueberlegenheit, da durch vollständig gleichzeitige Abgabe von mehreren Schüssen, die Spreng-

wirkung wesentlich steigt und daher sowohl an Zeit wie an Kosten gespart wird. Hierzu kommt noch der grosse Vortheil, dass die Sprengung aus beliebiger Entfernung augenblicklich bewirkt werden kann.

Bekanntlich unterscheidet man zwei Arten von elektrischer Zündung, die Funken- und die Glühzündung.

Bei der Funkenzündung lässt man an den Enden der Leitungsdrähte einen Funken innerhalb des Sprengsatzes überlagern, während man bei der Glühzündung einen durch den Sprengsatz geführten Draht von sehr hohen Widerstände vermittelst des Stromes zum Glühen bringt.

Die am meisten verbreitete Zündungsart ist die Funkenzündung, weil dieselbe eine erhebliche Anzahl von Zündern in einer langen Zuleitung von geringem Querschnitt gleichzeitig zu sprengen ermöglicht.

Hätte die Funkenzündung nicht auch erhebliche Nachteile, so wäre kein Grund vorhanden, von ihr abzugehen.

Die Leitung an drei Zündern ist aber an der Stelle, wo der Funke überspringen soll, unterbrochen; daher ist man nicht im Stande, sich von der guten Beschaffenheit der Leitung auf eine einfache Weise zu überzeugen; ausserdem ist die gute Isolation der Leitung und der Zänder von der grössten Bedeutung wegen Verwendung der hochgespannten Ströme. Dazu kommt noch, dass die meisten der zur Funkenzündung Verwendung findenden Apparate Leibungs-elektrisch-Maschinen sind, welche bei wechselnden Feuertlichtstadien der Atmosphäre durchaus unzuverlässig arbeiten. Diesen Uebelstände wird zwar durch den dynamoelektrischen Funkenzündapparat von Siemens abgeholfen, welcher bei jeder Witterung sicher arbeitet, und infolgedessen bei vielen Armeen, unter andern der deutschen, Verwendung findet. Man muss bei dieser Maschine jedoch sehr empfindliche Zänder benutzen, wenn man eine erhebliche Anzahl Patronen gleichzeitig zur Detonation bringen will, und die Isolation der Leitung muss eine tadellose sein, wenn Versager vermieden werden sollen.

Alle diese Fehler der Funkenzündung ver-

Zündapparaten (denn ich spreche jetzt ihrer allgemeinen Verwendbarkeit wegen nur von solchen), dass die Leistungen derselben in hohem Grade abhängig sind von der Kraft und Geschicklichkeit desjenigen, der die Kurbel des Apparates bei der Sprengung bedient.

Da die elektrische Leistung bei der Zündung immerhin eine recht erhebliche ist, so gehört auch bei gut konstruirten Apparaten eine gewisse Lebung und Kraft dazu, um Versager bei der Sprengung auszumischen. Dazu kommt noch, dass im Augenblick der Zündung auch bei sonst sehr erfahrenem und geschultem Personal eine gewisse Aufregung herrscht, eine um so grössere, je wichtiger und umfangreicher die Sprengung ist. Diese Aufregung ist auch ein Hauptgrund, warum bei Sprengungen ein viel grösserer Prozentsatz von Versagern auftritt, wie zu erwarten war.

Deshalb hat sich die Firma Siemens & Halske veranlasst gesehen, einen Glühzündapparat (D. R. P.) anzubilden, welchem der Gedanke zu Grunde lag, das Funktionen der elektrodynamischen Maschine von der Kraft und Geschicklichkeit der Bedienern gänzlich unabhängig zu machen, sodass die Leistungen des Apparates ein für allemal dieselben sind.

Dies ist dadurch erreicht worden, dass die zur Leistung des elektrischen Stromes nötige Energieenergie betriebe Zeit vor der Sprengung durch Federkraft aufgespeichert, im Augenblick der Sprengung durch den Druck auf einen Knopf ausgesetzt wird und den Apparat in die nötige Drehung versetzt. Hiermit lässt sich dann auch leicht eine Vorrichtung verbinden, welche im Augenblick der grössten Erregung der (Nebenschlass-) Dynamo, die äussere Leitung schliesst, in welcher die Sprengpatronen liegen, sodass auch in dieser Beziehung der Apparat von dem Erfassen des richtigen Augenblicks seitens des Sprengpersonals vollständig unabhängig ist.

Das Konstruktionsprinzip des Apparates geht aus der schematischen Skizze Fig. 14 hervor, bei welcher der Uebersichtlichkeit halber einzelne Theile etwas anders gezeichnet sind, als die der Wirklichkeit entsprechen.

lung der Zahnräder Z , Z_1 , Z_2 in rasche Rotation versetzt und ein Strom in dem Anker inducirt, welcher von dem Kommutatorbleiben G aus die Schenkel S der Maschine in Nebenschaltung umfliesst und dieselbe bis zum Maximum erregt. In diesem Augenblick wird die Stromschleife E , welche bisher durch ihre Federkraft von Kontakt K abstand und den äusseren Stromkreis unterbrach, durch die Nase N an den Kontakt gedrückt und sendet im Augenblicke der maximalen Erregung der Maschine einen Strom in die äussere Leitung durch welchen die Patronen zur Entzündung gebracht werden.

Da die Nase N , welche den äusseren Stromkreis schliesst, durch eine feste Uebersetzung mit der Achse A verbunden ist, wird letztere beim Antzünden des einen bestimmten Anschlage rechts herumgedreht, so geht auch die Einstellung der Einschaltvorrichtung beim Antzünden selbstthätig vor sich.

Antmerksam zu machen ist noch auf die Anordnung der Auslösevorrichtung, welche auch in selbstthätiger Weise verhindert, dass bei zu frühzeitigem Loslassen des Druckknopfes der Sperrkegel in die Zähne des Sperrrades hineinführt und dasselbe verdrängt. An dem Auslösehebel



(Fig. 15) sind nämlich zwei Schleifen A angebracht welche auf der oberen Seite des Sperrrades rechts und links schließen. Wird nun der Apparat bagedrück und läuft links herum, so wird durch die Reibung der Feder bewirkt, dass der Sperrkegel immer weiter von Sperrrad abgehört wird und niemals den Zähnen

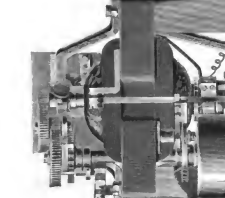


Fig. 16.

meidet die Glühzündung. Da die Leitung an keiner Stelle unterbrochen ist, kann man mit einem Strom, welcher so schwach ist, dass er für die Patronen noch durchaus ungenügend ist, dieselbe jederzeit, ja sogar unmittelbar vor dem Schusse, prüfen. Die Isolation braucht wegen der geringen vorhandenen Spannung nicht sehr gross zu sein; die Glühzündpatronen sind ebenso leicht und sicher herzustellen wie die Funkenzünder. Sie werden ferner, wenn dem Glühzündung bei allen diesen Vortheilen nicht im Stände war, die Funkenzündung gänzlich aus dem Felde zu schlagen.

Dies sind hauptsächlich zwei Gründe. Erstens kann man, meiner Ansicht nach ganz fälschlicher Weise, davon ausgehen, die Glühzündung parallel zu schalten. Man liess sich dabei von dem Gesichtspunkte leiten, dass wenn ein oder mehrere Zänder unterbrochen seien, wenigstens der Rest noch zur Entzündung kommen könnte. Dabei ging man aber des Hauptvortheils der Glühzündung — der Prüfung sämtlicher Zänder — ganz verlustig und musste wegen der sehr erheblichen Stromstärke selbst bei einer kleinen Anzahl Patronen und mittlerer Leitungslänge eine Energie aufwenden, welche ein Mann zu leisten kaum fähig war.

Aber auch wenn man die Patronen hintereinander in die Leitung einschaltete, so zeigte doch die Erfahrung mit den elektrodynamischen



Fig. 14.

Auf die Achse A (Fig. 14) ist eine kräftige Feder F mit Federhaken angesetzt, welche durch den Handgriff G solange aufgezogen wird, bis die Hand einen Auschlag verspürt.

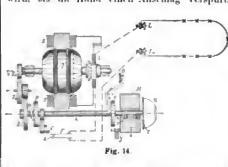


Fig. 17.

Durch ein Gesperr, an welchem mittels des Hebels h der Druckknopf D befestigt ist, wird das Lad L gesperrt und hierdurch die Feder im aufgezogenen Zustand erhalten. Sobald nun die Sprengung vor sich gehen soll, wird ein Druckknopf D gedrückt, wodurch das Sperrrad R freigegeben; hierdurch wird der Anker A der Dynamomaschine durch Vermittel-

dessen gefährlich werden kann. Wird dagegen der Apparat aufgezogen, so wird der Sperrkegel selbstthätig wieder in das Sperrrad hineingedrückt.

Das auf der Achse A befindliche Federhaus setzt sich zusammen aus dem eigentlichen Gehäuse H , der Feder A und der Nuss N , welche sich in dem Gehäuse H drehen kann.

Die Nuss ist lose auf die Antriebswelle gerieben, mit Ausnahme der beiden dorthin teilnehmenden, weil zwei in ihrer Bohrung hervorsteckende Stifte a sich gegen ein Abfliegen f der Achse legen.

Wird der Handgriff G nach rechts gedreht so wird sich mit der Achse A auch die Nuss in dem Gehäuse drehen. Die Feder wird gespannt, welche eine Ende derselben sich drehenden Nuss das andere an dem durch eine Nase x zwischen zwei Auschlagstiften y festgehaltenen Gehäuse H befestigt ist.

Durch die lose auf die Antriebswelle angeschlossen angeordnete Nuss ist eine heutzutage Auswechselung des Federhauses jederzeit ermöglicht.

Die Federhausseite des Apparates ist mit dem Sperrrad R , welches deren Umdrehungen auf den Anker überträgt, nur durch ein einseitiges Gesperr geunglück, überdrückt wird, dass ein zu rasches Abblauen des Apparates, welches bei Kurzschlüssen in der

Spriegelleitung herbeiführt werden kann, ganz ungefährlich für den Apparat ist, indem dann die in den Schwingmassen des Apparates enthaltene lebendige Kraft durch ihres Abflutens vernichtet wird und keinerlei Stöße auf das Federband herbeiführt. Durch diese Vorsichtsmaßregeln kann der Apparat auch von dem ungründesten Manne mit vollkommener Sicherheit bedient werden.

Fig. 16 zeigt die Oberansicht, Fig. 17 die Seitenansicht der konstruktiven Durchführung, welche ohne weiteres mit der schematischen Figur in Verbindung gesetzt werden können und daher einer weiteren Erklärung nicht bedürftig ist.

Die Dimensionen des Apparates sind 90 > 20 > 18 cm. Sein Gewicht beträgt mit Federband 9 bis 10 kg (was gegenüber dem leichtesten des allen Siemens'schen Zündapparates, welcher 36 kg wiegt, ein erheblicher Fortschritt ist).

Der Apparat kann an einem Riemens umgelenkt, sehr bequem getragen werden und braucht zur Sprengung nicht auf eine feste Unterlage angesetzt zu werden, kann vielmehr bei der Bedienung ruhig umgehoben werden. Dies ist bei unserem, schmutzigen Boden, bei Sprengungen vom Nachen etc. aus von grosser Wichtigkeit.

Die äussere Ansicht geht aus Fig. 18 hervor. Zur Bedienung braucht der Apparat nicht geöffnet zu werden, vielmehr wird nur eine kleine Klappe angemacht, welche den Federziffrat und den Druckapparat bloslegt, während der Apparat selbst vor Regen, Staub etc. vollkommen geschützt bleibt. Will man an die innere Theile



Fig. 16.

des Apparates, so braucht man nur ein Schloss zu öffnen; man kann dann den an der vorderen Kastenwand befestigten Apparat herausschieben und bequem an alle Theile gelangen.

Was die Leistungen des Apparates anbelangt, so entspricht dieselbe im Anbetrach der Zündung ca. 70 Watt; können da bis 60 gewöhnliche Glühlampenpatronen bei einer Leistung von 1200 m (600 m Hm- und 600 m Rückleitung) mit Sicherheit zur Entzündung gebracht werden. Die Patronen besitzen einen Durchmesser von 104 mm Durchmesser und 5 mm Länge. Selbst hinter 1200 m gewöhnlichen Feldkabels (dasselbe besteht aus 14 Stahl- und 6 Kupferdrähten) und bei einem Leitungs-Verlust von ca. 40 % (pro Kilometer) werden noch 40 Patronen mit Sicherheit entzündet.

Es ist auch ein handlicher Prüfer für Glühlampenleitungen hergestellt worden, welchen ich Ihnen hier vorzeigen will. Derselbe besteht



Fig. 18.

aus einem Galvanoskop von ledigen Widerständen und einem kleinen auswechselbaren Trocken-

element (siehe Fig. 19). Der ganze Apparat steckt in einem kleinen Lederkoffer und wird an einem Riemen umgehoben.

Für viele Fälle, z. B. in Bergwerken, ist eine so grosse Leistung des Zündapparates schon angegeben, nicht notwendig! Dann lohnt es auch nicht, einen derartigen Apparat zu verwenden, sondern man kommt mit viel kleineren Ans. Sie sehen hier zwei kleine magnetische Maschinen mit Siemens'schen Doppel-T-Außer (Fig. 20); dieselben sind mit 2 bzw. 8 Magneten ausgerüstet. Man

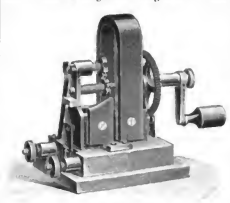


Fig. 20.

mus diese Apparate mit einer Einschaltvorrichtung versehen, welche die Leitung erst dann einschaltet, wenn der Anker schon die nötige Geschwindigkeit hat, weil bei langsam ansetzenden Ströme die empfindlichsten Faktoren zuerst losgehen, die Leitung unterbrechen und Versager herbeiführen würden. Die Einschaltung erfolgt bei diesen beiden Apparaten bei der fünften Kurvenumdrehung, in selbstthätiger Weise und zwar unabhängig von der Stellung der Kurbel beim Beginn des Drehens. Dies ist in folgender Weise erreicht.

Die Achse der Kurbel ist in ihrer Längsrichtung verschiebbar angeordnet und macht, in einer schrägen Nuth der hohlen Achse des Zahnrades geführt, bei dem Beginn der Drehung eine kleine Bewegung; hierdurch kommt das auf derselben befindliche Einzahlrad in Eingriff mit dem darüber befindlichen Malthezkrone, welches aufgenommen wird und nach 5 Umdrehungen die Kontakte gegen eine Feder andrückt und den Kontakt schliesst. Lässt man die Kurbel los, so geht die Achse zurück, das Malthezkrone wird frei und schließt durch eine Spiralfeder wieder in seine Anfangslage zurück. Auf diese Weise ist die druckbare einfachste und sicherste Bestimmung erreicht.

Bei den Versuchen mit den Glühlampenapparaten wurden auch die Glühlampen selbst untersucht und neue Glühlampen geschaffen, welche eine bedeutend grössere Empfindlichkeit und Sicherheit bei sehr billigen Preise besitzen, als die bisher angewandten.

Diese Glühlampen werden auch von der Firma Siemens & Halske geliefert.

Es wäre unnützlich gewesen, ohne Anzeigebild der Strom- und Spannungen einen Apparat herzustellen, welcher allen Anforderungen der Praxis genügt.

Diese Versuche wurden von dem Ingenieurmeister und der Versuchsbekleidiger der Eisenbahnzweig ausgeführt und ist es den vielen Benutzungen und Rathschlägen der Herren Major Gerding, Hauptmann Kaiser und Pfl. Leutnant Tölgler nicht zum geringsten zu verdanken, wenn ein Glühlampenapparat entstanden, welcher in die deutsche Armee eingeführt wurde.

Ueber Anker aus massivem Eisen bei Drehstrommotoren.

Mittheilung, vorgelesen in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins vom 2. Juni 1896 von

M. v. Dellro-Dobrowsky.

Ich will Ihre Aufmerksamkeit nur auf ganz kurz zu in Aussicht nehmen zur Demonstration der neuesten Form von Anker für Drehstrommotoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Es dürfte den meisten von Ihnen bekannt sein, dass ich 1889 für die Kurzschlussanker von Drehstrommotoren eine Form, die vielfach als Eichenkork bezeichnet wird, vorgeschlagen hatte, dass in den Anker statt einzelner in sich kurzgeschlossener Spulen eine Reihe von Kupferstäben dadurch gewissermassen

parallel geschaltet wird, dass man sie an den Strömen des Ankers sämmtlich ein-einander verbindet und dass man von jeder einen kleinen Wickelung nicht die Rede sein, allein solche Anker ohne Weiteres für jede Polzahl des Dreiecks passen. Diese Anordnung zeichnet sich vor anderen durch die geringeren Herstellungskosten aus. Von einigen Seiten wurden zunächst Bedenken ausgesprochen, dass sich die Stromvertheilung bei dieser Bauweise nicht ungevortheilt gestalten könnte, dass in dieser sogenannten Konduktionswicklung die Ströme nicht überall vollständig gleich sind diverg. Die Erfahrung hat aber die Richtigkeit der ursprünglichen Überlegung bestätigt; denn viele Hunderte von Motoren mit solchen Anker haben sich überall vortreflich bewährt, der Wirkungsgrad, die Anlaufkraft und der eow- sind ebensogut wie bei komplizierteren Ankerwickelungen.

Dies — wie wollen sie so nennen „Königswickelung“ bietet ferner den wesentlichen Vortheil, dass das Kupfer nicht mehr von Eisen isolirt zu werden braucht, sowie dass das Eisen massig sein darf, wodurch eine noch weitere Verbilligung und Vereinfachung des Ankers erreicht wird. Ich habe an diese Umstände bereits im Jahre 1889 in meiner Patentchrift ausführlich hingewiesen die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat auch eine Reihe kleinerer Motoren so angefertigt. Das Induciren hat meistens die Allgemeinen in Liefern im Anker aus unterirdischen magnetischen Widerstand der Luftströmung möglich zu verringern, hat mehrmals von dem ein oder anderen Anker ausprobiert. Das ist es viel billiger, die Löcher in einzelne Blech-scheiben einzinsenzen und den Ankerkörper aus Blechen zusammenzusetzen, als in vollständiger Form aus einem Stück Eisen zu haben, die die ganze Länge des Ankers durchlaufen müssen. Da die Stäbe ferner in den runden Liefern immer etwas locker sitzen, so ansetzt man die Stäbe mit einem Nagel, um eine Vibration der Stäbe und also ein Geräusch beim Anlaufen zu dämpfen. Diese beiden Uebelstände unterliegen mit dem des Motors nichts zu thun. Es entstand aber so die Legende, dass untertheilt Eisen und isolirte Stäbe unbedingt notwendig seien. Leider ist diese Legende häufig auch in die handschriftliche Form, die ein Erfindung daran hatte, meine Erfindung nur auf massives Eisen mit isolirtem Kupfer zu beschränken, diese Irrthümer sind aber weder durch die Vor- und unterstützte, Bedauerlicherweise hat sich sogar eine Reihe von namhaften Gelehrten, die keine tiefgehenden Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrischen Maschinen haben, verhalten zu erklären oder unterdessen durch Versuche und Rechnung die Frage wissenschaftlich zu lösen, dahin verfallen lassen, den massiven Anker mit isolirten Stäben sogar einfach für gewöhnlich unvorzuziehen zu erklären. Diese Aussage warnte n. A. sogar von dem betreffenden „Sachverständigen“ in Bezug von einem Gericht einmündigen Gutachten gemacht. Ich habe mich daher endlich veranlasst, dem energisch entgegenzutreten.

Mein langjährigster früherer Lehrer Herr Geheimrath Prof. Dr. Kötter in Darmstadt rief mich an, bei einem grosseren, etwa 100-psieler Motor den Versuch so zu arrangiren, dass in dieselbe Motorgehäuse zwei Anker, ein lamellirter und ein massivem Eisen, einander gegenüber zu stellen, um die unvollständigen Stäben, abwechselnd eingesetzt werden könnten, was so direkt und am deutlichsten darthun zu können, wie es dem eigentlichen Sachverhalte entspricht. Dieser Versuch behaltend; sie wird seiner Zeit den Gegenstand seiner Veröffentlichung bilden. Soviel lassen aber die Vorversuche, die theils im Laboratorium der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, theils im Elektrotechnischen Institute in Darmstadt angestellt worden sind, erkennen, dass ein Unterschied im Verhalten der beiden entsprechenden magnetisirten Anker kaum wahrnehmbar ist. Die Bremsung in der Fabrik Arkerstrasse der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft für den Versuch mit dem Anker einen Wirkungsgrad von etwa 82%, für den massiven von 80% ergaben. Die Anlaufkraft, d. h. das Drehmoment beim Stillstand war bei gleicher Spannung an beiden Fällen gleich, und was insbesondere seine Gründe anbelangt, so betrug das Drehmoment beim Stillstand über das Dreifache des normalen (die Drehmomentleistung war gleich und Spannung ist beim lamellirten Anker ein klein wenig günstiger als beim massiven); innerhalb des normalen Falles ein letzter Fall ein wenig über 68 bei Vollbelastung. Diese Thatsache hat somit voll und ganz die Behauptung bestätigt, dass es auf die Lamellirung des Eisens und

die Isolation des Kupfers wenig ankommt. Bei der Herstellung des massiven Ankers für die beschriebenen Versuche bis hin auf eine einfache Konstruktion gekommen, die für die leichte Herstellung grosse Vortheile bietet, so dass man es nur bedauern kann, nicht eher auf diese Idee gekommen zu sein. Dann hätte ich allerdings keinen Grund gehabt, die massiven Anker zu verlassen, und andererseits wäre auch der Einbau der Vorrichtung in einem Lagergehäuse vorgegangen worden. Jose Konraktion können Sie, meine Herren, an dem hier vor Ihnen liegenden Anker Fig. 21 erkennen. Sie sehen den

Fig. 21.

massiven Eisenanker, der einfach in Form eines Riemenscheibers, dickem Hande grossen und mit Schrupmringen an der Welle befestigt ist. An der Oberfläche des Ankers ist eine Reihe schmaler Nuten eingegraben. In diesen Nuten liegen blankte, von oben eingelegte Kupferstreifen, die durch die End- und Kurzschnüring zu einem Elektroanfang verbunden sind. Da die Kupferstreifen hochkantig liegen und mit den Kurzschnüringen ausser der Lötung verbleibt sind, so ist die Wirkung der Centrifugalkraft nicht an zu befürchten und daher auch jede Bandage am Anker überflüssig.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft führt jetzt solche Anker bei ihren Drehstrommotoren an, und nach Selbstverständlichkeit darf man bei Anker, die um ein sauberes Anlassen zu ermöglichen, mit einer richtigen Wicklung, deren Enden an Schleifringen führen, rechnen, und besonders eine in der Frankfurter Ausstellung gezeigt hat — kein massives Eisen verwenden. Aber überall, wo die Betriebsverhältnisse kurzschlusslose Anker zu gebrauchen erlauben, und besonders auch bei der Kühlung, kann die Solidität, Betriebsicherheit und Reparaturfähigkeit durch die Verwendung von massivem Eisen und durch Weglassen jeglicher Isolation bedeutend erhöht werden. — Dass bei der Berechnung der Anker die im Eisen zirkulierenden Ströme in Betracht gezogen werden müssen, dass also die Kupfermassen bei massivem und lamelliertem Eisen nicht gleich sein dürfen, ist wohl selbstverständlich und bedarf keiner Auseinandersetzung.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 4. Juli 1896.

Bei Beginn der Berichtswochen zeigte es sich, dass die Geldversorgung für den Ultimo, die vielfach noch nicht beendet war, nur zu höherem Satzen Befriedigung finden konnte. Auch die Pariser Liquidation vollzog sich bei ziemlich theoretischem Gelde nur schleppend. Obwohl Geld dann hier etwas leichter wurde, so auch der Privatmarkt sich erheblich ermäßigte, so schloss die Woche in matter Haltung, wie sie begonnen hatte, da die Spekulation bei Beginn der Friepflichtung ihre Kräfte zusammen zu stellen steht und keine neuen einzulegen wünscht. Aus denselben Gründen liegt auch der Kassamarkt schwächer.

Privatmarkt 2 1/2 % nach 2 1/2 %.
Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Zu 170 einsetzend und nach 161 (in 6 % Abschlag) wieder besser bei 164.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nach 347,75 schwächer bei 256,50 (in 7 % Abschlag).
Berliner Elektrizitätswerke. Zu 365,10 einsetzend und bei 340,75 schwächer (in 10 % Abschlag).

Deutsche Gas-Gläslicht-Gesellschaft. Lagern etwas schwächer und gaben von 276 bis 245 nach (in 10 % Abschlag).

Mix & Genest. Fester bei 181,50.
Schwartzkopf. Bei sehr stillem Geschäft gleichfalls etwas schwächer (in 10 % Abschlag).
Elektricität A.-G. von Schrackert & Co. Nach 254,50 besser bei 237,90.

General Electric Co. Schwächer bei 307 1/2 ex.

Metalle: Kupfer: Still.
Silber: Letz. 49. 10. — per 3 Monate.
Blei: Leblos.

Spanisches: Letz. 11. 1. 3 p. t.

A.-G. Elektrizitätswesen vorm. O. L. Kammer & Co. Dresden. Die Aktien dieses Unternehmens, bisher schon an der Dresdener Börse notiert (zuletzt mit 143 %), sind nunmehr um 20 % durch die Deutsche Gesellschaftsbank von Sorgel, Parisius & Co. auch an der Berliner Börse in den Verkehr gebracht worden. Da im Jahre 1894 erzielte Unternehmensgewinn sich anfänglich auf 1 500 000 M Grundkapital beschränkt und hieran in seinem ersten Geschäftsjahre 1894 nur 4 % Dividende verteilen zu haben 1895 hat die Berliner Elektrizitätsindustrie im Allgemeinen, auch dieser Gesellschaft vermehrte Beschäftigung und erhöhten Gewinn geleitet. Der Geschäftsbericht für 1895 erwähnt von sechsjährigen Aufträgen insbesondere die elektrische Anlage im Plauenischen Grunde und der Niedersitzitz bei Dresden, die ebenso wie die unter Mitwirkung der affilierten A.-G. für elektrische Anlagen und Bahnen erhaltenen Aufträge für Centralanlagen in Merano, Gossitz, Glauchau, Wierak auf der Insel Rügen im laufenden Jahre zur Ausführung gelangen sollten. Die Arbeiten für die von der bayerischen Staatsregierung am 29. Jahre concessionierte Vollbahn Bad Altheim-Waldmünchen haben begonnen, zu einer anderen grösseren Strecke und ähnliche Unternehmungen seien in Aussicht. Die Abzinsung des 1895 erzielten Gewinns betrug gegen das Vorjahr ausserlich erhöhten Gewinn. Daran wurden 94 802 M verwendet gegen nur 48 807 M im ersten Jahre, und zwar zu Abzinsung des Grundkapitals 20 Millionen, Gebäude 2 %, an Krattstationen 10 bzw. 15 %, auf Patente 40 %, auf Zuleitungen und Modelle 70 % etc.; dies alles jedoch vor dem Neuzugang. Akt. Reintrag 1895 1 200 000 M gegen nur 66 241 M des allerdings unvollständigen Aufwandsjahres 1894. Daraus wurde die Dividende 4 % erhöht, was auf 1/5 Millionen Mark 100 000 M in Anspruch nahm. Mit Wirkung vom 1. Januar 1896 aber werden am Ertragszins 2 000 000 M partizipieren; weil das Aktienkapital um 1 Million Mark erhöht worden ist, wofür 35 % mit 350 000 M in die Reserve flossen. Der jetzige Aktienkurs eskompirt bereits diese solche Fortentwicklung des Unternehmens, dass aus dem zu erzielenden Gewinn ein angemessene Rente nicht nur auf das bisherige, sondern auch schon auf das neue Kapital als Durchschnittsertrag erklärt wird. Die Kapitalvermehrung wird zu Th. mit der Erweiterung des Geschäfts erklärt, sie begreift sich aber auch schon daraus, dass bereits die 1896er Bilanz sehr erhebliche Verhältnisse zeigt, aus denen wie die Buchschuld lagerte dort einseitig der Acceptor mit 1 128 000 M, abgesehen von 522 000 M 4/5-prozentiger Schuldverschreibungen im Umlauf, während in der Bilanz des Vorjahres nur 25 000 M aufgewiesen waren, aber bei Debitoren 92 000 anstanden. Die Gesellschaft ist jetzt aus den Jahreserträgen Aktien zu einer Generalversammlung vertreten Grundkapitals dies beschliessen. (Frkt. Z.)

Wieser Elektrizitätsgesellschaft. Die Aktiare der Wieser Elektrizitätsgesellschaft (Central-Maritabel) bieten am 26. Juni d. J. ihre (7.) ordentliche Generalversammlung. Der vorgetragene Geschäftsbericht konstatirt einen erzielten Antivortrag des geschäftlichen Unternehmens im abgelaufenen Betriebsjahre 1895/96. Wie weiter mitgeteilt wird, hat der Verwaltungsrath im verflossenen Jahre den Rest der am 1. Juli 1895 abgelaufenen Aktienaktien an pari pariert, wofür er auch von der ihm erzielten Ermächtigung zur Aufnahme eines Darlehens keinen Gebrauch gemacht hat. Die Aktien der Wieser sind demnach mit 100 000 fl. verringert, jeuer der

Debitoren um rund 142 000 fl. vermehrt. Dessen ungeachtet sind jedoch die in dem Geschäftsbericht enthaltenen Angaben über die Beträge weit grösser als das Gesellschaftskapital; überdies erübrigt die bereits in Angriff genommene, sowie die noch zu bewerkstellenden Nachschaffungen noch beträchtliche Mittel, weshalb der Verwaltungsrath bereits heute die Frage einer ausgiebigen Kapitalvermehrung zur Verhandlung stellt. Das abgelaufene Jahr wurde in abgelaufenen Jahre betragen 43 845 fl. und die bisherigen Gesamtabrechnungen die Summe von 393 575 fl. Das Geschäftsjahr 1895/96 wurde mit 2 1/2 abgelaufenen Jahren einen Reingewinn von 115 847 fl. aus. Hieron beantragt der Verwaltungsrath, 100 000 fl. i. L. zu 5 % abzugeben, die übrige Dividende mit 2000 Stück Aktien auszugeben, 11 130 fl. an statutenmässigen Dotierung des Reserve- und Erneuerungsfonds zu verwenden und den Rest auf neue Rechnung vorzutragen. Der Antrag wurde nach Abstimmung des Verwaltungsraths ohne Diskussion angenommen. Der nächste Punkt der Tagesordnung betrifft die Vermehrung des Gesellschaftskapitals. Der diesbezügliche Antrag des Verwaltungsraths lautet: „Die (7.) ordentliche Generalversammlung der Wieser Elektrizitätsgesellschaft beschliesse, das bisherige Aktienkapital von 860 fl. erledigte Aktienkapital von 9 Millionen Gulden = 4 Millionen Kronen in der Art auszuerteilen, indem sie 2 1/2 Millionen Gulden = 1 100 000 Kronen als Aufstempelung auf je 900 fl. = 400 Kronen rechnet und gleichzeitig auf je vier alte Aktien nach durchgeführter Reduktion eine neue Aktie zu 400 fl. = 200 Kronen auszugeben, während 400 fl. = 400 Kronen ausgeteilt werden; das Aktienkapital um 1 Million Gulden = 2 Millionen Kronen, zerlegt in 8000 vollgültigen Aktien zu 100 fl. = 500 Kronen, also auf 2 Millionen Gulden = 6 Millionen Kronen zu erhöhen; die den Verwaltungsrath dahin zu ermächtigen, den Zeitpunkt der Ausführung der Ausgabe der Aktien und für die Begebung der neuen Aktien zu bestimmen, sowie den Preis, an welchem die neuen Aktien beizusetzen der Aktienkapitalvermehrung zu beschliessen. Am 1. d. d. diese neue Aktien vom Beginn jenes Geschäftsjahres am Reingewinn partizipieren zu lassen, innerhalb dessen sie faktisch begeben werden sollen. Die Verwaltungsrath beschliesse, annehmen. — Zu Veranlassung wurden die Herren Karst, Hietzer, Karl Leisler sen. und Johann Seemann, abgesehen von den Herren Lorenz, Schickel und Alphonse Eder v. Huzar in dieser Funktion bestätigt. Nach.

Zürcher Telephongesellschaft, Zürich. Nach dem erschienenen Geschäftsbericht pro 1895 unterzog die Verwaltung die Frage des Fortbetriebes der Fabrik wiederholt einer eingehenden Prüfung, wobei die folgenden Thesen an der Unmöglichkeit, neues Geld zu beschaffen. Sowohl die Angaben von Prioritätsaktien, als auch die Gründung einer neuen selbständigen Gesellschaft zur Liebernahme der Fabrikation fanden bei den Aktionären keine solche Annahme, dass an eine Realisirung an denken gewesen wäre. Die elektrotechnische Fabrikation wurde daher eingestellt, wofür dies auch der Anbahnung der noch vorhandenen Bestellungen möglich war. In der Hauptsache besteht die Fabrikation aus dem Zinnoxyd-Glasesser beschränkt. Ueber das Ende des Patentprocesses ist nichts Sicheres mittheilbar; nur so weit es sich um das Telephonnetz-Sammeln handelt, ist es noch ein wenig erwidert. Die Gesellschaft hatte eine Entschädigung von 5000 Frs. zu zahlen und 10 000 Frs. Processkosten anzuwenden. Auf Grund der Uebereinstimmung der Abrechnung des Telephonnetzes vom Staat übernommen sind, bleiben der Gesellschaft nur noch die italienischen, die eine erhebliche Zunahme der Abonnenten zeigt. Die Abrechnung über den Rückgang der belgischen Netze ist noch nicht erledigt. Eine sichere Abrechnung und Herstellung der Lage der Gesellschaft kann nach Klärung der erzielten Verhältnisse möglich. Einwillen hat sich der letztjährige Passivsaldo von 90 889 Frs. auf 292 296 Frs. erhöht. Der Passivsaldo der belgischen Netze betrug 100 000 Frs. auf die Hälfte zu reduzieren und an den so gewonnenen 450 000 Frs. den Passivsaldo zu decken und eine Liquidationsreserve zu bilden. Die Uebereinstimmung an der Generalversammlung vom 25. Juni nicht die nötige Zahl von Aktien vertretu war, konnte jedoch der Antrag des Verwaltungsrathes nicht behandelt werden. (Zür.)

Schluss der Redaktion: 4. Juli 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: Albert Kapp und Jul. K. West.
Expedition nur in Berlin, M. 24, Neubjergplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesig in München erschienenen Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Verkommnisse 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. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mitteilungen erheben unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Neubjergplatz 2
Fernsprechnummer: III. 188.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 228) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20,— (24 Mk. bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen soliden Anzeigengehäusen zum Preise von 20 Pf. für die 5spaltige Petitzeile an genommen.

Bei 6 12 24 36 48 60maliger Aufgabe kostet die Zeile 30 20 15 10 7 5 Pf.
Stallogen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

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, Neubjergplatz 2.

Fernsprechnummer III. 188. Telegramm-Adress: Springer-Berlin Reichh.

Inhalt:

- Unverwechselbare Abschmelzsicherungen S. 447.
- Ueber Telefonströmungen durch elektrische Straßenbahnen. Von Dr. H. Behn-Kuchenberg. S. 449.
- Bemerkungen an der Broschüre des Herrn Franz Schäfer: „Das oder Elektrifiziert“. Von Friedrich Ross. S. 449.
- Literatur. S. 451. Das Maschinenzeichnen. Von Prof. A. Riedler.
- Kleinere Mitteilungen. S. 451.
- Telegraphie. S. 455. Preisbeschreiben des Reichs-Marschallens. — Fünfzigjähriges Jubiläum der Telegraphie in Belgien. — Elektrischer Basisschwerer von G. Wahr & Sohn.
- Telephonie. S. 460. The New York Telephone Company.
- Elektrische Beleuchtung. S. 460. Elektrisches Netz Kockum. — Abbau.
- Elektrische Bahnen. S. 461. Berlin-Charlottenburg-Strassenbahn. — Mainz — Elektrische Strassenbahn in Basel.
- Verschiedenes. S. 462. Technikum der Freien Henssstadt Bremen. — Elektrisches Thürschloß von Bergner & Weiser, Posenek 1. Th.
- Patente. S. 461. Anmeldungen. — Zündschaltungen. — Uebertragungen.
- Verkehrsberichten. S. 461. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Bericht über die IV. Jahresversammlung vom 17.—20. Juli in Berlin).

Briefe an die Redaktion. S. 461
Finanzstelle und geschäftliche Nachrichten. S. 463. Börsen-Wochenbericht. — Allgemeines Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Deutsche Gas-Telegraphen-Gesellschaft in Köln. — A.-G. Mix & Genest. — Allgemeines Lokal- und Strombezugs-Gesellschaft. — Internationales Elektricitäts-Gesellschaft. Compagnie Serravallo's Patent.

Unverwechselbare Abschmelzsicherungen.

Wir geben in Nachfolgendem den Text der unter dem Motto „Einfach und Praktisch“ eingesandten Arbeit des Herrn A. Ritter-Hausmann, welcher die Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker die ausgezeichneten Preis von 300 M zuerkannt hat.

Die beifolgende Anordnung von unverwechselbaren Abschmelzstreifen für Bleischalter, deren Streifen durch Klemmschrauben gehalten werden, besteht aus Metallringen, welche auf die Klemmschrauben geschraubt werden, und den zugehörigen Abschmelzstreifen mit entsprechenden Bohrungen oder Ausschnitten.

Die Mittelöffnungen der Sicherungsklemmschrauben entsprechen den deutschen Normal, und sind die Normalabschmelzstreifen von 50, 100, 400, 1000 A mit entsprechenden Bohrungen oder Ausschnitten

Bohrung oder der Ausschnitt in dem Streifen dem grösseren Durchmesser des Ringes genau weiter hergestellt (s. Fig. 1, Bleistreifen für 300 A, und Fig. 2, Ausschnitte für Normalstreifen und Zwischensicherung).

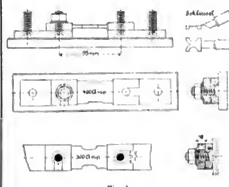
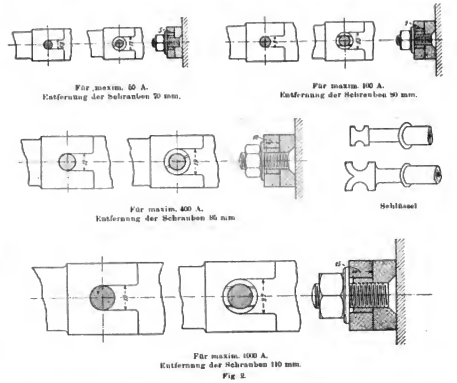


Fig. 1



für die Klemmschrauben von 1/2, 3/4, 1/2 resp. 1/4" versehen (s. Fig. 1). Bei Abschmelzstreifen für dazwischen liegende resp. jeweils kleinere Stromstärken, als die normalen, wird auf die eine Klemmschraube oder bei weiterer Abstufung auf beide Klemmschrauben ein Metallring mit besagtem Schlüssel aufgeschraubt und die

Nach untenstehender Tabelle hat z. B. eine 200 A-Sicherung auf den beiden 1/4"-Klemmschrauben je einen Ring von 19 mm Durchmesser und die Abschmelzstreifen ebenfalls zwei Bohrungen resp. Ausschnitte von gleicher Weite. Ein Streifen von 300 oder 400 A kann auf dieser Sicherung nicht befestigt werden, weil ersterer einen Ans-

Tabelle der Abschmelzstreifen und Ringe.

| Durchmesser der Klemmschrauben | 1/4" = 6,35 mm | 3/4" = 8 mm | 1/2" = 12 mm | 3/4" = 19 mm |
|--|----------------|-------------|--------------|----------------|
| Entfernung der Klemmschrauben in Millimetern | 70 | 80 | 95 | 110 |
| Ampère | 30 40 50 | 70 110 | 200 300 400 | 600 (600) 1000 |
| Anzahl der Ringe | 2 1 | 1 | 2 1 | 2 1 |
| Durchmesser der Ringe in Millimetern | 11 11 | 13 | 19 19 | 27 27 |
| Weite der Ausschnitte in Millimetern | 2x11 1x11 | 1x8 2x8 | 2x19 1x19 | 2x27 1x27 |

schult von 19 und einen von 12 mm und der andere zwei Ausschnitte von 12 mm hat. Erst nach Entfernung der Ringe vermindert das aus Stahlblech gepressten Stahlschloß ist dieses möglich.

In den Ringen für die $\frac{3}{16}$ " und $\frac{1}{2}$ " Schrauben sitzen die Einbohrungen für die Schlüssel wie radial, um die gleichen Schlüssel wie für die $\frac{1}{4}$ " und $\frac{1}{2}$ " Ringe verwenden zu können. Die elektrische Verwachsung der Streifen wird also verhindert, während diese jedoch wirklichlich ausgetauscht werden können.

Die Anordnung ist auf jedem bestehenden Bleischalter, der nach dem Normal konstruiert ist, anwendbar. Die Kosten sind ausserordentlich gering, sodass die allgemeine Einrichtung leichter zu erreichen ist.

Es spielt jedem Fabrikanten frei, durch Variation in den Durchmessern der Ringe, ausschliesslich der vom Verband festzusetzenden Normen, weitere Abstufungen in den Ausschneidestreifen zu erzielen.

Der mittelwilligen Verwechslung der Streifen ist natürlich ebenso wenig vorgebeugt, wie bei den Stöpselsicherungen. Das Heraus-schrauben der Ringe durch Gaszangen etc. kann erschwert werden, wenn für die Klemmschrauben sowohl für die Streifen, wie für die Anschliessungen Stiftschrauben mit Muttern anstatt Kopfschrauben verwendet werden."

Ueber Telefonstörungen durch elektrische Strassenbahnen.

Von Dr. H. Behn-Eschenburg.

An der elektrischen Bahn auf den Zürichberg wurden in der Nacht vom 27. April Versuche ausgeführt, die entscheiden sollten über den Umfang, in dem die besonders An der Stromzuführung durch Kontaktrollen und Schienen vorzuziehenden Telefonstörungen, die der Betrieb dieser Bahn in Form von regelässigen Tönen in einzelnen Telefonen des Stadtnetzes, besonders deutlich in dem Telefon der Kraftstation hervorruft. Die Versuche wurden am 20. Mai in Gegenwart der Herren Dr. Wittelsbach und Hamburger wiederholt.

Als Stromquelle wurde nur die Akkumulatormotoren der Centrale benutzt, auf der Strecke befand sich nur der für die Versuche bestimmte Wagen. Die Telefonbeobachtungen wurden mit dem Telefon der Centrale ausgeführt.

Bei dem ersten Versuch wurde der Tramwagen in der Mitte der Strecke mittelst vier Winden aus den Schienen gehoben, die Motoren wurden im ruhenden Wagen in Gang gesetzt und belastet durch Anziehen der mechanischen Wagenbremse. Der Strom wurde zugeführt durch die ruhende Kontaktrolle und eine provisorische Verbindung mit den Schienen. Dabei traten im Telefon genau die gleichen Töne und Tonschwankungen auf, wie sie von dem in der Gegend fahrenden Tramwagen erzeugt wurden.

Beim zweiten Versuch wurde im Innern des Wagens ein Belastungsgegenstand angebracht, der ungefahr den maximalen Anlaufstrom eines Wagens aufnahm. Der Wagen wurde nun durch sein Eigengewicht den lang hinuntergetrieben bei ausgeschalteten Motoren, indem seine Geschwindigkeit mittelst der mechanischen Bremse reguliert wurde. Der Strom wurde durch Schienen, Räder, Luftdraht und Kontaktrolle in den Belastungsgegenstand geleitet. Im Telefon war keine Spur von den Tönen bemerkbar, die durch den Motoren-

betrieb hervorgerufen werden und es konnte kein Unterschied konstatiert werden, ob der Wagen ruhte oder lief (abgesehen von zufälligen Kurzschlüssen in dem Widerstand infolge der Erschütterung).

Diese Versuche zeigen, dass in diesem Fall die in dem Telefon durch den Bahnbetrieb erzeugten Töne weder von der Zuleitung durch die Schienen und Räder noch von der Zuleitung durch den Luftdraht und die Kontaktrolle beeinflusst werden.

Bei einem weiteren Versuch wurde die Rückleitung des Telefons der Centrale ersetzt durch eine Verbindung mit der Leitung eines benachbarten Telefons und die Entladung beider Telefone abgeschaltet. Es konnten nur noch äusserst schwache Töne im Zusammenhang mit dem Tramverkehr wahrgenommen werden. Es scheint also bei den betreffenden Telefonleitungen die direkte Induktion einen verschwindend kleinen Einfluss zu haben.

Sehr wesentlich ist bei diesen Erscheinungen die Empfindlichkeit der Telefonmembran für eine bestimmte Schwingungszahl oder Tonhöhe. Selbstverständlich kann durch keine Konstruktion der Motoren der Charakter der unwillkürlichen Stromstärke beeinflusst werden. Massgebend vor Allem scheint mir die Anordnung des Telefonsnetzes und die Leitfähigkeit der Erde. (Für die Untersuchungen eignet sich vorzüglich ein kleiner Wechselstrom-Transformator, welcher in sich zwei Windungen des Hauptstrom führt, während ein Telefon an die sekundären Windungen angeschlossen wird.)

Bemerkungen zu der Broschüre des Herrn Franz Schäfer: „Gas oder Elektrizität“.

Von Friedrich Ross.

Der Verfasser der angeführten Broschüre hat es sich zur Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob die Gasanstalten in ihrem Geschäftsbetriebe irgend welche schädlichen Einflüsse durch die Konkurrenz der Elektrizitätswerke auf dem Gebiete der Licht-, Kraft- und Wärmeabgabe zu befürchten haben.

Die kleine Schrift ist einigermaßen im Style der Schröder'schen Schriften vorfassenen Angelegenheiten abgefasst und dürfte kaum zu einer Entgegnung aus elektrotechnischen Kreisen Veranlassung geben, wenn nicht die Stellung des Verfassers, und der ganze Aufbau der Schrift zu der Vermuthung Veranlassung gäbe, dass solche als Agitationsmittel bei jenen Gemeinden Verwendung finden soll, welche, wie der Verfasser sich ausdrückt, der heilige Furor Electricus etwa leichtsinniger Weise zum Bau eines Elektrizitätswerkes veranlassen sollte. Es sei ausdrücklich betont, dass die Abfassung einer derartigen polemischen Schrift durch das Vorgehen der elektrotechnischen Industrie gewiss nicht provoziert wurde; beschränkt doch in unseren Kreisen allseitig der Wunsch, gemeinsam mit den Gasanstalten die Frage der zweckmässigsten Versorgung der Städte mit Licht und Wärme zu lösen.

Der Verfasser der Schrift „Gas oder Elektrizität“ stellt nun eine Reihe von Behauptungen auf, welche nicht wohl unabweisend bleiben können, wenn man nicht befürchten will, dass in weniger eingeweihten Kreisen ein vollkommen falsches Bild des wirklichen Sachverhaltes hervorgerufen werden soll.

Der Inhalt der Broschüre lässt sich in folgende Endpunkte zusammenfassen:

1. Das Gas ist bisher weder von den Elektrizitätswerken verdrängt, noch wird es in absehbarer Zeit verdrängt werden, im Gegentheil, das Gas hat seinen Bestand neben der Elektrizität nicht bloss behauptet, sondern sehr alte Absatzgebiete erweitert und verborene Goldfelder wieder gewonnen.

2. Grossartig war bisher nur die technische Entwicklung der Elektrizität, wirtschaftlich werden die Elektrizitätswerke mit dem Umstand rechnen müssen, dass sehr hinsichtlich der Anlagekosten mit den Gasanstalten nicht konkurrieren können.

3. Auf dem Gebiete der Lichtversorgung hat das Gas vom wirtschaftlichen Standpunkte aus eine so vorteilhafte Stellung, dass es den Wettbewerb der Elektrizität nicht zu befürchten braucht; die Kraftversorgung erfolgt mindestens ebenso vorteilhaft mit Hilfe des Gases, als mit Hilfe der Elektrizität.

Zur Begründung dieser Thesen dient dem Verfasser ein reiches Ziffermaterial, es muss aber gleich hier der Vorwurf erheben werden, dass die Zifferngruppierung in einer Ausserart einseitigen, den wirklichen Verhältnissen nicht entsprechenden Weise erfolgt, wie sehr leicht nachgewiesen werden kann.

Zur Begründung der Thesen 1 und 3 wird angeführt, dass mit Ausnahme von Berlin, was nur im Jahre 1888/84, ein kleiner Rückgang zu verzeichnen war, der Verfasser keine deutsche Stadt kennt, wo der Gaskonsum nach Errichtung elektrischer Centralen wesentlich zurückgegangen wäre, im Gegentheil ist nach seiner Behauptung fast überall die Gasabgabe namentlich für Lichtzwecke ganz bedeutend gestiegen. Als Beispiel wird angeführt, dass in 12 grösseren deutschen Städten, welche schon längere Zeit Elektrizitätswerke besitzen, sich allein im letzten Betriebsjahre (1894/95 resp. 1894) die Gasabgabe um nahezu $\frac{1}{4}$ vergrössert hat. Nun ist die Zahl der Gasanstalten überhaupt bekanntlich nicht mit Sicherheit festzustellen, und kein Kriterium für die Leistung der Anstalt, ausschliesslich massgebend ist natürlich die Gasproduktion; wenn wir untersuchen, wie es sich hiermit verhält, so finden wir, dass in den angeführten Jahren in den fraglichen 12 Städten, die erzeugte Gasmenge um 0,8 % abgenommen hat; dies muss dem Verfasser entgangen sein, wäre ja auch als Argument für die Behauptung der Zunahme des Gasverbrauches kaum vorzubringen.

Weiter wird erwähnt, dass seit Einführung der elektrischen Beleuchtung (1878) die Gasproduktion in den deutschen Anstalten der Kontinental-Gasgesellschaft sich mehr als verdoppelt hat. Nun ist es wohl etwas zeitig, das Jahr 1878 als Ausgangspunkt der Einführung des elektrischen Lichtes in die Städtebeleuchtung zu wählen, und hat gerade diese Gesellschaft sich bei ihren deutschen Anstalten nur der allerbeschränkten Konkurrenz durch Elektrizitätswerke zu erfreuen.

Der Verfasser vorgibt aber anzunehmen, dass nach dem letzten vorliegenden Ausweis der Zuwachs in der Produktion bei sämtlichen Anstalten der Deutschen Kontinental-Gasgesellschaft, nur 1,6 % betrug, also auch hier erheblich geringer ist, wie im Durchschnitt der früheren Jahre und wie man sonst bei Gasanstalten anzunehmen gewohnt ist.

Wie sieht es nun andererseits bei den Elektrizitätswerken aus? Wie verhält es sich insbesondere mit der Behauptung des Verfassers, dass bei den grösseren Städten wie Wien, Berlin etc. die Gasabgabe das verlorene Gebiet wieder erobert hat?

Ganz interessant ist hier der Hinblick auf Wien, da gerade von hier aus der

Auerbacher seinen Siegeszug angetreten hat. Gerade in Wien aber verzeichnet die Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft, welche dort das grösste Elektrizitätswerk besitzt, im letzten Jahre einen Zuwachs an verkaufter Elektrizitätsmenge von 54% bei diesem Zuwachs spielt die Abgabe von Strom zu motorischen Zwecken eine verschwindend kleine Rolle, da der hohe Strompreis in Wien die Verwendung der Elektrizität für motorische Zwecke in den meisten Fällen ausschliesst. Die Allgemeine Oesterreichische Elektrizitätsgesellschaft in Wien, welche vorzugsweise die Ladengeschäfte der inneren Stadt mit Strom versorgt, hatte im letzten Jahre einen Zuwachs von 29% an geliefertem Strom zu verzeichnen.

Leider fehlen in Wien die Anweise der Gasanstalt, wohl aber kann man in anderen Städten Vergleiche anstellen. In Berlin z. B. steht dem Zuwachs von nur 0,9% bei der Gasproduktion ein solcher von 18% bei den Berliner Elektrizitätswerken gegenüber. Hamburg verzeichnet eine Abnahme von 2,9%. Bremen von 3,2% in der Gasproduktion.

Inwieweit die diesbezüglichen statistischen Daten schon vorliegen, zeigt die folgende Tabelle bezüglich des grössten Theiles der vom Verfasser zum Vergleich herangezogenen 12 Städte die Zunahme in der Produktion der Gas- und Elektrizitätswerke für das letzte Betriebsjahr 1894/95 resp. 1896

| | Elektrizitäts-Nutz-Zunahme in % | Gas-Produktion-Zunahme in % |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Bremen | 47 | 4.6 |
| Breslau | 81) | 2.7 |
| Düsseldorf | 61 | 12.9 |
| Erfeldorf | 15 | 6.6 |
| Kassel | 81 | 11.5 |
| Königsberg | 35 | 3.0 |
| Mühlhausen | 46 | 0.2 |
| Stettin | 82 | 0.8 |

Wir wollen nicht in den Fehler des Herrn Schärer verfallen und aus der sehr erfreulichen Entwicklung der Elektrizitätswerke umgekehrt ableiten, dass die Elektrizität im grossen Maassstabe das Gas verdrängt. Immerhin geht aber aus den genannten Zahlen deutlich hervor, dass die Einführung des Auerbacher der gestunden Entwicklung der Elektrizitätswerke keinerlei Hindernisse bereitet.

Was die Verwendung der Elektrizität für motorische Zwecke anbelangt, so ist der Verfasser der Ansicht, dass die Elektrizität der Ansicht, dass, um selbe in etwas grösseren Umfange herbeizuführen, die Elektrizitätswerke gezwungen sind, unter ihren Selbstkosten den Strom abzugeben. Auf diesen Theil der Behauptung soll später näher eingegangen werden. Es wird aber der Nachweis versucht, dass der Gasmotor noch immer mehr zur Einführung kommt wie der Elektromotor.

Wie steht es aber thatsächlich mit Einführung der Elektromotoren an? Es wurden in den 6 grössten deutschen Gasanstalten Berlin, Hamburg, Dresden, Köln, Leipzig, München, im Ganzen im letzten Jahre 199 neue Gasmotoren mit 800 PS aufgestellt; hiervon entfallen auf Berlin 61 Motoren mit 265 PS.

Im selben Zeitraum wiesen die Berliner Elektrizitätswerke allein einen Zuwachs von 363 Elektromotoren mit 1002 PS an. Diese Ziffer beweist bereits die selbstenge Tiraden, dass der Konsument den Elektro-

motor zum Preise von 16 Pf. per Kilowatt in Berlin dem Gasmotor zum Preise von 12.5 Pf. per m³ einschleichen vorzieht, insbesondere muss man noch weiter berücksichtigen, dass ja die Berliner Elektrizitätswerke nur zum kleinsten Theile jene Stadtgebiete mit Strom versorgen, wo das Hauptbedürfnis für derartige Motoren vorliegt.

Bei Begründung der zweiten These, dass nämlich die hohen Anlagekosten der Elektrizitätswerke die wirtschaftliche Konkurrenz mit den Gasanstalten ausschliesst, geht der Verfasser unserer Schrift von der Ansicht aus, dass für den Konsumenten eine Kilowattstunde als gleichwertig mit einem Kubikmeter Gas anzusehen sei. Diese Behauptung kann wohl nicht als richtig acceptirt werden, da in den meisten Fällen thatsächlich mit einer Kilowattstunde für Licht und Kraft wesentlich mehr erreicht wird, wie mit einem Kubikmeter Gas.

Es sei aber auf diesen Vergleich eingegangen, weil, soweit Schreibere dieses gemacht wurde, überhaupt ein Vergleichsrechnung in diesem Sinne noch nicht durchgeführt worden ist und immerhin eine derartige Rechnung ein gewisses Interesse hat.

Zum Vergleich wird in „Gas oder Elektrizität“ die Stadt Düsseldorf gewählt und ermittelt, dass bei der dortigen Gasanstalt für die angeschlossene Flamme ein Anlagekapital von 57 M., bei dem Elektrizitätswerke per Flamme 115 M. investirt wurden. Dabei wird aber nicht darauf aufmerksam gemacht, dass einer Jahresproduktion von rund 11 000 000 m³ bei der Gasanstalt eine Abgabe dieses Elektrizitätswerkes von nur 0,56 Millionen Kilowattstunden gegenüber steht, somit bei der von Verfasser angenommenen Gleichwertigkeit von 1 m³ und einer Kilowattstunde die Gasanstalt rund 20 mal soviel leistet wie das Elektrizitätswerk; unter derartigen Umständen lässt sich doch wohl ein Vergleich nicht durchführen; will man schon solche Vergleiche anstellen, so muss man doch halbwegs ähnliche Grössen heranziehen.

Man möge sich ill. bei der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien, bei einer Produktion von etwas über 6 000 000 Kilowattstunden, Anlagekosten im Betrage von 71 M. per angeschlossene Lampe, eine Zahl, welche sich der für die Düsseldorf Gasanstalt ermittelt, schon sehr erheblich nähert, wenn man insbesondere berücksichtigt, dass die Aenderung des Leitungsnetzes der Wiener Gesellschaft, nicht nemenswerth geringer ist, wie bei dem Düsseldorf Gaswerk. Bei den Gasanstalten der Deutschen Kontinental-Gasgesellschaft, dürfte nach den vorliegenden Ansueben das Anlagekapital gleichfalls nicht unter durchschnittlich 70 M. per angeschlossene Lampe sinken. Natürlich sind auch hier, wenn man von der Möglichkeit einer Konkurrenz reden will, die Anlagekosten allein keineswegs ausschlaggebend, sondern in erster Linie die Betriebsausgaben.

Es dürfte nun, abgesehen von einigen wenigen, durch ihre Lage in unmittelbarer Nähe der Kohlenwerke begünstigter Anlagen, auch bei der Gasproduktion im grossen Maassstabe meistens nicht möglich sein, die reinen Erzeugungskosten, abzüglich des Ertrages der Nebenprodukte, aber ohne Verzinsung und Abschreibung, unter 6½ Pf. per Kubikmeter zu bringen; wir würden eine grosse Anzahl von Gasanstalten, wo sich diese Zahl erheblich höher stellt.

Nach den letzten statistischen Ausweisen der Hamburger Elektrizitätswerke, stellen sich nun dort die Erzeugungskosten des elektrischen Stromes im letzten Halb-

jahr 1896, ebenfalls ohne Verzinsung der Anlage, auf 6.15 Pf. per Kilowattstunde.

Wir sehen somit, dass wir schon heute unter günstigen Verhältnissen den Vergleich zwischen der Herstellungskosten eines Kubikmeters Leuchtgases, und einer Kilowattstunde nicht zu scheuen brauchen; dabei werden bestimmt z. B. in Hamburg trotz des dortigen hohen Kohlenpreises, die Erzeugungskosten sich in diesem Jahre noch erheblich niedriger stellen. Unter diesen Umständen muss die Behauptung, dass wirtschaftlich eine Konkurrenz in den Produktionskosten zwischen Gas und Elektrizität, ausgeschlossen erscheint, wohl als etwas Kühn bezeichnet werden, und liegt irgend eine Veranlassung für die Elektrizitätswerke durch Fixirung des Preises des Stromes für motorische Zwecke unter den Selbstkosten künstlich die Verbreitung des Elektromotors zu fördern, gewiss nicht vor.

Naturnorm ist in der Schrift „Gas oder Elektrizität“ den Abseht: Bahnen mit Gasmotor-übertrieb ein erheblicher Raum gewidmet und wird der Nachweis versucht, dass auch bei der in den meisten Fällen, der Gasmotorbetrieb der Elektrizität wirtschaftlich überlegen ist. Es lohnt sich wohl kaum der Mühe, sieh mit der Richtigkeitstellung der über elektrische Bahnen gebrachten, theilweise ganz irrigen Ziffern zu befassen, auch hier wird der Erfolg zeigen, auf welcher Seite die bessere Lösung zu suchen ist; bisher ist in dieser Hinsicht, trotz der lebhaften Bemühungen der Deutschen Gasabgabengesellschaft das Resultat wenig günstig für die Gasmotorenbahn.

Es soll gewiss nicht behauptet werden, dass für eine Anzahl kleinerer Betriebe, der Gasmotorwagen nicht eine ganz befriedigende Lösung giebt; eine erdliche Rolle im Verkehrswesen zu spielen, ist der selbe aber nicht berufen, mangelt ihm dazu die wesentlichste Eigenschaft, nämlich die leichte Steigerungsfähigkeit der Leistung, bei plötzlich schwankender Belastung; und vor allem die Fähigkeit, sich mit der Tourenzahl den ständig wechselnden Anforderungen des Verkehrs anzupassen.

Naturnorm ist auch ein Kapitel der Schrift der Verwendung des Gases für Wärmeversorgung gewidmet.

Hier liegen die Verhältnisse wesentlich günstiger für das Gas, wie bei der Licht- und Kraftversorgung. Während wir die Wärmewirkung eines Kubikmeter Leuchtgases mit rund 6500 Kalorien annehmen können, entspricht die Kilowattstunde nur 860 Kalorien; es ist wohl richtig, dass wir mit unseren elektrischen Koehapparaten auf Ausnutzungsziffern bis 90% rechnen können, und bei den neueren Konstruktionen, wie z. B. bei denen von Voigt & Haeflner, auch bestimmt wissen, dass in der Praxis dieser Nutzeffekt nicht sinken kann, andererseits werden die gewöhnlichen Gascoehapparate in der Praxis kaum mehr wie 80% Nutzeffekt aufweisen; immerhin sinkt aber doch in diesem Falle die Waagschale entschieden zu Gunsten des Gases, da man ja auch in vielen Fällen beim Leuchtgase einen erheblichen grösseren Prozentsatz für Wärmewirkungen nutzbar machen kann. Natürlich schliesst dies nicht aus, dass die elektrischen Koehapparate ebenfalls in einer grossen Anzahl von Fällen erfolgreich Anwendung finden werden, aber speziell für Wärmeabgabe liegen wenigstens bei den jetzigen Produktionsverhältnissen die Verhältnisse wesentlich günstiger für die Gaswerke.

Die Frage, inwieweit bei der Licht- und Kraftversorgung der Städte das Gas seinem jüngeren Konkurrenten einen Theil seines Besitzstandes abrotten muss, wird nicht

) Die Leistungsfähigkeit des Braunkohlen Werkes ist vollständig ausgeschöpft.

) Der Durchschnittspreis der Gasabgabe wurde von 10.00 auf 12 Pf. erhöht.

durch Broschüren, wie „Gas oder Elektrizität“ entschieden; die Entscheidung liegt hier ausschliesslich beim Konsumenten.

Die Frage der grösseren Bequemlichkeit und Annehmlichkeit für den Abnehmer spielt dabei eine hervorragende Rolle, und liegen nach alle Verhältnisse bezüglich der Konkurrenz auf wirtschaftlichem Gebiete glücklicherweise lange nicht so ungünstig für die Elektrizitätswörter, wie der Verfasser unserer Schrift annimmt.

Wir wollen übrigens als erfreuliche Thatsache verzeichnen, dass nur der aller-kleinste Theil der Gastechiker auf dem einschlägigen Standpunkte des Herrn Schäfer steht; dort, wo der Betrieb des Gas- und Elektrizitätswerkes in einer Hand liegt, finden wir allgemein das Bestreben, weder das jüngere Kind, zu Gunsten seiner älteren Schwester in seiner Entwicklung aufzuhalten, noch sich künstlich zu helfen.

Mit dem Faktum aber, dass in nicht zu ferne Zeit ein erheblicher Theil der Licht-abnehmer und wahrscheinlich ein noch grösserer Theil der Kraftabgabe von den Gasanstalten in die Elektrizitätswörter abzutreten ist, werden die Gastechiker rechnen müssen, dagegen unterliegt es ebenfalls keinem Zweifel, dass die Abgabe von Gas für Koch- und Heizzwecke noch einer ganz erheblichen Steigerung fähig ist, und wird die etwaige Minderabgabe für Licht und Kraft, mehr wie auszugleichen be-fähigt ist.

LITERATUR.

Das Maschinenzeichnen. Von Professor A. Biedler, Berlin. Julius Springer.

Die Fähigkeit, Maschinen und deren Theile richtig in einer Zeichnung darzustellen, ist für den Ingenieur ebenso wichtig als theoretische Kenntnisse und praktische Erfahrung. Dennoch nimmt an den Hochschulen das Zeichnen eine untergeordnete Stellung ein und wird nur als Nebensache angesehen. Wie der Verfasser in der Vorrede bemerkt, bekamt er die Anregung zu seinem Buche durch den Umstand, dass er den Unterricht in Maschinen-zeichnen an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg vorübergehend übernehmen hatte und dabei zur Erkenntnis kam, dass ein Hilfsbuch für die Studierenden ein Bedürfnis sei. Die ganze Anlage des Buches zielt darauf hin, dem Studierenden die Bezeichnung zwischen Zeichnung und praktischer Ausführung klar zu machen und ihn von den in konventionellen Zeichnungsvorlagen von Generation zu Generation verschleppten Fehlern zu befreien. Ein die praktische Wichtigkeit des Gegenstandes hervorzuheben, gliedert der Verfasser ein Kapitel über die Beziehungen zwischen Konstruktions-büreaus und Werkstätten, und den Wirkungskreis der Vorleser in grossen Maschinenbauern. Dann folgen Beispiele von fehlerhaften Zeichnungen (zum Theil des Patentbitt entnommen), von unrichtiger Anweisung theoretischer Grundgesetze und von der Praxis unzuver-lässiger Formgebung bei Maschinentheilen. Die richtige Methode der Herstellung von Werk-zeichnungen wird eingehend besprochen und dem Leser neben allgemeinen Grundsätzen auch spezielle Anhaltspunkte zu geben, stellt der Verfasser in vielen Fällen die schlechte und gute Konstruktion nebeneinander. In dem vorletzten Kapitel über den Stütz der Konstruktion stellt sich der Verfasser auf den Standpunkt, dass alle Beschreibungen nach architektonischer Anschauung verfasst, so lange sie dem Zweck entspricht, auch die schönste ist. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Preisanschreiben des Reichs-Marineministeriums hatte am 16. April v. J. einen Preis von

3000 M angesetzt für die beste Lösung der Aufgabe die Richtung der Kompassnadel ein auf dem Schiff angestellten Kompasses nach einer anderen Stelle des Schiffes selbstthätig derartig zu übertragen, dass danach gesteuert werden kann. Als Bedingung für die Erhaltung des Preises war festgesetzt worden, dass die Erfindung diensttauglich sein solle. Von den eingesendeten Lösungen hat keiner dieser Bedingung zur Genuge entsprochen, weshalb auch der Preis keinem der Bewerber im Ganzen ertheilt worden ist. Dagegen ist die genannte Summe von 3000 M unter den folgenden Verfassern, deren Lösungen der gestellten Anforderung am nächsten kamen und auf denselben Prinzipie beruhen, vertheilt worden. Es sind dies die Herren Pastor W. Stämpfer zu Mildenberg, Ingenieur Dr. E. v. Krcmpelhuber zu Nürnberg, Direktor der Königlich Niederländischen Staats-telegraphen H. J. C. Verkerk in Leiden, Elektrochemiker T. Berker in Bingerbrück und A. und C. Vogler zu Balleiz.

Fünfundzigtjähriges Jubiläum der Telegraphie in Belgien. Die belgische Staatsverwaltung beabsichtigt am 9. September d. J. das fünfzig-jährige Jubiläum der Telegraphie in Belgien in feierlicher Weise zu begehen; n. A. soll eine kleine Ausstellung älterer Apparate, worunter solche von Morse, veranstaltet werden.

Elektrischer Rasenwecker von G. Wehr & Sohn. Die Firma G. Wehr & Sohn in Berlin hat einen neuen Rasenwecker auf den Markt gebracht, der bei einer geringfügigen Preis-erhöhung eine genauere Einstellung sämtlicher Theile gestattet, derart, dass mechanische Bie-gung des Kipphebelns oder der Ankers- und Kontaktleder unnötig wird. Die Konstruktion dieses Weckers ist in Fig. 3 dargestellt. Die Grundplatte a trägt wie üblich einen Kopf k, zu welchem die Ankerfeder befestigt ist. Die Spannung dieser Feder kann mittels der Schraube f, welche das Messingstück k vor- und



Fig. 3.

rückwärts verschiebt, variiert werden. Damit ändert sich auch die Lage des Ankers a und somit die Stellung des Kipphebers zur Glocke. Um dieser veränderten Stellung, so in Beziehung zu tragen, ist der Elektromagnet ein-stellbar angovornet, indem er mittelst der Schrauben g und h dert eingewirkt werden kann, dass die Polschleife passgenau anker-stehen; zugleich kann in dieser Weise die Entfernung zwischen Pole und Anker variiert werden, sodass der Wecker für verschiedene Stromarten regulierbar ist.

Telephonie.

The New York Telephone Company. 1. iter dieses Namens ist in New York am 19. Juni d. J. eine Gesellschaft mit einem Aktienkapital von 16 Mill. Doll. gegründet worden zu dem Zweck, in den Staaten New York, Massachusetts, Rhode Island, Connecticut und New Jersey vorhandene Intrurbane Fernsprechnetze aufzukaufen, neue zu errichten, sowie den Betrieb solcher Linien mittels Telegraph und Telephon zu führen. Diese Gesellschaft schenkt nachstehenden vorliegenden Mittheilungen, denen zufolge sie durch eine Anzahl von Interessenten der New York Telephone Co. und der American Bell Telephone Co. gegründet

worden ist, zu dem Zwecke ins Leben gerufen worden, sich um die drohende Konkurrenz zwischen den beiden genannten Gesellschaften zu vermeiden. Nach einer Uebereinkunft aus dem Jahre 1875 hatte die amerikanische Bell Telephone Co. verpflichtet, jeglichen tele-graphischen Betrieb auf ihrem interurbanen Fernsprechnetze zu unterlassen, ebenso wie die West Union Co. verpflichtet war, ihren Be-nutzung ihrer Telegraphenlinien für Fernspre-übertragungen zu verzichten. Diese Ueberein-kunft, welche von der American Bell Tele-phon Co. im Jahre 1882 erneuert worden ist, wurde seit, indem sie ihre Linien vielfach lei-hweise an Banquiers und Makler verleiht hat, erfüllt mit dem 26. August d. J. Von längerer Zeit her sind die beiden Gesellschaften in den beiden verläufigen Abschlüssen dadurch faul, dass die American Bell Telephone Co. sich bereit fand, einen beträchtlichen Schadenersatz für den der Western Union Telegraph Co. verurtheilten Anstalt zu zahlen. Weitere Ver-handlungen scheiterten neuerdings an einer An-näherung der beiden Gesellschaften geführt zu haben und der Umstand, dass, wie oben er-wähnt, die neue Gesellschaft aus ausschliesslich Theil der Interessenten der beiden be-triebsführenden Gesellschaften besteht, deutet darauf hin, dass auf diesem Wege eine Konkurrenz und die damit verbundenen Nachteile ver-mieden werden sollen.

Elektrische Beleuchtung.

Elektrizitätswerk Bochum. Das Gebrüder-jahr pro 1. April 1894/95 war für die Centrale insofern von besonderer Bedeutung, als die städtischen Behörden beschlossen, in den Ge-brüderstrassen Bochums Kabel (Dreileiter-system) zu verlegen und die Kraftanlage zu erweitern. Das Leitungsnetz ist für 1500 gleich-zeitig leuchtende Lampen (je 16 W) berech-net und dürfte dies vorläufig ausreichend sein, da die Einzelleitungen für die bisherigen Strom-abnehmer mit verwendet werden. Auf der Kraftanlage ist ein neues 10 PS-Gasmotor, der 65 Zellen Zehn-Akkumulatoren, Type 116, für einen Entladestrom von 150 A bei 70 A-Spannung Kapazität angeschlossen worden. Wegen ausdauernder grösserer Inanspruchnahme der Centrale ist jedoch für das neue Geschäftsjahr 1895/96 die Aufstellung einer 100 PS Gasmotors-Gruppe in Aussicht genommen. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers.)

Abbazia. Der Ban des dortigen Elektri-zitätswerkes durch die Firma Artel Jordan, Wien, ist nunmehr vollendet worden. Die An-lage ist nach dem Dreileitersystem ausgeführt. Zur Stromerzeugung sind eine grosse Akkumulatortrommel, System Dr. Lehmann & Mann, Komm.-Ges. Berlin, von 180 Elementen mit einer Leistung von 1000 A-Stunden.

Elektrische Bahnen.

Berlin-Charlottenburger Strassenbahn. Zu unserer Notiz hat S. 269 erwähnt, wir ver-fähiglicher Seite, dass die Mittelbehörde, obige Ge-sellschaft herbeizuführen, ein gemeinsames System einzuführen, vertritt ist, da einer diesbezüglichen Entscheidung noch nicht getroffen worden ist.

Mainz. Die Errichtung einer elektrischen Bahn von Mainz bis Mombach ist der „Frankt. Ztg.“ zufolge genehmigt worden. Die Bahn wird ausserdem neu zu errichtende Schläge und Viehfuhr mit der Stadt verbunden. Sie wird durch die Rheinallee nach Mombach und durch die Gasse der Mombachstrasse wieder nach Mainz führen.

Elektrische Strassenbahn in Basel. Die Verlegung der Kantonal-Strassenbahn in Basel hat die Firma Siemens & Halske beauftragt, 4 neue Strassenbahnlinien zu bauen und zwar: eine zum Bahnhof, Radweg, abzu-sol vier Weitspalt-, 2 Arealspalt-, 2 Arealspalt-, 2 Klein-Hündigen. Die gesammte Gleislänge be-trägt 19 km. Die Leitungsmasse soll ober-irdisch sein und wird nach dem Bügelssystem von Siemens & Halske ausgeführt. Gleich-zeitig mit dieser Bestellung sind der genannten Firma, welche im März d. J. 4 Motorwagen im Auftrag erhielt, weitere 20 Motorwagen bestellt worden. Nach Fertigstellung der neuen Linien werden im Insgesamt 40 Motorwagen im Betriebe sein.

Verschiedenes.

Technikum der Freies Hausstadt Bremen. Das als Staatsanstalt bestehende Technikum in Bremen enthält 4 Abtheilungen und schliesst sich in seinem Aufbau den vorliegenden An-

stalten an. Die Abtheilung für Maschinenbau umfasst u. a. zeitgemäße Laboratorien, sodass die Schüler auch durch praktische Uebungen in der Elektrotechnik, Elektrochemie etc. eine gründliche Ausbildung erhalten. Somit bietet auch Bremen für Elektriker Gelegenheit zur gründlichen Ausbildung.

Elektrisches Thürschloss von Bergner & Weiser, Posenack 1. Th. Die Firma Bergner & Weiser in Posenack (Thüringen) hat ein elektrisches Thürschloss mit abstellbarer Drückerweiser an den Markt gebracht, dessen innere Einrichtung in Fig. 4 dargestellt ist. Die Konstruktion ist derart, dass das Schloss für gewöhnlich sowohl durch den Innen- und Aussendrücker, als auch elektrisch geöffnet werden kann, während eine einfache Schlüsselverriegelung genügt, um nach Belieben die Wirkung des äusseren oder beider Drücker auszulösen, so dass das Schloss abdann nur auf elektrischem Wege zu öffnen ist. Bei Lötlöschung des Schlüsselwerks wird der unter der Schlüsselblende befindliche Hebel und mit diesem der auf ersterer liegende Angriff soweit nach links verschoben, dass bei einer Drehung der Nuss mittels Drücker der Angriff nicht mehr erreicht wird, sodass das Zurückziehen der Falle bzw. Öffnen der Thür nicht mehr möglich ist. Soll dagegen die Aethaltung der Drückerarbeit nur eine einseitige sein, d. h. soll die Thür nur von innen nicht aber von aussen zu öffnen sein, so wird durch eine am Innenrücker angebrachte Kurbel der kleine Winkelhebel, welcher in der Fig. 4 links von der Nuss abwärts ist, beeinflusst, sodass durch dessen Bewegung die Falle verschoben wird, selbst wenn der Aussendrücker ausser Eingriff mit der Falle ist. Die Art der elektrischen Anordnung bzw. des Abflusses der Thür auf elektrischem Wege ist ohne Weiteres aus der Fig. 4 ersichtlich. Wenn

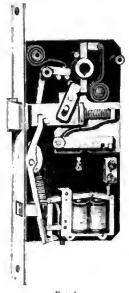


Fig. 4.

der getheilte Anker ausgezogen wird, so wird die Nase am unteren Ende des Links von dem Elektromagneten befreit, und Wechselstrom ausgedrückt, wodurch unter Einfluss einer starken Spiralfeder die Falle nach rechts verschoben wird. Eine durch das Schlüsselblech herausgehende Nase bewirkt beim Öffnen der Thür das erneuerte Spannen des elektrischen Schlosses, und zwar infolge der günstigen Anbringung der Spiralfeder so leicht und bequem, dass der Entzerrende kaum davon Notiz nimmt. Zur Betätigung des Elektromagneten genügen drei Fischer-Elemente. Das Schloss unterscheidet sich insbeson. in Nichts von einem gewöhnlichen Thürschloss.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 2. Juli 1896).

Kl. 21. A. 4682. Einschaltung von Kondensatoren zur Verhütung von Störwirkungen bei Fernsprechleitungen. — A. G. für Fernsprechpatente, Berlin C., Niederwallstr. 14. 31. 1. 96.

- C. 5680. Nennung an Stromabnehmerbristen. — Frederick John Chaplin u. Robert Chaplin, 233 Park Lane, Adon Birminghamb, City of Warwick, Engl.; Vertr.: C. Friehri u. G. Lombard, Berlin NW., Dorosthenstr. 32. 12. 95.
- H. 16203. Neuerungen an Gesprächszählern für Fernsprecher. — Zus. 84 194. — Heinrich Hengel u. Alfred Maier, Berlin, Waterloo-Über 4 bzw. Kochstr. 5. 7. 96.
- M. 12360. Glühlichthalter. — Jan Meines Huisman, Mansfield, Leigham Valley Road, Stratham, u. Henry Charles Gover, Iydevic, 81 Terrace Road, Stratham Hill, Surrey, England; Vertr.: Dr. Joh. Schanz und Max Wertheim, Berlin SW., Kommandantenstr. 69. 10. 95.
- M. 12365. Eisenfreies Wechselstrommessgerät. — Thomas Marcher, Dresden, Christianstr. 85. 29. 1. 96.
- M. 12395. Eisenfreies Wechselstrommessgerät. — Zus. z. Ann. M. 12358. — Thomas Marcher, Dresden, Christianstr. 85. 1. 5. 96. (Reichsanzeiger vom 6. Juli 1896.)

Kl. 4. W. 11673. Verfahren, um das Verharzen der bei Glühlampen als Mischvorrichtung dienenden Filamenten etc. zu verhindern. — J. L. Waldapfel, Kola a. Ibb., Ehrenstr. 73. 5. 96.

Kl. 20. P. 4622. Umschalter für elektrischen Balken mit unterirdischer Stromführung. — Electric Fraccon Company, New York, Broadway 120; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 3. 12. 10. 95.

Kl. 21. 13704. Verfahren zur Herstellung von Sammel-Elektroden. — Carl Krecke, Salzuflen. 31. 2. 96.

— K. 15706. Verfahren zur Herstellung von Elektroden in elektrischer Sammler. — Carl Krecke, Salzuflen. 21. 2. 96.

— M. 11902. Isolirkörper aus Glimmerpulver und ein Verfahren zur Herstellung derselben. — J. Max Meier, Köln a. Ibb., Rooststr. 6. 17. 6. 96.

— M. 12267. System zum Wählen, Vertheilen und selbstthätigen Verändern von elektrischen weichenstromigen Strömen oder Wechselströmen. — Ernest Jules Pierre Mercadier u. Henri Robert Joseph Perrault fils, Paris; Vertr.: A. Mühlte und W. Ziwiecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. 31. 10. 95.

— H. 10143. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — Paul Ribbe, Berlin NW., Lessingstrasse 19. 9. 96.

— S. 8789. Einseitig wirkendes Kontaktwerk. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 91. 18. 6. 96.

— S. 9255. Einseitig wirkendes Stromschlüsselwerk mit Korrekturvorrichtung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 91. 28. 3. 96.

— Sch. 11502. Ausführungsform des durch Patent No. 84 982 geschützten Gesprächszählers. — Zus. z. Pat. 84 982. — Otto Schlicht, Berlin SW., Fideiustri 23. 18. 4. 96.

— W. 10642. Verfahren zur Härtung von positiven Sammelplatten. — Hugo Weiss, Posenack. 9. 4. 96.

Zurückziehungen.

Kl. 50. B. 17419. Elektromechanischer Apparat. — Vom 30. 3. 96.

Uebertragungen.

Kl. 80. 76863. Gustav Schollmeyer, Hallestedt, u. J. C. Huber & Co., Jülich; Vertr.: Otto Hülsmeyer, Posen. — Verfahren zur Beibehaltung von Zerkensätzen durch Elektrolyse unter Benutzung isolierender Elektroden, welche Metallalkaliverbindungen geben. Vom 24. 11. 92 ab.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Bericht über die IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin vom 17.—20. Juni 1896.

Sitzung vom 18. Juni 1896.

Vorsitzender Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Sielby eröffnet die Sitzung mit folgender Ansprache: Hochzuverehrv. Herren! Zum zweiten Male versammelt sich die Vertreter der Deutschen Elektrotechnik in der Reichshauptstadt, um

wirtschaftliche und wissenschaftliche Fragen unseres Berufes gemeinsam zu berathen. Das erste Mal traten Sie hier zusammen, als es galt, die zerstreuten Kräfte zu sammeln und für den Verband zu bündeln. Gegenwärtig ist es unsern schaffenden Dreieihlth Jahren trennen uns von jenem Tage, und mit Befriedigung dürfen wir es heute aussprechen, dass unsere Bestrebungen der Erfolge nicht gefehlt haben. Der Elektrotechnik ist das jüngste Glied der deutschen Industrie; aber sie ist heute schon mehr als ein junges Kind. Heute ist der Mensch ein Körper. Mit verjüngender Kraft hat sie den weitverzweigten Organismus der Industrie durchdrungen, ihn zu neuen und überraschenden Leistungen befähigt. Heute ist der Mensch die Anehmlichkeit und der Glanz des elektrischen Lichtes ihre wesentlichste Schöpfung geworden. Heute ist es die gewaltige, schöpferische und democh so schmerzsame Elementarkraft, die ihre Bedeutung belingt und deren kein Zweig der Industrie mehr ratzahren kann. Eigenartig und neu wie ihr äusserstes Wesen sind die Aufgaben, die ihr erwachsen, und ausserordentlich ist unsere stammenergebende Eigenenschaft; sie weist uns unangesehnt neuen Wege für ihre außerbringende Verwendung.

Doch nicht allein in der Industrie, auch im alten Gelehrtens des öffentlichen Lebens ist die schnelle Entwicklung der Technik zu statuten; überall hat sie eingegriffen mit umgestaltender, bessernder Hand. Nicht zum geringsten Theil verdanken wir diese schnelle Ausbreitung der Technik der deutschen Regierung, welche es versahmt hat, durch Beispiele anderer Länder zu folgen und die Elektro-technik in unsern Schulen, in unsern Gewerkschaften zu züchten, welche ihre Entwicklung doch nur beugen und lähmen würden.

Um so zwingeender aber, meine Herren, erwacht die dringende Forderung, dass die Auswirkung in gesunde Bahnen zu leiten, Ausweitung und schädliche Ueberspige zu meiden. In dieser Arbeit hat der Verband bisher seine schönsten Erfolge gefeiert; an diesem Tage wird er auch fernerhin am sichersten dem Schutze seiner eigenen Interessen dienen.

Auch unsere diesmahligen Verhandlungen bezwecken in erster Linie eine Fortsetzung auf dem betrettenen Wege. In den Sicherheitsvorschriften finden Bestrebungen ihren Abschluss, die die Hand ausdauernd befristigt haben. Erforderlich wird es allerdings, die dieselben zu vervollständigen durch einige Schutzmassregeln, welche bei der zunehmenden Ueberspannung hochgespannter Stromleitungen kommen.

Voll Dankbarkeit begrüsse ich Vertreter der hohen Reichs- und Staatsregierungen, welche uns die Möglichkeit geboten haben, an unserer Fachwissenschaft an den Hochschulen zu wirken, und die uns reichlich die Mittel zufließen lassen, um dem rastlosen Fortschritt der Technik folgen zu können. Ich brauche nur hinzuweisen auf die grossen elektrotechnischen Institute, welche im letzten Jahre in Stuttgart, Darmstadt und Hannover mit erheblichen Mitteln der Neu gegründet, theils erweitert worden sind. Für die uns verwendete Elektrotechnik sind an allen technischen Hochschulen neue Laboratorien eingerichtet worden, welche auch den rein wissenschaftlichen Forschungen auf diesem Gebiet hat die Regierung Rechnung getragen durch die Errichtung eines besonders electrotechnischen Institutes in Jülich, an der Universität Göttingen und damit einem der ausgezeichnetsten Forscher die Möglichkeit geboten, seine epochemachenden Untersuchungen in grösserer Massstab fortzusetzen. Die Verbindung der schaffenden Kreise der Industrie mit den Männern der Wissenschaft findet eine um theilnehmend durch die Anwesenheit des Herrn Präsidenten des Karlsruher Institut für Physikalisch-technischen Reichsanstalt. Das hohe Interesse, welches die Verwaltung, besonders die Reichsregierung, in der Ausbreitung der Elektrotechnik entgegenbringt, findet ihren Ausdruck in der Anwesenheit Sr. Excellenz des Herrn Ministerpräsidenten Schlichte und des Herrn Ministerpräsidenten Schlichte.

Mit besonderer Freude begrüsse ich aber Namens des Verbandes einen Vertreter der hohen Uehrs der Reichspost- und Telegraphenverwaltung. Dieser Vertreter ist durch den Kyffhäuserkrieg leider verhindert ist, unserer Einladung persönlich Folge zu leisten; er hat mich beauftragt, dem Verbands seine Grüss und den Ausdruck seiner Theilnahme an dem von uns Bestrebungen zu übermitteln. Die Beachtungen, meine Herren, welche die deutsche Elektrotechnik seit ihrer Entstehung erfahren hat, sind besonders innig und wirksam in den Herzen der deutschen Elektro-

techniker. Die deutsche Elektrotechnik hat in den letzten Jahren eine ungeheure Entwicklung genommen. Sie hat sich von einem kleinen, bescheidenen Handwerk zu einer der mächtigsten Industrien der Welt erhoben. Die deutsche Elektrotechnik hat in den letzten Jahren eine ungeheure Entwicklung genommen. Sie hat sich von einem kleinen, bescheidenen Handwerk zu einer der mächtigsten Industrien der Welt erhoben. Die deutsche Elektrotechnik hat in den letzten Jahren eine ungeheure Entwicklung genommen. Sie hat sich von einem kleinen, bescheidenen Handwerk zu einer der mächtigsten Industrien der Welt erhoben.

techniker; — war es doch, der mit weitsehenderm Blick die grosse Bedeutung der Elektrotechnik zuerst erkannt und gemeinsam mit Werner Siemens in dem Berliner Verein die treibenden und schaffenden Kräfte zu fachwissenschaftlicher Arbeit vereinigte. Das Beispiel, welches dadurch gegeben wurde, hat in der weitesten Kreise des Vaterlandes fruchtbringende Anregung getragen.

Aber, meine Herren, dieses ist es nicht allein, welches ihn unsere dankbaren Herzen zuzündet. Hier stehen hohen und wichtigen Interessen, welche die Reichs-Telegraphenverwaltung zu vertreten hat, müssen ihr die Störungen des Nachrichtenverkehrs durch die Starkströme der Elektrizität ebenso misslich als allseitig wird es heute in unsern Kreisen dankbar empfunden, dass die Verwaltung der Anbahnung der Starkströme dramsch niemals ein Hindernis in den Weg gesetzt hat, sondern stets in sachlicher Würdigung der Schwierigkeiten, nur solche Massnahmen gefordert hat, welche mit der Lebensfähigkeit der Starkstromanlagen verträglich waren. Mit Gefühlen dankbarer Verahnung schaut darun die gesammte deutsche Elektrotechnik wie immer so auch heute eher zu dem ersten Elektrotechniker des Reiches.

Ihnen aber, verehrte Verbandsgenossen, rufe ich ein herzliches „Glückauf“ zu. Möge unsere gemeinsame Arbeit auch diesmal gegen sie; möge auf ihr wie bisher der Geist der Freundschaft und der Brüderlichkeit ruhen.

In diesem Sinne eröffle ich hiermit die IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. (Lebhaftes Bravo.)

Ich habe nun die Ehre, den Vertreter des Kultusministers Herrn Geh. Oberregierungsrath Dr. Wehrenpennig das Wort zu erteilen.

Geh. Oberregierungsrath Dr. Wehrenpennig: M. H. Ich bitte, nur einige Worte sagen zu dürfen in Namen und in Vertretung

meines Herrn Chefs, der sehr bedauert, heute dienstlich verhindert zu sein, hier selbst zu erscheinen. Wenn alle Besorgnis ja in lebhafter Verbindung sind mit der Wissenschaft und Kunst, die Sie vertreten, so ist die Verbindung zwischen Ihnen und dem Unterrichtsministerium noch insdren eine spezielle, als wir die Aufgabe haben, die studierende Jugend heranzubilden, die einmal in Ihren Kreis eintreten wird, für den Ersatz zu sorgen, den Sie später beschaffen. Unserm elektrotechnischen Institut bemerken wir sehr die Lebhaftigkeit, die Mächtigkeit des Fortschritts der Elektrotechnik. Es wird uns recht schwer nachkommen; ist hier eher Glasstromanlage gemacht, so kommt nachher der Wechselstrom und der Drehstrom, und dann kommen andere neue Dinge, die wir doch den Typen nach, den Apparaten nach herstellen müssen, damit die jungen Leute dergleichen massen regiebt werden in das, was sie später praktisch zu verwenden haben. Ganze Zweige bilden sich ab. Wir haben ein Institut für die Elektrotechnik nicht bloss hier, sondern auch in Aachen und in Hannover gegründet, und so wird es uns schwer, ihren Fortschritt zu folgen. Aber diese Mächtigkeit der Entwicklung zeigt auch, welche Kraft in der Elektrotechnik steckt, und welche Hoffnungen sich mit Recht an sie knüpfen, und wieviel wir in der Zukunft noch von Ihnen zu erwarten haben. Wir, die Unterrichtsverwaltungen, werden nach wie vor bestrebt sein, Ihnen zu folgen. Wir haben in Aachen ein erstarrtes Institut geschaffen; wir haben in Hannover das gleiche gethan, und ich hoffe, dass wir hier in Berlin, wo die meisten Praktiker sind, durch reichere und erweiterte Einrichtungen des ganzen Instituts nach für ihre Zukunft sorgen werden.

Sie, meine Herren, sind kaum vier Jahre als Verband zusammengetreten und Sie haben Ihre vereinten Kräfte so gesammelt, dass es wohl wenige Vereine geben, die so mächtige und so wirkungreiche Firmen vertreten, wie Sie. Ich wünsche Ihnen Beratungen

alles Gefallen und hoffe, dass Sie dadurch die gemeinsamen Zwecke, die Sie verfolgen, fördern werden. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich spreche im Namen der Versammlung dem Herrn Vertreter des Unterrichtsministers Herrn herzlichen und wärmsten Dank für die freundlichsten und hochachtungsvollen Worte aus.

Wir treten nunmehr in unsere Tagungsperiode ein, und ich ertheile zunächst dem Herrn Generalsekretär Kapp das Wort zur Berichtserstattung über die Thätigkeit des Verbandes in dem abgelaufenen Jahre.

Generalsekretär Kapp erstattet folgenden Jahresbericht:

Die Zahl unserer Mitglieder hat sich im Vergleich mit dem Vorjahre um 128 vermehrt. Sie beträgt jetzt 1645. Leider haben wir seit der letzten Jahresversammlung 8 Mitglieder durch den Tod verloren. Es sind das die Herren

Rein, Direktor des „Prontheus“, Dresden.
Caupphausen, von, Staatsminister a. D. Berlin.
Langen, Engen, Geheimer Kommerzienrath. Köln a. R.

Lehfeld, Direktor der elektr. Babu im Erzgebirge, Leipzig.
Schuekert, S. Kommerzienrath. Nürnberg.

Siemens, Hermann, Direktor bei Siemens & Halske, Berlin.

Stahl de Beyer, Ingenieur. Berlin.

Zickmann, Oberlieutenant a. D. Potsdam.

Vorsitzender: Ich ersehe die Ausweisung, sich zum Andenken an die Verstorbenen von den Plätzen zu erheben. (Geschick.)

Generalsekretär Kapp fortführend: In der Einrichtung der Geschäftsstelle und im Personal sind keine Veränderungen gemacht worden. Zwei der Zimner, welche für Verbandszwecke nicht gebraucht wurden, sind während dieses halben Jahres auf die Gruppe XIV der

Kassenübersicht des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

| Debit: | | 1. Juli 1895 bis 15. Juni 1896. | | Credit: | |
|--------------|---|---------------------------------|---|---------------------------|-----------|
| | Mark | Mark | | Mark | Mark |
| 1895 | | | 1. Juli | Per Ausgaben für: | |
| 1. Juli | a) Baar | 4 979,25 | 1895 | Kapp (Tantieme) | 3 099,85 |
| | b) Effekten | 4 022,00 | bis 15. Juni | Garanten | 1 276,40 |
| | | | 1896 | Reservefonds: | |
| | | 8 871,25 | a) Effekten 4092 M | | |
| | | | b) Baare Kasse 505 „ | | 5 000,00 |
| 1. Juli | An Einnahmen: | 8 400,00 | Büreau- u. kleine Unkostenkonto | | 1 496,15 |
| 1896 | Für Gutachten | 11 895,62 | Berichtskonto | | 159,70 |
| bis 15. Juni | „ Mitgliedsbeiträge | 354,15 | Jahresversammlung 1895/96 | | 404,30 |
| 1896 | „ Zinsen | 1 900,00 | Miete | | 2 400,00 |
| | „ Bureau- und Reisekosten | 173,70 | Prämie für Preisbewerbung „Beleuchtung“ | | 300,00 |
| | „ Zeitschrift | 6 799,70 | „Prämie für preisgekrönte „Beleuchtung“ | | 95,00 |
| | „ Pensionsin | 95 | Portogelder | | 210,98 |
| | „ Provision von der Berliner Gewerbeausstellung | 10 000,00 | Mobilien- und Pensionskonto | | 1 851,11 |
| | | | Reisekosten | | 445,60 |
| | | 89 887,12 | Reisematerial | | 177,50 |
| | | | Druckkosten | | 586,00 |
| | | | Zinsen | | 65,90 |
| | | | Effekten | | 13 988,00 |
| | | | Gutachten-Unkosten | | 429,50 |
| | | | | | |
| | | | | Saldo | 31 454,44 |
| | | | | | 16 973,93 |
| | | | | | 47 786,87 |
| | An Saldo-Vortrag | 16 973,93 | | | |

| Debit: | | Gewinn- und Verlustkonto. | | Credit: | |
|--------|---|---------------------------|--|---------------------------------|-----------|
| | Mark | Mark | | Mark | Mark |
| 1. | An 12 Creditoren: | | Per 6 Debitoren: | | |
| 1. | Titelschreibkonto: 20 % Abschreibung von 2 162,16 rund | 432,16 | 1. | Mitgliedsbeitragkonto | 12 291,87 |
| 2. | Portokonto | 210,98 | 2. | Zeitschriftkonto | 6 340,80 |
| 3. | Drucksachekonto | 543,96 | 3. | Gutachtenkonto | 6 330,00 |
| 4. | Jahresversammlungs-Unkostenkonto | 444,30 | 4. | Zinsenkonto | 287,55 |
| 5. | Mietkonto | 500,00 | 5. | Konto pro Diversa: | |
| 6. | Redaktionskonto | 985,15 | Gewerbeausstellung | | 10 000,00 |
| 7. | Beisatzmaterialkonto | 198,56 | | | |
| 8. | Reisekostenkonto | 448,01 | | | |
| 9. | Büreau- u. kleine Unkostenkonto | 1 371,10 | | | |
| 10. | Saldo- und Lohnkonto | 3 461,28 | | | |
| 11. | Konto pro Diversa: H. Kapp 3 099,85 M
Türantifond 1 276,40 „ | 3 371,25 | | | |
| 12. | Kassakonto: Prämie Preisungsschreiben für Beleuchtung 300,00 M
Zeichnung der prämierten Konstruktion 26,00 „ | 326,00 | 10 005,29 | | |
| | Saldo | 37 318,96 | | | |
| | | 37 849,22 | | | |
| | | | Per Saldo-vortrag: | | |
| | | | Zuwachs der Aktiva im Geschäftsjahre 1895-96 | | 37 345,93 |

Gewerbaustellung vermietet gewesen, und diese beiden Zimmer vom 1. Januar ab an den Elektrotechnischen Verein brüdis Aufstellung seiner Bibliothek und Einrichtung eines Lesesimmers vermietet werden.

Während des Geschäftsjahres sind 4 Vorstandssitzungen und 11 Comité- und Kommissionssitzungen gehalten worden. Ausschusssitzungen fanden nicht statt, da die dem Ausschusse vorgelegten Fragen auf schriftlichem Wege erledigt werden konnten. Die Zahl der Eingänge war rund 1000, die der Ausgänge rund 1750.

Das Bestreben des Verbandes, mit den verschiedenen elektrotechnischen Vereinen und Gesellschaften möglichst regge Föhlung zu erhalten, ist auch in diesem Geschäftsjahre durch Veröffentlichung ihrer Sitzungsberichte in der Verbandszeitschrift und gemeinsame Behandlung technischer Fragen zum Ausdruck gekommen.

Die finanzielle Lage des Verbandes ist eine günstige, wie Sie aus dem Kassenbericht entnehmen werden. Diese günstige Lage ist hauptsächlich drei Einnahmestellen zu verdanken, nämlich dem für Gutachten eingenommenen Honorar, dem Antheil an den Inseraten in der Verbandszeitschrift und dem von der Berliner Gewerbaustellung für die Gründung des Syndikats erhaltenen Honorar. Das Organ des Verbandes, die „Elektrotechnische Zeitschrift“, weist auch einen recht erheblichen Anschwung auf. Nach Mitteilung des Verlegers wurde sich der Absatz sowohl als auch die Einnahme für Inserate im Vergleich mit dem Vorjahre um 10% vergrößert. Im gleichen Verlage sind die Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen erschienen und zwar unter dem mit der Verlagsbuchhandlung kontraktlich festgestellten und von ihnen bei Gelegenheit der Leipzig'er Jahresversammlung genehmigten Beilagen. Die Verrechnung kann jedoch erst am Ende dieses Jahres erfolgen und erscheint deshalb nicht im jetzigen Kassenbericht. Es ist von den Sicherheitsvor-

schriften in Buchform eine Auflage von 6000 Stück gedruckt worden; von dieser Auflage wurden bisher rund 2500 Stück verkauft. Von einer zweiten Auflage in losen Blättern, die sich als Beilage zu Offerten und Kontrakten eignet, sind über 1000 Stück verkauft worden, sodass im Ganzen zwischen 4500 und 5000 Exemplare der Sicherheitsvorschriften in Umlauf gesetzt worden sind.

Bei der letzten Jahresversammlung sind neue Kommissionen nicht eingesetzt worden; die bestehenden Kommissionen hielten während des Geschäftsjahres Sitzungen abgehalten. Ueber das Ergebnis wird heute Bericht erstattet werden.

Für die Verbandszeitschrift gegebenen Anregung folgend, haben die verschiedenen elektrotechnischen Gesellschaften und Vereine sich bereit erklärt, die Frage der Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen gemeinsam zu behandeln. Der Vorstand und Ausschuss hat daraufhin folgende Art der Behandlung genehmigt. Die Vereine und Gesellschaften wurden gebeten, über die mit den verschiedenen Typen von Blitzschutzapparaten gemachten Erfahrungen an den Verband zu berichten. Diese Berichte wurden dann einem nach Uebereinstimmung mit dem Vorstand vorgelegt und sind in der heutigen Nummer der Verbandszeitschrift veröffentlicht.

In der Angelegenheit, betreffend ein Gesetz für Aichung von Elektrizität, ist von dem Verband ein Komitee ernannt worden, welches mit der Berliner Konferenz zugezogen worden. Es sollte zunächst die Frage behandelt werden, ob ein derartiges Gesetz überhaupt zur Zeit möglich ist, und im Bejahungsfall, welche technischen Gesichtspunkte bei seiner Aufstellung beachtet werden müssen. Auf Wunsch des Reichsanntes des Innern hat der Verband die Namen von 9 Sachverständigen angegeben, welche von der Regierung bei Behandlung dieser Angelegenheit zuzuziehen werden sollen. Diese Sachverständigen wurden hauptsächlich aus dem Reichen

der Fabrikanten von Zählern und Leitern von Elektricitätswerken gewählt und zwar aus den Städten Berlin, Bremen, Frankfurt, Köln, München und Nürnberg, sodass auch die geographische Bezeichnung die der Regierung benannte Beratungskommission die deutsche Elektrotechnik entsprechend vertreten wird.

In technischen Angelegenheiten ist der Verband auch in dem abgelaufenen Geschäftsjahre verschiedentlich zu Rath gezogen worden. Bei der Entscheidung, ob er über die ihm vorgelegten Fragen Gutachten abgeben will oder nicht, waren die von Vorstand festgesetzten und im vorigen Jahresbericht erläuterten Grundsätze auch wieder massgebend. Von den grösseren, dem Verbands zur Beachtung vorgelegten Fragen ist ausser der Kähler'schen, welche schon im letzten Jahresbericht erwähnt, jedoch erst in diesem Geschäftsjahre bearbeitet wurde, noch zu nennen:

Ein Gutachten für den Magistrat der Stadt Giebwitz über die Frage, ob es wirtschaftlicher sei, ein Elektrizitätswerk in der Stadt selbst anzulegen, oder das Werk in einer Entfernung von ungefähr 30 km an einer Kohlegrube zu errichten und die Energie mittels Hochspannung nach Giebwitz zu bringen. Für die Verwallung der Halle'schen Strassenbahn hat der Verband ein Gutachten abgegeben, betreffend die Frage der Strömungen in der Energieleitung, die durch die Mittel, diese Strömungen zu vermindern.

Die Oberbürgermeister der Städte Dortmund und Siedlitz holten vom Verbands Gutachten ein über die zweckmässigste Anlage von Elektrizitätswerken für die Versorgung der Stadt mit Kraft und Licht und den Betrieb der Hüttenanlagen. Im vorigen Jahre ertheilte der Verband ein Gutachten über die beste Art, die Erzeugung der Essener Strassenbahn mit Strom zu versorgen und empfahl die Verwendung von Unterstationen, die durch Drehstrom von einer Centrale aus Energie erhalten. Diese Anlage wird jetzt ausgeführt; dabei tauchte

| Debit: | | Aktiva und Passiva des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. | | Credit: | |
|---|---------------------------------|--|-----------|--|-----------|
| | | Mark | Mark | Mark | Mark |
| A) Aktiva. | | | | | |
| 1. | Baare Kasse: | | | Gläubiger: | |
| | Guthaben bei der Deutschen Bank | 16 978,59 | — | | |
| 2. | Effekten: | | | Kölner Elektrotechnische Gesellschaft:
Vorschuss auf Mitgliedbeiträge für
das I. Semester 1896/97 M. 255,— | |
| | Im Tresor der Deutschen Bank | 18 928,— | — | | |
| 3. | Umsellen und Mobilien: | | | Summa Passiva | |
| | Land Hauptbuch Fd. 8 bewertet | 1 728,— | — | | |
| 4. | Aussensitzungen: | | | | 255,— |
| | Elektrotechnischer Verein | M 791,25 | 1121,25 | | 37 691,18 |
| | Kulstein EL-W. Comité | 400,— | — | | |
| 5. | Reservefonds: | | | | |
| | Im Tresor der Deutschen Bank | | | | |
| | Effekten | M 4092,— | — | | |
| | Guthaben bei der Deutschen Bank | 908,— | 5000,— | | |
| | Summa Aktiva | 37 946,18 | — | | 37 946,18 |
| | An Bilanz | | 87 691,18 | | |
| Im Vorjahre 1894/95 betrug der vorjährige Bestand 10 847,25 M | | | | | |
| Mithin ein Zuwachs der Aktiva zu verzeichnen (cfz. Gewinn- und Verlust-Conto) 37 843,93 M | | | | | |
| 87 691,18 M | | | | | |

Voranschlag.

1. Juli 1896 bis 30. Juni 1897.

| Einnahme. | | Mark | Mark | Ausgabe. | | Mark | Mark |
|-----------|-----------------------------------|-------------|-----------|----------|--|-----------|-----------|
| 1896/97 | An Bestand aus dem Vorjahre | M 87 691,18 | | 1896/97 | Per 25% Teutimie an G. Kapp | 7 740,00 | |
| | Davon ab Reservefonds | M 5 000,— | | | Zuschuss zum Jahresanfang | 2 000,00 | |
| | Umsellen u. Mobilien | 1 728,— | | | Zuwachs dem Reservetonds | 13 222,38 | |
| | | 6 728,00 | | | Rückstattung an Garantoren | 5 000,00 | |
| | Beitrag | | 30 968,18 | | Gehälter und Löhne | 5 000,00 | |
| | An Einnahme für Mitgliedsbeiträge | | 12 000,00 | | Portobehalt | 500,00 | |
| | " " " " " " " " | | 4 000,00 | | Druckarbeiten | 1 000,00 | |
| | " " " " " " " " | | 1 550,00 | | Bureau- und kleine Unkosten | 1 500,00 | |
| | " " " " " " " " | | 1 850,00 | | Heizkosten und Mobilien | 2 400,00 | |
| | " " " " " " " " | | 7 000,00 | | Miete | 2 400,00 | |
| | Summa der Einnahme | | 56 013,18 | | Redaktionsunkosten | 1 000,00 | |
| | | | | | Zuschuss zu den „Fortschritten der Elektrotechnik“ | 500,00 | |
| | | | | | Heizung | 1700,00 | |
| | | | | | Reisekosten | 1 800,00 | |
| | | | | | Gutachten-Unkosten | 500,00 | |
| | | | | | Summa der Ausgabe | 61 133,18 | |
| | | | | | Saldo | 9 890,00 | |
| | | | 56 013,18 | | | | 56 013,18 |
| 1897/98 | An Bestand | | 9 890,00 | | | | |

aber die Frage auf, in welchem Maasse Hochspannungsleitungen zur Kraftübertragung innerhalb des Bahngeländes zulässig seien, welche Massregeln zur Wahrung der öffentlichen Sicherheit zu ergreifen seien. Diese Frage wurde von Oberbürgermeister der Stadt Essen dem Verbandsrat zur Begutachtung vorgelegt.

Der Magistrat von Kufstein hat von Verband ein Gutachten gefordert über die beste Art, eine in der Nähe der Stadt vorhandene Wasserkraft zum Betriebe einer Centrale dienlich zu machen.

In einem Falle wurde der Verband bei der Prüfung und Abnahme einer Dampfmaschine ausprobiert. Das Aggregat war von einer Reklamationsgesellschaft in Auftrag gegeben. Ein deutscher Firma bestellt worden, die Käufer wollten jedoch erst dann zahlen, wenn die Maschine in Betrieb gekommen war, während die Verkäufer Zahlung bei Abfertigung an Bord verlangten. Die beiden Parteien einigten sich schliesslich dahin, dass die Käufer erklären, würden für die Maschine selbst bei ihrer Verschickung zahlen, wenn die Prüfung und Abnahme durch den Generalsekretär des Verbandes erfolgt und dieser ein Certificat darüber ausstellt. Dieser Fall sowie alle aus der Statistik eingegangene Antrag sind kritische Zeichen, dass der Verband auch ausserhalb Deutschlands Anerkennung findet.

Vorsitzender: Wünscht jemand das Wort? Das ist nicht der Fall, dann kommen wir zur Wahl von zwei Stellvertretern. Ein Sammelbericht zu erstatten haben über die Revision der Rechnungen und Beiträge der Kassens. Ich bitte um Vorschläge. (Geschlecht).

Es werden die Herren Laubi und Umbreit vorgeschlagen. — Weitere Vorschläge werden nicht gemacht; dann darf ich die Genehmigung der Versammlung annehmen, dass diese Herren das Amt der Stellvertreter als ausserhalb der Sache würde die Herren bitten, um Sammelbericht in der Sitzung den Bericht zu erstatten.

Nun ist in Anregung gebracht worden, in Bezug auf unsere Tagesordnung eine kleine Änderung vorzunehmen, die sich nicht auf die Anwesenheit der hochgeschätzten Ehrengäste. Es wird Ihnen vorgeschlagen, dass die Berichte der Kommissionen, die hauptsächlich lebhafte Diskussionen hervorgerufen werden, erst nachher zur Verhandlung kommen sollen, und dass wir zunächst vor der Pause, die etwa um 12 Uhr eintritt, den Vortrag des Herrn Generaldirektors Rathenau hören. (Zustimmung).

Hierauf folgt der Vortrag des Herrn Generaldirektors Rathenau, welcher in Heft 2 S. 402 abgedruckt ist. Er wird hier nur kurz an diesen Vortrag sagt Herr v. Döllwo-Dobrowski über die Erzeugung von Hochspannungsströmen folgendes:

Kraftvertheilungsanlagen an ausgedehnten Gebieten erfordern die Verwendung sehr hochspanniger Ströme. Wenigstens, wie Sie oben gefordert haben, in Rheinländern zunächst 9000 V. erhöhter Verwendung finden, so ist dort für spätere Ausdehnung nach gewisse Strecken eine Spannung von ca. 16000 V. vorgesehen.

Es entsteht hiernächst die Frage, wie hoch die Spannung nach oben herauf durch die Technik angewandt werden kann. In unserer Veronesenlage in Laufen-Frankfurt sind wir durch Hochspannung bis zu 10000 V. gekommen, bis zu ca. 30000 V. zu gehen. Seldem ist der Nachweis geführt worden, dass mittels Transformator die Spannung auf jede praktisch gewünschte Höhe zu erhöhen ist, ohne dass unterliegt aber keinen Zweifel, dass diese Methode nur als ein Nothbehelf angesehen werden kann. Man muss sich also dahin streben, die hohe Spannung direkt in der Maschine zu erzeugen. Soweit bekannt, sind Maschinen herabgesetzt nur bis zur Spannung von 10000 V. gebaut worden; (von der Höhe der Spannung ist fraglich von Siemens & Halske 1905). Da diese Spannung aber noch nicht für alle Zwecke ausreicht, so unterziehe ich eine Studie, um festzustellen, wie hoch die Spannung durch die Dynamomaschinen, die bisher nur durch Transformator erreicht wurden, direkt zu erzeugen können. Ich nehme an, dass die ausgenutzte Lage, Bauen die Mittelspannung, die es gelingen ist, eine Dynamomachine herzustellen, die trotz ihrer relativ kleinen Grösse von 100 PS eine Spannung von 20000 V. hat. Bei ihrem morgigen Besuche der Fabrik der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft werden die Dynamomachine ausgenutzt nehmen können. Wir werden festsetzen, zunächst diese Maschine auf den neuen Grundrath, Ihnen vorzuführen; leider versagt sich der Vortrag, dass die Dynamomachine, sodass die Dynamomachine in dem alten Laboratorium untergebracht werden müsste.

So können wir die Maschine nur einem ganz engen Kreise von vielleicht 5 bis 6 Herren im Bereich vorführen, um einige Hochspannungsexperimente daran zu zeigen, ich möchte Ihnen die Möglichkeit zu erlauben, mich zu bitten, vor allen sowohl unsern geehrten Herrn Vorsitzenden (Hr. Rath Slaby) sowie Herrn Generalsekretär Kapp, vorgewissern als Ihre sachkundigen Urtheile, an diesem Tage in den Hochspannungsexperimenten mitzunehmen zu wollen. (Lebhaftes Bravo).

Vorsitzender: Ehe ich die Pause ertheilen lässt, möchte ich Sie bitten, um die gütliche Theilnahme. Es könnte anfallen, dass aus unserer diesmahligen Tagesordnung keinerlei Mittheilung sich befindet über die Röntgenstrahlen. Das möchte ich Ihnen ganz besonders mittheilen. Der deutsche Elektrotechniker hat dieser neuen Art von Strahlen ein so grosses Interesse entgegengebracht, dass an alten Orten, wo die Mittel dazu bereit standen, erfolgreiche Versuche in die Wege geleitet worden sind; es würde also nur wenig Neues über diese Strahlen zu berichten. Ich würde dieser Stelle mitgeteilt werden können. Da aber doch vielleicht einige Herren zu uns gekommen sind, welche von dem neuesten Standpunkte der Erzeugung dieser Strahlen und ihrer Wirkungen keine Kenntniss haben, so möchte ich dieselben freundlich bitten, am Freitag den 19. d. M. um 10 Uhr in den Saal des Hotelbeise zu erscheinen. Wir werden Ihnen dort eine die dazu erforderlichen Einrichtungen, Maschinen und Apparate in Betrieb vorführen, wo Sie sich die Sache anschauen und fragen lassen, was man heute an verschiedenen Orten bereits erreicht hat. Ein Ihnen hier zu zeigen, schätze ich, angebracht ist. Ich möchte Ihnen dabei ich vorzuleiten, ein Tablett herbeischaffen zu lassen, welches die Anbahnung eines ganzen Menschen zeigt, natürlich stärkstens, es sind die röntgenphotographischen Bilder zusammengeklebt. Sie werden aber erlauben können, inwiefern es möglich ist, in die einzelnen Theile des Körpers einzutreten, dieselben sind durch die Strahlen ausserordentlich mühselige Arbeit hat der Assistent des elektrotechnischen Laboratoriums Herr v. Kapp angeführt, er wird nachher den Herren einen sehr interessanten Vortrag geben. (Frühstückspause).

Stellvertreter des Vorsitzenden Benrich Stülben: Dieser Vorsitzender Herr G. Rath Slaby hat mich gebeten, ihn zu vertreten; ich habe die Ehre, in seinem Namen den zweiten Theil unserer heutigen Versammlung zu leiten, und gebe das Wort Herrn Prof. Bilde, zum Inhalt über die

„Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen“.

Prof. Bilde: Auf die Sicherheitsvorschriften, die schon in rund 6000 Exemplaren verbreitet sind, deren Inhalt ich also es bekannt voraussetzen darf, brauche ich nicht einzugehen. Zur Sache noch einige wenige Bemerkungen.

Wie Sie wissen, hat man sich mehrere Jahre vergeblich bemüht, die verschiedenen Firmen, Personen und Körperschaften, welche die Herstellung dieser Vorschriften betreiben. Es würde im vorigen Jahre, gewissermassen als letzter Versuch, die Kommission die Aufgabestellung, eine Sammlung der Vorschriften zusammenzutragen, und dabei die Bedingung ausgestellt, dass diese Sicherheitsvorschriften nur dann statutenmässig gelten sollten, wenn die Paragrafen, die sie betreffen, einstimmig angenommen werden. Der Druck dieser Bestimmungen hat auf die in Elsench in diesem Winter versammelt, gewesen Kommissar sehr erheblich gelockert. Die Kommission ist vielleicht die fleissigste gewesen, die ich je gesehen; wir haben gegeben, und sind sehr zufrieden mit der Arbeit, die Sie der Ehre den Vorsitz zu führen; die Kollegen aus Oesterreich, die durch sehr dankenswerthe Vorbereitungen die Verhandlungen erleichtert haben, verdienen auch eine Anerkennung. So kam die Verhandlung der Vorschriften zu Stande, die Ihnen allen bekannt ist. Wenn ich nun versuche, Ihnen ein wenig zu sagen, muss ich sagen: Obwohl ich jetzt von keiner Seite irgend eine Einwendung gegen diese Vorschriften erhoben worden ist, so halte ich es doch für meine Pflicht, Ihnen mitzutheilen, nicht nur das, was ich für möglich halte, ich glaube, es sind mehrere Fehler darin und manches, was einer Verbesserung bedarf. Ich glaube es nur annehmbar zu dürfen, dass das Mitglied der dänischen Kommission dieselbe An-

sicht hegte. Jeder von uns hat gewisse Theorien, die er für richtig hielt, aufgegeben, um den Andern entgegenzukommen und so die gewünschte Einstimmigkeit zu erzielen. Und wir haben die Vorschriften, die wir heute sehen, infolge der Einstimmigkeit vorläufig Gültigkeit beanspruchen kann. Wir sind zunächst der Ansicht, dass diese Vorschriften, die ich Ihnen heute vorführe, für die Praxis ausreichen müssen, und glauben, dass sich durch manches der Verbesserung Bedürftige herzustellen, nicht ohne weiteres, dass dieser Zeit zu besitzigen nicht schwer finden dürfte.

Wir schlagen Ihnen deshalb vor, die bisherige Kommission vorläufig weiter bestehen zu lassen, in der Voraussetzung der Thatsache, dass an den Röntgenstrahlen, die wir heute sehen, ein solches Andern sein wird, dass auch durch neue Erfindungen der Boden, auf dem die Vorschriften stehen, modifiziert werden kann. Es liegt jetzt schon ein Punkt vor, wo sich weitere Arbeit für diese Kommission findet. Es hat nämlich der elektrotechnische Verein durch seinen Vorstand zwei Schritte unternommen, die gerichtet. In dem ersten sieht, dass der Vorstand um eine Bitte übermitteln, welche der Anschluss des Elektrotechnischen Vereins zum Verband der Elektrotechnischen Vereine ist ein Schreiben, gerichtet vom Ausschluss an den Vorstand des Elektrotechnischen Vereins und in dem zweiten, dass der Vorstand des Elektrotechnischen Vereins aufgestellt.

„Von den durch den Verband Deutscher Elektrotechniker aufgestellten „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen“ ist bekanntlich zur Zeit nur die erste Abtheilung fertig. Ich möchte Ihnen hiermit einige Angaben für Anlagen mit Spannungen bis 350 V. geben.“

Die Ausdehnung dieser Vorschriften auf Anlagen mit höheren Spannungen ist der ständigen Kommission des Verbandes deutscher Elektrotechniker, welcher auch Delegierte des Elektrotechnischen Vereins angehört, für die nächsten Zukunft in Angriff genommen. Zur Zeit sowohl den Mitgliedern des technischen Ausschusses bekannt ist — bestimmte Vorbereitungen hierfür von Seiten der gemeinsamen Kommissionen.

Inzwischen ist die Errichtung von elektrischen Anlagen mit hoher Spannung in fortwährend steigendem Ausmass. Es ist daher das Bedürfniss nach bestimmten Sicherheitsvorschriften für diese Art von Anlagen vielfach und oft in dringlicher Weise fühlbar geworden.

Wenn es nun zweifellos für die gesamte Elektrotechnik von grosser Wichtigkeit ist, dass die weitere Ausdehnung dieser Vorschriften auf Anlagen mit hoher Spannung so kann diese Entwicklung durch die Aufstellung hinreichender Sicherheitsvorschriften nur gefördert werden. Ich möchte Ihnen hiermit von dieser Seite und in sachgemässer Weise verfasst sind, dahin wirken, dass technische Änderungen vermieden werden, wodurch Unglücksfälle vorgebeugt und das Eingreifen der Behörden unnötig gemacht werden kann.

Der Technische Ausschuss hat es daher für höchst wünschenswerth erachtet, dass die Ausdehnung der bestehenden Vorschriften auf Hochspannungsanlagen in thunlichster Weise in Angriff genommen werde, und er hat für seine Aufgabe gehalten, hierzu seinerseits nach besten Kräften beizutragen.

Zu diesem Zwecke hat der Technische Ausschuss eine ständige Kommission gebildet, zusammengesetzt, welche bei der Aufstellung von Vorschriften für Hochspannungsanlagen in Betracht kommen.

Die erste Zusammenstellung, dürfte geeignet sein, als Grundlage für die durch die Kommission des Verbandes deutscher Elektrotechniker zu bewerkstelligenden Commissionen solcher Vorschriften zu dienen, und die Arbeiten dieser Kommission zu erleichtern.

Es stellt daher der Technische Ausschuss das Entschlossene, die Mitglieder der dänischen Verein wollte diese Vorschläge dem Verbands deutscher Elektrotechniker zu dem genannten Zwecke übermitteln mit dem gleichzeitigen Ersuchen, dass die Kommission der Arbeit von Sicherheitsvorschriften für Hochspannungsanlagen thunlichst beschleunigt wird.

Erfürht ist zu bemerken, dass es zweckmässig ist, die Vorschriften, die sich auf die Form und Inhalt möglichst eng zu den bereits bestehende Abtheilung I der Vorschriften anzuschließen, um die Aufmerksamkeit und Zustimmung der Abtheilung I, welche die Vorschriften für Hochspannungsanlagen gelten, nochmals wärtlich oder in stimmungsvoller Unterbrechung wiederholt werden können.

Nur dort, wo für hohe Spannungen besondere Massregeln nötig sind, wären die Bestimmungen der Abtheilung I gemäss dem Inhalt der dänischen Entwurfs zu ergänzen bzw. zu ersetzen.

Es ist für zweckmäßig gehalten worden, von dem Geltungsbereich des vorliegenden Entwurfs vorläufig die elektrischen Eisenbahnen auszuschließen.

Der Schriftführer. Der Vorsitzende des Technischen Ausschusses.
gez. Dr. C. L. Weber. gez. W. v. Siemens.

Nachlich ist dazu nur Weniges zu bemerken.

Es liegt offenbar im Interesse des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, Sicherheitsvorschriften für hochgespannte Ströme zu bekommen, und wenn wir die Vorschriften nicht selber entwerfen, so werden sie uns auf Zwang von Behörden, wobei wir nicht sicher sind, ob sie mit der Sachkenntnis ausfallen werden, die den Elektrotechnikern zu Gebote steht; und dass der Ausschuss der Elektrotechnischen Vereine selbst diese Vorschriften zusammenstellen hat, ist eine höchst dankenswerthe Vorarbeit, die wir nur mit Freuden begrüßen können. Ich beantrage hiermit auf Grund des vorliegenden Materials: 1. Der Verband möge genehmigen, dass die bisherige Kommission für Sicherheitsvorschriften ihren Bestand beibehält; und 2. er möge den vorliegenden Antrag des Ausschusses des Elektrotechnischen Vereins der Kommission zur baldigen Verabreichung übergeben.

Dr. Oskar Mey: M. H., der Verband Deutscher Elektrotechniker hat nicht nur neue Sicherheitsvorschriften aufgestellt, sondern auch die Vorsichts-Verordnungen, welche die uns die Sicherungseigenschaften einer Revision unterzogen und erhebliche Abänderungen daran für erforderlich erachtet, um dieselben mit seinen neuen Sicherheitsvorschriften in Einklang zu bringen. Es sind diese Abänderungsvorschläge dem Verbands deutscher Privatversicherergesellschaften übergeben worden, welche sich in seiner Sitzung im Juni ohne jede Änderung genehmigt. (Bravo)

Ich bin beauftragt, den Dank des Verbandes Deutscher Privatversicherergesellschaften zu überbringen und Sie zu ersuchen, die Sicherheitsvorschriftenkommission die ganz besondere Anerkennung des Verbandes Deutscher Privatversicherergesellschaften zu übermitteln für die außerordentlich wertvolle Arbeit und für die grosse Förderung der Feuersicherheit, die aus dieser Arbeit hervorgegangen ist.

Ich bin ferner beauftragt, den Ausschluss unseres Verbandes zu bitten, sich, falls Abänderungsvorschläge eingekommen sind, doch thunlichst in der Weise darüber verständigen zu wollen, dass nicht an Stelle der jetzt gültigen Allgemeinen Sicherheitsvorschriften noch mindestens weitere Vorschriften entstehen, namentlich nicht solche, die vielleicht in Widerspruch mit den Sicherheitsvorschriften sich befinden. Ich bin auch sehr wünschenswert, wenn der Verband Deutscher Elektrotechniker seinen Einfluss bei den verschiedenen staatlichen Behörden, welche Vorschriften zu erlassen wünschen, geltend macht, und diese veranlasst, die Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, oder, falls es sich um Feuersicherheitsgrundsätze handelt, die aus abgeordneten Vorichtsbedingungen anzunehmen.

Stellvertretender Vorsitzender Stühben: Wir sind nicht bloss unseren eigenen Kommissionen, sondern auch den Kommissionen der deutschen Privatversicherergesellschaften lebhaften Dank schuldig für dieses schöne Ergebnis eines einmütigen Zusammenwirkens, wobei jeder seine Aufgabe mit Umsicht und Geduld hat, um ein grosses Ganze zu erzielen. Ich schliesse daran namens des Verbandes und des Ausschusses, dass ich alle Mitglieder unseres Verbandes es sich angelegen sein lassen möchte, auch diese Sicherheitsvorschriften überall zur Anwendung zu bringen. Es wird ja die Zeit kommen, wo sie liegt viel leicht über — wo wir in eine Revision der Vorschriften eintreten werden und wir hoffen, auf Grund der allgemeinen Erfahrungen zu guten Ergebnissen zu gelangen.

Herr Prof. Budde hat namens des Ausschusses zwei Anträge gestellt:

1. Es möge die bisherige Kommission bestehen bleiben für die Behandlung der Angelegenheit.
2. Es möge der Antrag des elektrotechnischen Vereins, Sicherheitsvorschriften für Hochspannung zu erlassen, dem Ausschuss der Elektrotechnischen Vereine, dieser Kommission übergeben werden.

Ich bitte die Herren sich zu melden, die zu diesen Anträgen das Wort nehmen wollen.

Dr. Strecker: Hat die Kommission das Recht der Kooptation?

Stellvertretender Vorsitzender Stühben: Die Kommission hat das Recht der Zuwahl. —

Da keiner mehr das Wort verlangt, konstatire ich die Einverständnis mit beiden Anträgen. Wir kommen zu Punkt 2.

Bericht der

Kommission für Kupfernormale.

Generalsekretär Kapp: M. H.! Die Frage der Kupfernormalen ist in Leipzig von Herrn Teichmüller angeregt worden. Sie wurde damals der Kommission für Einführung eines einheitlichen Kontaktsystems übergeben. Diese Kommission war aber mit der Behandlung der Normalen für Kontaktrössen und Schrauben so stark beschäftigt, dass sie es nicht übernahm, die Angelegenheit weiter zu verfolgen. Infolgedessen hat sich die Kommission gewissermaßen kooperiert; es ist aus ihr ein Theil ausgeschieden, hat sich kristallisiert zu einer besonderen Kommission für Kupfernormalen. Die Bildung dieser besonderen Kommission geschah unter Genehmigung des Vorstandes und des Ausschusses, und zwar in folgender Weise: Es sollten 4 Firmen Vertreter schicken; die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Siemens & Halske, die Heddertheimer Kupferwerke und Felten & Gillnetzmann. Es sollten ferner Vertreter schicken sämtliche elektrotechnischen Vereine, also Hannover, Leipzig, München, Dresden, Frankfurt a. M., Köln. Es erschienen die Herren Feussner, Kapp und Teichmüller Mitglieder der Kommission. Die Kommission besteht aus 15 Mitgliedern. Ich möchte Ihnen mitteilen, was die Hoffnung war, dass wir auf dem schriftlichen Wege erwidern könnten. Zuerst wurde von den Berliner Mitgliedern ein Vorschlag gemacht, der für Kupfernormalen aufgestellt, und den anderen Mitgliedern der Kommission zur Begutachtung geschickt. Die Wünsche, welche die auswärtigen Mitglieder hierüber geäußert hatten, auszusprechen, waren aber so vielseitig, dass wir durch diesen einmaligen Schriftwechsel an keinen Punkt kommen konnten. Die Mitglieder haben also dann auf Grund der eingelaufenen Antworten einen zweiten Versuch gemacht, das herauszufinden, was sich mit der Mehrzahl der Wünsche vereinigen lässt, und diesen Vorschlag wieder zirkuliren lassen. Da auch dadurch eine Einigung nicht zu erzielen war, so blieb nichts übrig, als eine persönliche Zusammenkunft der Kommissionmitglieder anzubahnen. Das geschah vor etwa 4 Wochen. Bei dieser Zusammenkunft haben wir eine Sitzung abgehalten, an der leider nur etwa 1/2 der Mitglieder anwesend. Das schien uns nicht genug, um die Vorschläge bitten zu unterbreiten. Wir haben deshalb beschlossen, eine Kommission zu ernennen, die diejenigen, welche an dieser Kommissionssitzung nicht kommen konnten, haben mit einer einzigen Ausnahme schriftlich für ihre Meinungen mitgeteilt.

Ich will jetzt die Kupfernormalen, wie sie bei dieser persönlichen Beratung aufgestellt sind, und wie sie von den auswärtigen Mitgliedern angenommen wurden, Ihnen vorlesen; es ist ein ganz kurzes Schriftstück. Der Titel, wie wir ihn gewählt haben, lautet: „Vorschlag für Kupfernormalen“. Der Titel, falls Sie diesen Vorschlag annehmen — würde sein: „Kupfernormalen des Verbandes deutscher Elektrotechniker“. Der ganze Vorschlag enthält 3 Paragraphen.

- § 1. Der spezifische Widerstand des Leitungskupfers wird gegeben durch den in Ohm) ausgedrückten Widerstand eines Stückes von 1 m Länge und 1 mm² Querschnitt bei 20° C.
- § 2. Als Leitfähigkeit des Kupfers gilt der reziproke Werth des durch § 1 bezeichneten spezifischen Widerstandes.
- § 3. Kupfer, dessen spezifischer Widerstand grösser ist, als 0,0176, oder dessen Leitfähigkeit kleiner ist, als 57, ist als Leitungskupfer nicht annehmbar.
- § 4. Als Normalkupfer von 100 % Leitfähigkeit gilt ein Kupfer, dessen Leitfähigkeit bei 20° C. 57 ist.
- § 5. Zur Umrechnung des spezifischen Widerstandes oder der Leitfähigkeit von anderen Temperaturen ist es zu thun, ist in allen Fällen von der Temperatur-Koeffizient nicht besonders bestimmt wird, ein solcher von 0,4% für 1° C.

Bei Aufstellung dieser 3 Paragraphen sind wir in dankenswerther Weise unterstützt worden durch einen Fachmann aus der Kupferindustrie, nämlich Herrn Suerth, der gewissermaßen der beherrschende Geist der Kupferindustrie unsere Sitzungen mitmachte. Nachdem die Vorschläge in der Ihnen hier mit-

getheilten Form redigirt waren, habe ich Herrn Suerth eine Anzahl Exemplare übergeben, um sie den Herren, welche an der Kommission Ihre Meinung einzubringen, auf diese Vorschläge und nun von 11 der bedeutendsten Kupferwerke Deutschlands Antworten einzuliegen, welche sich alle für die Annahme der Normalen aussprechen. Es sind das folgende Werke:

Rheinisch-Westfälische Kupferwerke, Hanse & Selwe, Heilmann, Dr. Geilner's Argenteum-Industrie, H. Sauerberg und Messingwerke, Onabräcker Kupfer- und Drahtwerk, Caspar Noell, Oberschlesische I. Akt.-G. u. s. w. für Kupfer, Cas. Noell, Felten & Gillnetzmann, Heddertheimer Kupferwerke.

Also die Industrie hat sich von vornherein mit unseren Vorschlägen einverstanden erklärt und die Kommission hat mit einer Majorität von 11 Stimmen gegen 2 auch dafür ausgesprochen. Die 9 Mitglieder, die dagegen sind, haben die Einführung des Centimeter-Grain-Sekundensystems befürwortet. Das wollen die Industrien jedoch durchaus nicht annehmen. Auch die 13 übrigen Kommissionsmitglieder haben es nicht für praktisch gehalten, von der jetzt gebräuchelten Art der Messung abzugehen. Ich habe also jetzt die Ehre zu beehren, dass Sie den Vorschlag der Kommission zu einem Beschlusse des Verbandes erheben.

Dr. Epstein: Mir ist die praktische Bedeutung Temperaturkoeffizienten nicht ganz klar, haben die Angaben, welche Sie mit einer Genauigkeit von 0,4—0,6. Also diese 0,4% können nur als ganz rohe Annäherungen zur Anwendung kommen.

Gen. Feussner: Kapp: Wir wussten ganz gut, dass sehr reines Kupfer einen höheren Temperaturkoeffizienten hat; die Normalen gelten aber nicht nur für aussergewöhnlich reines, sondern auch für gewöhnliches, gewöhnliches Kupfererz, für welche 0,4% ein recht guter Mittelwerth ist. Wir kamen deshalb zu dem Beschlusse, dass 0,4% für praktische Zwecke genügt, und dass man sich nicht um dann vorsehen, wenn der Temperaturkoeffizient nicht genau ermittelt ist.

Stellvertretender Vorsitzender Stühben: Die Bedenken des Herrn Dr. Epstein scheinen demnach nicht zu bestehen.

Prof. Feussner: Ich hätte die Ehre, Mitglied der Kommission zu sein. Wie schon ausgemacht gesetzt wurde, waren viele Schwierigkeiten zu überwinden, welche sich ergeben gefasst worden, den ursprünglichen Anträgen, die die Teichmüller gegeben hatte, und die Diskussion, die sich vor zwei Jahren an seinen Vortrag angeschlossen hatte, zu entscheiden. Damals war die Ansicht vertreten, dass man sich mit den Bestimmungen für Kupfernormalen einigstellen möchte, an dem 100 % Mischungsverhältnis ist bekannt, dass früher im Gebrauch war. Kupfer nach den Bestimmungen zu messen, die sich an die Siemens-Einheit angeschlossen, die auf die Länge von einem Centimeter und dem Querschnitt von einem Quadratmillimeter bemessen war. Nun wurde in der Kommission vorgeschlagen, eine neue Definition einzuführen, welche statt der Siemens-Einheit jetzt das Ohm nehmensollte, aber im Uebrigen bei den alten Dimensionen blieb, ohne dabei einen Nachtheil zu bringen. Die spezifischen Widerstandes hinzuzufügen. Wir können nicht den Namen Ohm annehmen, weil der absolute und der spezifische Widerstand durchaus verschieden sind, und wir nicht wissen, welches System messen, welches man als Mikrohm-Centimeter bezeichnet. Diese Einheit hat sich schon eine ziemlich ausgedehnte Verbreitung erworben, wenn es sich um Widerstände von sehr verschiedener Art handelt, bei Flüssigkeiten z. B. und bei Isolatoren. Nun würde die Schwierigkeit bestehen, wenn man sich dabei haben für diese Einheit. Ferner könnte eine Verwechselung vorkommen, indem man glaubt, die alte Einheit, die Siemens-Einheit vor sich zu haben, wenn man Widerstände von sehr Grande getrigt ist. Das sind alle Schwierigkeiten, die der neuen Definition entgegenstehen, und ich möchte, ohne wenigstens hier noch einen Schritt weiter zu gehen, keinen wesentlichen Grund, der uns abhalten könnte, das Mikrohm-Centimeter, welches meiner Erfahrung nach ziemlich weit verbreitet ist, anzunehmen an Stelle dieser anderen Definition. Was das jedoch nicht die Meinung der Mehrheit sein sollte, glaube ich, dass die Formulierung, welche am Ende der Kommission zuletzt gefasst haben, verbesserungsfähig ist. Die Kommissionsmitglieder waren zum Theil bei der gestrigen Diskussion darüber überreicht, dass die Einheit jetzt ein Mikrohm sein einschließen könnte, und dass noch eine Revision stattfinden muss. Ich möchte dies anbelangend.

Professor Budd: M. H. Ich glaube, die derartige Diskussion zur Feststellung der Einheit hier im Plenum des Verbandes durchzuführen, ist unmöglich; denn würden wir niemals fertig werden. Es muss hier nur, wenn er meint, dass ein Maass fehlt, und dass durch redaktionelle Aenderung eine grössere Deutlichkeit der Bezeichnung herbeigeführt wird, möchte ich beantragen, dass wir hier auf die Diskussion verzichten und das bisherige Opus an die Kommission zurückverweisen und ihr anheimstellen, diejenigen redaktionellen Aenderungen vorzunehmen, welche noch erforderlich sind.

Dr. Strecker: Wenn auch zugegeben werden muss, dass die Dimensionen des speciellen Widerstandes, welche ich vorgeschlagen habe, doch sagen, dass in der Definition ein Missverständnis vermieden ist. Ich glaube, die Bestimmungen sind sehr praktisch und wissenschaftlich durchaus nicht falsch. Dass eine kleine redaktionelle Aenderung bereits vorgenommen wurde, hat Herr Kapp schon gesagt, und damit dürfte die Sache erledigt sein. Ich glaube, die Kapittelüberschriften und auch die Leute von technisch-wissenschaftlichem Charakter werden vorläufig weitestens befriedigt sein.

Stellvertreter Vorsitzender Stübgen: Ich danke Niemandem, was die Wortmeldung betrifft, wir uns nunmehr über den Antrag Kapp schliesslich zu machen, welcher lautet:

Die Jahresversammlung möge die Vorschläge der Kommission für Kupfernormen als Verlangen zur Erklärung annehmen.

Prof. Budd: Ich danke das Amendement gestellt, es mögen der Kommission redaktionelle Verbesserungen überlassen bleiben. Vielleicht ist Prof. Feussner damit einverstanden, Prof. Budd: Ich würde mich Amendement ernt. ausdrücklich zu Gunsten des Antrages Kapp.

Dr. Strecker: Die Mittheilungen des Herrn Feussner sollten wohl den Eindruck erwecken, als wenn wir in der Kommission mit unserm Werk selbst nicht zufrieden gewesen wären. Aber von 15 Mitgliedern haben sich 12 gegen 2 für diese Fassung ausgesprochen. Ich möchte deshalb die Vorschläge nicht als Amendement, das wir redaktionell ändern sollen, zurückziehen.

Prof. Budd: Das habe ich schon gethan. Ich halte den Antrag nicht für genehmigt, der Kapp'sche Antrag nicht genehmigt wird.

Dr. Strecker: Es handelt sich nicht um ein theoretisches Werk, sondern um Vorschriften für den praktischen Gebrauch; ich glaube, die Vorschriften müssen verbindlich sein.

Stellvertreter Vorsitzender Stübgen: Nachdem der Antrag Budd zurückgezogen ist und ein anderer Antrag nicht gestellt wird, liegt nur noch der von Kapp formulierte Antrag der Kommission vor.

(Der Antrag der Kommission wird angenommen.)

Wir würden nunmehr übergehen zu Punkt 2 unter h) No. 3, nämlich zum Bericht betreffend

Preisvertheilung für unverwechselbare Sicherungen.

Generalsekretär Kapp: M. H. Sie erinnern sich, dass wir auf der Münchener Jahresversammlung im Jahre 1893 M. H. 20 M. und Anstellung eines Diplom für unverwechselbare Abschmelzsicherung ausgedingt haben.

Es sind im Ganzen von 20 Hebern Arbeiten eingewandt worden und manche von den Bewerbern haben mehr als eine Lösung der Aufgabe vorgelegt. Die Einwendungen sind aus Beschreibungen, Zeichnungen und Modellen und waren zum Theil mit grosser Sorgfalt ausgeführt. Bei der Beurtheilung der Arbeiten hat die Kommission hauptsächlich die praktische Durchführbarkeit der Lösungen und ihre Anpassungsfähigkeit an die bestehenden Anforderungen von Sicherungen im Auge behalten. Wenn auch die Aufgabe zunächst dahin gerichtet war, dass eine unbeeinträchtigte, also durch Nabelschlitzigkeit zu beherrschbare Vertheilung der Entzunder die Konstruktion der Sicherung verhindert werden sollte, so musste doch auch die Möglichkeit beachtet werden, dass die Vorrichtung, welche das Verwecken der Sicherung ermöglicht, ebenfalls beschützt und so wirkungslos gemacht werden kann. Lösungen, bei welchen eine solche abschließende Sicherung nicht möglich ist, wie z. B. die Anwendung dünner Stifte, die abgeblagen werden können, oder von Bleiblocken, deren umgebende Elemente ausgetrieben werden können, sind nicht als empfehlenswerth,

als solche Konstruktionen, bei welchen die Schutzvorrichtung durch solide Ausbildung eine mühevollige Beschädigung erzwang. Gleichzeitig soll aber die beabsichtigte Anwesenheit der Patronen nicht zu sehr erhöht und so möglich keine Demontage der ganzen Sicherung notwendig machen; auch sollte die ganze Anordnung so wenig als möglich von den gewöhnlichen Anforderungen an die Anordnung einer solchen erheblichen Kosten verursachen.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte hat die Kommission die Lösung des Motto's „Einfach und praktisch“ eingeandert. Die Lösung des Preis zurecht. Bei dieser Konstruktion werden die Herstellungskosten gegenüber der Patentlösung nicht zu hoch und wesentlich erhöht, die Fabrikation ist einfach und in gewissen Grenzen kann die Anordnung auch nachträgliche an bestehenden Sicherungen ausgeführt werden. Da zur Umstellung der Sicherung ein besonderer Schlüssel erforderlich ist und die Schutzvorrichtung solide gebaut ist, so ist auch eine mühevollige Beschädigung oder Verstellung erzwungen, während die betriebsmässige Umstellung eine Demontage der eigentlichen Sicherung nicht erfordert.

Ich habe die Arbeit dieses Bewerbers, welche sich unter dem Motto „Einfach und praktisch“ eingeandert hat, mir mitgenommen sie liegt zur Einsicht aus. Im Uebrigen die Sache zu erleutern, habe ich ein Bild der Patente und eine grosse Wandtafel zeichnen lassen, die auch hier ausgestellt ist.

Der Berichterstatter erklärt die Anordnung mit Bezugnahme auf die Wandtafel und fährt dann fort:

Die Kommission hat einstimmig den Erfinder den Preis zurecht. Ich spreche die Bitte, den Vorsitzenden das Motto und bitte ihn, mir den Namen mitzutheilen.

Stellvertreter Vorsitzender Stübgen: Aus dem kurzen Berichtescheit geht hervor, dass der Bewerber Herr Ritter in Sachen in Anerkennung ist. Dieser Herr ist nicht hier. Dann kann ich ihm in seiner Abwesenheit nur unsern Glückwunsch aussprechen für diesen einfachen und praktischen Vorschlag und den Wunsch hinzufügen, dass es weniger der kleine Goldpreis sein mag, der ihn Freude bereitet, als die Anerkennung, welche er durch die Preisentscheidung genossen hat. Möge der Vorschlag auch dem Verband zum Vortheil gereichen. (Bravo)

Wir kommen nunmehr zu Punkt 3:

Einsetzung etwa vorgeschlagener neuer Kommissionen.

Es handelt sich um zwei Kommissionen, welche nach der Meinung Ihres Ausschusses einzusetzen sind:

- a) zur Berathung der Glühlampenfrage;
- b) bezüglich der Blitzschutzvorrichtungen bei Starkstromanlagen.

Bezüglich des ersten Punktes bitte ich Herrn Fleischhacker, das Referat zu erstatten.

Herr Fleischhacker: M. H. Der Dresdener Elektrotechnische Verein hat im Anschluss an einen von mir im Januar d. J. gehaltenen Vortrag über die „Glühlampenfrage“ beschlossen, beim „Verband deutscher Elektrotechniker“ den Antrag zu stellen, diese Angelegenheit weiter zu verfolgen, indem er dieselbe auf die Tagesordnung seiner nächsten Versammlung zur Vorberathung der Angelegenheit die Wahl einer „Glühlampenkommision“ in die Wege leitet. Ich habe den Antrag in der Sitzung der Vereinigung der Vertreter von Elektrotechnischen anbahnen.

Sach Lage der Sache dürfte es sich heute nicht um eine eingehende Besprechung der ganzen Materie, sondern nur um die Frage handeln: Ist der Verband gewillt, zur weiteren Verfolgung der Glühlampenfrage eine Kommission einzusetzen, in der die Elektrotechniker, Installationsfirmen und Glühlampenfabriken vertreten sein möchten?

Ich würde die Aufgabe der Kommission darin bestehen, festzustellen, ob die vielfach laut werdenden Klagen über Glühlampenmängel oder die hauptsächlich auf Coste der Glühlampenfabriken zu schreiben sind, oder ob sich dieselben nicht auf andere Weise erklären lassen?

Die Aufgabe der Gerechtigkeit und im Interesse unserer Glühlampenindustrie, bei Interesse im Hinblick auf gewisse, mit Aufgang des Tages zu vergeblich zu Auslassungen (England) möchte diese Angelegenheit nicht, ohne damit eine Verbindung derjenigen Verhältnisse, die den Glühlampen eine gewisse Besserung bedürfen, des Wort reden zu wollen.

Als Material für die Kommissionsberathungen über diesen Punkt schickt Ihnen der Dresdener Verein die Leitzäse meines Vortrages vor. Diese lauten:

1. Es ist anzunehmen, dass die Qualität der auf dem Markt kommenden Glühlampen mehr zu wünschen übrig lässt, als es im Interesse der Ausbreitung des elektrischen Lichtes zu wünschen ist. Die Ursachen dieser Erscheinungen liegen am allerwenigsten in einer fehlerhaften Technik der Herstellung, sondern darin,

1. dass der Stromverbrauch der heutigen Lampen gegen frühere Fabrikate ein wesentlich geringerer ist;
2. dass die Preise für Glühlampen unter ein Niveau gesunken sind, dass es so sorgfältiges Sortiren, wie im Interesse der Sache gewünscht werden muss, nicht mehr möglich ist;
3. dass die Lampen (besonders bei Einzelanlagen) meist nicht in der dem Spannungswert der Anlage entsprechenden Spannung bezogen bzw. platirt werden;
4. dass die Stromführung bzw. die Spannung des elektrischen Stromes vielfach eine ungleiche ist;
5. dass die Anlagen nicht immer tadelloser hergestellt sind, vielfach unzuverlässige Messinstrumente (besonders Voltmeter) zur Verwendung kommen und dass die Anlagen selbst nicht immer zuweissenhaft besetzt werden.

Als zweiter Punkt der Kommissionsberathungen möchte in Betracht kommen, die Lieferungsbedingungen für Glühlampen zu normiren.

Es ist zweifellos ein grosses Verdienst, dass die Kommission der Vereinigung der Vertreter von Elektrotechnikern zu positiven Vorschlägen im Stande ist. Allerdings dürfen dieselben nicht buchstäblich aufgefasst und beizubehalten mit der geringen Toleranz von 2% plus oder minus in der Spannung, die für solche Anlagen abgetragen werden, in denen ganz andere Leistungsvorteile in Frage kommen, als die den Kommissionsmitgliedern zugetheilt sind. Die Vorstände von Centralen haben mir versichert, dass sie mit der geringen Toleranz von 2% plus oder minus nicht auskommen könnten, wenn sie als solche Anlagen abgetragen und normiren benötigten. Es handelt sich in diesen Fällen meist um Centralen mit Motorenanstellungen.

Actuallich liegen die Verhältnisse bei diversen anderen grosseren Anlagen, für welche die Lieferungsbedingungen der Kommission acceptirt werden. Es liegt mir fern, für solche missverständliche Anwendung der Kommissionsvorschläge die Kommission verantwortlich zu machen. Ich führe diese Punkt nur an, um zu besprechen, dass hier eine Modification nöthig und möglich ist.

Aber auch nach einer anderen Richtung hin müsste der Entwurf der Lieferungsbedingungen etc. abgeändert werden, damit dieselbe auch die Interessen der Glühlampenfabriken mehr wahre, als dies der Entwurf der Vertheilung thut.

Der Dresdener Verein schlägt Ihnen in dieser Richtung Folgendes vor:

An Stelle der von der Elektrotechniker-Kommission vorgeschlagenen Bestimmungen möchte ich folgende vorschlagen:

- a) für die Spannung ist eine Toleranz von 3% plus oder minus zulässig.
 - b) für die Lichtstärke ist eine Toleranz von 10% plus oder minus zulässig.
 - c) für den Energieverbrauch pro Leuchtelle ist eine Toleranz von 10% plus oder minus zu gewähren.
- Zur Feststellung des relativen Brennzweites, von deren Aesth. es abhängen soll, ob die Sendung acceptirt oder zurückgewiesen wird, sind 60, mindestens aber 50 Stück Lampen zu prüfen.
- Die Elektrotechnikerwerke sind gebeten, sofern die Innerversteher von ihnen vorgenommen werden, Bestimmungsgesamtheit mit selbstregulirendem Voltmeter aufzunehmen und dieselbe eventuell zur Verfügung der Glühlampenfabriken zu halten.
- Die Bestimmungsgesamtheit des Ampereometer sind mindestens zu Beginn und am Schlusse der vorgenommenen Dauerversuche zu kontrolliren.

Ich komme zum 3. und letzten Punkt der Dresdener Vorschläge an, nämlich den „Glühlampen betreffend“.

Wie Ihnen bekannt, existieren es 30 verschiedene Glühlampenfassungen. Die daraus resultierende Unleichartigkeit für Konsumenten, besonders aber für den Fabrikanten von Glühlampen einen unangenehmen Zustand herbeiführen können. Der Dresdener Verein ist der Ansicht, dass ein solches Bedürfnis heute für die grosse Verschiedenheit der Fassungen nicht mehr vorliegt und es ist demnach zu wünschen, dass aller in Frage kommenden Faktoren geboten sei, sich auf die Verwendung einiger weniger Fassungen zu beschränken.

Unter Berücksichtigung der Thatsache, dass fast alle in Deutschland weitestens 80 bis 90% Edison-Fassungen installirt sind, kann kein Zweifel darüber bestehen, die eine Fassung unter allen Umständen vorzuziehen. Da dieselbe aber für Räume mit Erschütterungen wegen der leicht eintretenden Lockerung des Kontaktes nicht geeignet erscheint, soll es, sich über eine Fassung zu erheben, die aber bei Erschütterungen gleichmässiger und sicherer Funktionen gewährt ist. Eine solche ist dem Dresdener Verein die Bayonet-Fassung zu sein. Für die Beibehaltung dieser Fassung sehen noch ganz besonders der Wunsch zu sprechen, dass dieselbe, wie die Edison-, Edison, Spindel etc. in diesen, indistinct bereits Verwendung gefunden hat.

Von Dresdener Antrag lautet:

- In Anbetracht, dass z. Z. es 30 verschiedene Glühlampenfassungen im Gebrauch sind, für deren Abänderung eine Ausnahme von etwa 2 Fassungen, der Edison- und Bayonet-Fassung, normal und einminutige kein erhebliches Bedürfnis mehr vorliegt, ist vorgeschlagen, dass der Verband deutscher Elektrotechniker möge geeignete Schritte in der Richtung thun, dass
1. neue Anlagen künftig entweder mit Edison-Fassungen oder die, wo Erschütterungen, wie bei Fabriken, elektrischen Bahnen etc. in Betracht kommen, mit Anlagen mit Bayonet-Fassung installirt werden,
 2. bereits bestehende Anlagen mit anderen Fassungen theilweise in solche mit den vorstehenden genannten Fassungen zu ersetzen, den heutigen billigen Preisen für Edison- und Bayonet-Fassungen nachsichtbar möglich sein dürfte.

Stellvertreter Vorsitzender Stübgen: Der Ausschuss ist der Meinung, dass diese ganz Glühlampenfrage wohl würdig ist, von Verband in einer Kommission geregelt zu werden, in welcher die am 1. d. d. Prof. Buddé ertheile ich sein Wort, was bezüglich der Bezeichnungen im Ausschuss Mittheilung zu machen.

Prof. Buddé: Es liegt wohl auf der Hand, dass wir hier nicht in eine Diskussion der Materie eintreten können, wir werden uns selbständig zu machen haben darüber, ob eine solche Kommission eingesetzt werden soll oder nicht. Wird sie eingesetzt, so hegt es für ich, alle die Anträge durchzuführen, die bezüglich der Zweckmässigkeit zu treffen sind. Wir haben gehört, dass in der Lampenfabrikation Punkte vorhanden sind, die, wenn man sie nicht immer als Missstände bezeichnen kann, doch diskutirbar sind. Der Vorstand war einmütig der Ansicht, und Sie werden sich auch wohl daran entschliessen, diese Punkte zweckmässig ist, eine Kommission zu ernennen. Bei einer Vorberathung, welche zuerst im Ausschuss stattfinden kann, wird es sich erheben, dass in die Glühlampenkommission gewählt werden müssten Fabrikanten, Konsumenten, Inparietische und Prüfungsanstalten in Deutschland und drei bis vier auswärtige Konsumenten.

Die Liste enthält theils Personennamen, theils einfach Namen der Firmen, denen überhaupt ein Vermerk über die Zahl der grossen Fabriken sind mit 2 Vertretern bedacht, mit einem für die Fabrikanten, mit einem für die Konsument. Wir haben also fünf bis sechs Läger-Fabrikanten, Konsumenten, Hillmann, Fleischhacker, Puschke, Swan-Köhler; Süddeutsche Glühlampenwerke München; Fasing; Rheinische Glühlampen-Fabrik Nürnberg; Konsumenten Mamroth, Ferenleit, E. A. M. Sebeckert; Firma Hellwig; Firma Nagel; Firma Lahrer; Firma Knappe; Firma G. A. M. Die Vorberathung der Vertreter von Elektrotechnikern, Inparietische: Reichelstadt; Dr. Epstein und Dr. Kaufmann. Die drei Oberwörter wurden von dem Ausschuss nicht zuzuschicken sein. Wir sind nicht sicher, mit dieser Liste alles richtig getroffen zu haben. Deshalb schlagen wir Ihnen vor, der Kommission das Recht der Auswahl mit eigenen Ermessen zu geben, sowie auch das Recht der Zuziehung von Nicht-Vereinsmitgliedern, denn hier ist die Quantität der Verfabrikanten wichtiger, als die Zahl der betreffenden reichlichen Erfahrungen hat. Ich stelle also den Antrag, dass die Kommission

so gebildet wird und dass ihr das Recht der Auswahl gegeben wird.

Direktor Mamroth: Ich glaube, dass in dem Kreise der Glühlampenfabrikanten der Vorschlag, eine Kommission zu ernennen begründet werden wird. Ich glaube, dass es zweckmässig sein würde, hier nicht in die Materie einzutreten, aber ich möchte vernehmen, wie die Kommission sich verhalten wird. Wenn ich glaube, dass die Glühlampe, die die Verhandlungen liest, die deutschen verstanden sind, nichts laugen. Das ist nach meiner Ansicht nicht richtig. Die Glühlampe ist seit einiger Zeit der Glühlampe in der Elektrotechnik geworden. Wenn bei den Glühlampen, es in der Installation, die in den meisten Fällen in Einrichtungen irgend etwas verschieben ist, so tritt es naturgemäss zu Tage beim Einbau der Glühlampe, und diese soll dem Seidlich am Ueberblick sein. Es wird Sache der Kommission sein, darüber Klarheit zu erbringen, wie eine Glühlampe beschaffen sein muss und welche Anforderungen man an sie stellen kann. In der Hinsicht, dass auch die Voraussetzungen, von denen der Dresdener Verein bei seinem Antrag auf eine solche Kommission ausgeht, hinsichtlich der nicht zutreffend. Ich glaube insbesondere die beiden ersten Punkte bestanden zu sollen, um gesagt ist, dass allerdings die Glühlampe sich nicht ändern und aufgeben, die der heutige Stand der Fabrikation nicht gestatte, die Anzahl unter den zum Vermeid kommenden Glühlampen zu treffen, wie zu ändern, um eine zu den anderen zu gleichmässige ganz Glühlampe in das Publikum zu bringen. Die Glühlampe ist in weit grösserem Masse, als gewöhnlich angenommen wird, der Plauer gewesen, den die deutsche Elektrotechnik auch beim Auslande schickte. Wir haben das Aussehen, das in der ersten Verhandlung, und die Glühlampe sind die anderen Fabrikationsgegenstände deutscher Elektrotechnik in die Welt hinausgenommen.

Ich würde wünschen, dass die Kommission auch über die Bedeutung und hohe Entwicklung deutscher Glühlampenwerke weitere Schritte zu thun, um die Glühlampe zu ersetzen verstehe, befehlet. Es ist z. B. bisher zu wenig darauf hingewiesen worden, dass ein wesentlicher Fortschritt dieser Technik darin besteht, dass man die Glühlampe durch Beleuchtung beispielsweise verfertigt hat durch rasche intelligente Arbeit, durch gute Einrichtungen und durch die Massenfabrication. Es ist zu wünschen, dass die Kommission die Technik und insbesondere für Centralstationen, dass heute mit 60-80 Lt. die Lampen angeordnet werden, welche der Konsument selber mit 2 M. und darüber bezahlen musste. Ich halte das nicht angemessen lassen, ganz speziell mit Bezug auf das Ausland, wo man sich solchen Leuchten auch durch Verbesserungen so anfasst, als ob wir im eigenen Hause nicht zufrieden seien mit dem, was unsere Fabrikation leistet.

Dass nun Normalen in Bezug auf die Glühlampensockel schaffen, habe ich für ausserordentlich wichtig. Nach den Zusammenstellungen der Allgemeinen Elektrotechnischen Gesellschaft über 70% der Lampen mit Schraubensockeln gebraucht. Trotzdem muss sich die Fabrikation noch mit etwa 20 anderen Sorten beschäftigen, die nicht so häufig, aber sehr verschieden. Aber auch hinsichtlich der zu laborirten Spannungen sollen Normalen geschaffen werden. Man muss sich darüber entscheiden, ob zwischen 80 und 100 V. alle zu machen und auf Lager zu halten und sich also zu zertheilern. Die Spannung der Glühlampe fällt nicht so sicherheit, als man sich vorstellen will, man muss vielmehr einen gewissen Spielraum haben, und je mannigfaltiger die verlangten Spannungen sind, desto grösser werden die Schwierigkeiten in der Herstellung. Die Folge davon ist, dass der Fabrikant bei drei Lieferungen lauten der Verlangt, die sich nicht mit einander vereinbaren lassen. Darum muss die Kommission nach dieser Richtung hin ein reichhaltiges Material zur Verfügung zu stellen. Wir sind sehr dankbar über die Feststellung dieser Normalen dafür sorgen, dass wir nicht etwas schaffen, was bloss für Deutschland gut ist, sondern das auch für die Bedürfnisse des Auslandes ist. Darum muss die Kommission die deutsche Glühlampenfabrikation ist ein Wirtschelhaft geworden, es werden 8 oder 9 verschiedene Glühlampen jährlich hergestellt, abgesetzt werden sollen. Deshalb müssen wir uns auch nach dem richten, was ins Ausland gebracht. (Beifall.)

Stellvertreter Vorsitzender Stübgen: Wir sind sehr dankbar über die Feststellung Mamroth der Beschluss zur Förderung der deutschen Glühlampenfabrikation getroffen wurde.

Ich kann wohl annehmen, dass Sie mit dem Vorschlage des Herrn Buddé über die Zusammenetzung der Kommission einverstanden sind. — Ich stelle ihr Einverständnis fest.

Der Antrag Buddé ist angenommen.

Herr Buddé: Ich wollte um die Erklärungen bitten, welche die Kommission bezüglich der Zusammenetzung der Kommission abgegeben zurückkommen, der ohne Diskussion vorherzugehen ist.

Stellvertreter Vorsitzender Stübgen: Wie ich Ihnen schon mitgeteilt habe, die Kommission abgeschlossene Angelegenheit zurückkommen? (Beif: Nein!)

Es scheint nicht der Fall zu sein; dann möchte ich die Kommission ersuchen, die Erledigung bringen, und wenn die Versammlung dann auf diesen Punkt zurückkommen wünscht, werde ich Herrn Dirzke das Wort erlauben.

Also wir kommen zum folgenden Punkt der Tagesordnung.

Einsetzung einer Kommission für Blitzschutz.

Regierungsrat Dr. Walter: Im Jahresbericht wurde erwähnt, dass im Laufe dieses Winters sich der Vorstand mit dieser Frage der Blitzschutzvorrichtungen für Starkstromanlagen beschäftigt hat. In dem Jahresbericht erschienen Namen der Zeitschrift sich ansehen, welche Sie darin eine Teil der Ergebnisse finden, zu welchen eine bezügliche Lofrage gelangt hat. Ich würde die Beschlüsse der vorgestrigen Sitzung ebenfalls mit der Angelegenheit beschäftigen, und dabei hat sich herausgestellt, dass die Frage sehr wichtig ist, um einer ausführenden Erweiterung werth zu sein und dass die bisherigen Ergebnisse ein abschliessendes Erhell noch nicht zulassen. Es ist wieder die Bezug auf die geographische Lage vorzulegen, werden, auch hierfür eine Kommission zu ernennen, die sich im Laufe des nächsten Jahres damit beschäftigen soll. Material zusammenzustellen über die Blitzschutzvorrichtungen, die in verschiedenen Gegenden der Verteilung derselben etc., dann auch unterhalb der verschiedenen Arten der Blitzschutzvorrichtungen, welche sich bewährt haben, welche sich nicht bewährt haben, und hier einen bestimmten Vorschlag zu machen, welche Vorrichtungen man in dem einen oder in dem anderen Falle anwenden soll etc. Es ist zu wünschen, dass die Kommission in der Weise zusammensetzen, dass jeder elektrotechnische Verein in Deutschland einen Vertreter in der Kommission, die Kommission zu entsenden und dass ausserdem die Kommission das Recht der freien Auswahl hat. Auf diese Weise würden wohl alle berechtigten Interessen im Hinblick auf diesen Falle nicht so sehr hervorgetreten, wie in dem anderen Fällen — berücksichtigt werden.

Es würde also möglich sein, das Material und was überhaupt erreichbar ist, zu bekommen und ein Resultat zu erzielen.

Generalsekretär Kapp: Im Falle, dass Sie der Ansicht sind, dass wir eine Kommission einsetzen sollten um die Blitzschutzvorrichtungen zu studiren und Vorschläge zu machen, vielleicht könnten wir auch einen Preis an solche Vorrichtung ausserhalb — würde ich vorschlagen, diese Angelegenheit der Sicherheitsvorschriftenkommission erwidern zu lassen. Diese soll zu weiter arbeiten, und ihre Arbeiten erstrecken sich auf Hochspannungsanlagen, so wie auch auf die Blitzschutzvorrichtungen. Theil der Arbeiten dieser Kommission würde sich also auch beziehen auf die Blitzfänger. Wir würden also die Kommission zertheilen, wenn wir eine Sicherheitsvorschriftenkommission hätten und eine besondere Blitzschutzkommission. Ich würde demnach vorschlagen, dass sowohl die Arbeit der Sicherheitsvorschriftenkommission das Mandat geben, sich gleichzeitig mit den Blitzschutzvorrichtungen zu befassen.

Prof. Buddé: Ich muss bekennen, dass ich gegen den Vorschlag ausserhalb Generalsekretärs gewisse Bedenken habe — nicht etwa bloss Trägheit, weil dieser Arbeitszweck ein sehr bedeutender sein würde — das ist ja nicht zu verkennen. Aber nicht deshalb bin ich dagegen, sondern weil über die Blitzschutzvorrichtungen viele Herrn Erfahrungen haben, die nicht in der Sicherheitsvorschriftenkommission sind, deren Lath aber die Blitzschutzvorrichtungen Feuerversicherungsgesellschaften hier theilnehmen zu lassen, da dieselben hier stark be-

Dr. May: Ich bitte doch, den Vorschlag des Herrn Kapp anzunehmen. Sollten die Bedenken des Herrn Buddé unangenehm erscheinen, so würde vielleicht ein anderer Vorschlag der Feuerversicherungsgesellschaften hier theilnehmen zu lassen, da dieselben hier stark be-

theiligt sind und da nicht ausgeschlossen ist, dass sie sich mit dieser Angelegenheit beschäftigen müssen.

Prof. H. u. d. t.: Dass eine Feuersicherheitsversicherungsgesellschaft in der Blitzschutzkommission vorhanden sein muss, scheint mir selbstverständlich. Wird eine besondere Kommission gewählt, dann kann Herr Dr. M. v. S. hinzugezogen werden. Ich möchte jetzt aber einen Verbringungsversuch machen, dahin gehend; Sie können ja der Sicherheitsversicherungskommission den Auftrag geben, eine besondere Kommission für Blitzschutzvorrichtung zu bilden.

Stellvertreter Vorsitzender Stübli b.: Herr K. p. p. hat seinen Antrag zu dem Beschlusse von Herrn H. u. d. t. gestellten Antrags zurückgezogen, dass also die Sicherheitsversicherungskommission eine Blitzschutzkommission bildet. — Hiesigen Vorschläge stimmen Sie an. Ich stelle das fest.

Vor wir zu Punkt 4 der Tagesordnung übergehen, gehe ich Herrn Dietze das Wort zu einer Auserkennung zum früheren Punkt der Tagesordnung: Unverwechselbare Sicherung.

Herr Dietze: Betrachtet man die selben mit Motto „einfach und praktisch“ präparierte Arbeit, so kann man nicht erkennen, in welcher Weise hier ein Schutz gegen unbedeutende Einwirkungen zu lösen ist, welche durch die auf das Schmelzstreifen bekanntlich bis zu 400 A leicht mit der Hand sich in ihrer Länge verkürzen lassen. Es beträgt z. B. die Füsse der Absperrung in den Anschlüssen aus einem Schmelzstreifen von 300 A wie hier bezeichnet 19 und 13 mm. Die Sicherheitsapparate bis zu 50 A haben hier nur 1/4 mm anschaulichen. Verlegt man das Blei von den erwähnten Streifen für 300 A, was bekanntlich leicht erfolgen kann, dann kann selbst ohne Weiteres in einer Sicherung für 50 oder 100 A befestigt werden.

Stellvertreter Vorsitzender Stübli b.: Ich nehme an, dass die Versammlung in eine nachmalige Diskussion über diesen Gegenstand nicht eintreten will, sondern dass wir diesen Gegenstand nunmehr mit dieser Beurteilung definitiv verlassen.

Wir kommen zu Punkt 4 der Tagesordnung: Vorträge. Herr Direktor SACASIN hat sich entschuldigt. Herr Direktor RATHENAU hat seinen Vortrag schon gehalten. Wir haben also noch 2 Vorträge zu erledigen, die wir entgegen zu nehmen wohl heute noch Zeit haben. Ich bitte Herrn EBELING das Wort zu erlangen.

(Hierauf folgt der Vortrag des Herrn Dr. EBELING, welcher in einem späteren Hefte abgedruckt wird.)

Stellvertreter Vorsitzender Stübli b.: Was ist denn zu dem eben vernehmen Vortrag das Wort? — Das ist nicht der Fall. Dann habe ich für den ebenso lehrreichen wie interessanten Vortrag den herzlichsten Dank der Versammlung auszusprechen (Zustimmung). Dann gebe ich das Wort Herrn BAUCH für seinen Vortrag.

(Dieser Vortrag wird später in der Verbandszeitschrift veröffentlicht werden.)

Stellvertreter Vorsitzender Stübli b.: Zum Schluss habe ich mir noch eine Pflicht zu erfüllen, nämlich die, durch den Vortrag den ich für seinen Vortrag aussprechen. Ihnen schliesse ich den Dank an des Präsidium der Physikalischen Kommission. Ich bitte Herrn HERRMANN Professor KOLBAUER, der uns leider vorher schon verlassen hat. Wir danken ihm für die Mittheilungen an unserem Arbeitsort, die durch Anwesenheit in der heutigen Sitzung dokumentiert hat.

Damit schliesse ich die heutige Sitzung. (Schluss der Sitzung: 3 Uhr 15 Minuten.)

(Schluss folgt.)

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen über den Inhalt der Redaktionen können Verantwortliche die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Gas oder Elektrizität?]

In Heft 24 der „ETZ“ bezeichnet Herr Dr. O. GINSTE die in meiner Abhandlung „Gas oder Elektrizität?“ enthaltenen Mittheilungen über das wirtschaftliche Verhältnis zwischen Gas und Elektrizität, soweit sie Elektrizitätswerte angehen, als „weder in Allgemeinem, noch in Besonderen“ zutreffend. Ich

wäre Herrn Dr. GINSTE sehr dankbar, wenn er diejenigen Angaben meiner Abhandlung näher bezeichnen wollte, welche nach seinem Erachten nicht zutreffend sind. Die von ihm mitgetheilte Tabelle über die Entwicklung des Elektrizitätswerkes in Hannover steht gegen meine Behauptungen gar nichts, da die Abhandlung „Gas oder Elektrizität“ die Wirtschaftlichkeit der Elektrizitätswerte mit keinem Wort Bezug nimmt, vielmehr jeder dieser Begriffe aus dem „Vergleichsmaßstab“ (S. 7, Z. 14 u. v.) sich entnimmt.

Dessau, 11. 6. 98. Franz Schäfer.

Bemerkung der Redaktion. Wir haben der von Herrn Schäfer gewünschten Antwort bereits vergriffen und verweisen in dieser Beziehung auf den Artikel des Herrn Fr. ROSS S. 448 dieses Heftes.

[Selbstinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen]

Die Einwände des Herrn Dr. BEUSCHKE in Heft 95 dieser Zeitschrift auf meine Abhandlung in No. 19 ebenfalls sind ein Beweis dafür, wie durchsirr ich fñhrend die bisherige Beibringungsweise der Vorfänge in solchen Zusammenhängen nicht aufreht sind. Dielek-Geschäfte zu wirken vermag, und offenkundig die Notwendigkeit einer Revision der in der Technik verwendeten wissenschaftlichen Grundbegriffe.

Am schlagendsten zeigt sich dies in der Behandlung des Herrn Dr. BEUSCHKE, dass die Messung der Spannung an den Enden einer auf dem Anker der Wechselstrommaschine angebrachten Hülfs-Spule — welche natürlich von der gleichen Windungszahl gedacht ist, wie die stromführende — aus irgend einem Anderen liessern könnte, als die wirklich in der Maschine vorhandene EMK. Man sieht offenbar, dass Herr Dr. BEUSCHKE selbst in Verlegenheit ist, sich für dieselbe anders bezeichnen sollte, und leider dabei auf die Unrichtigkeit seiner Bezeichnung „Klemmenspannung“ verliert — unzufällig fñhrend, denn dass die Spannung der Hülfs-Spule von der wirklichen Klemmenspannung, d. h. von der an den Maschinenklemmen zu messenden Spannung, sich unterschiedet, unterscheidet man sich durch Grösse sowohl wie durch Phase, wird wohl Herr Dr. BEUSCHKE selbst ohne Weiteres zugeben. — Wir können eben gar nicht anders, als die von ihm angegebenen Begriffe, die wir in dieser Spannung, welche allein physikalische Realität besitzt, als die EMK der Maschine unter den gegebenen Arbeitsbedingungen zu bezeichnen.

Sie ist die Spannung, welche aus dem augenblicklich im Anker thätigkeits vorhandenen Kraftfluss resultirt und welche, wie Herr Dr. BEUSCHKE allgemein und unklar Worten Klarheit ansonderst, in seiner Bezeichnungseise bezeichnet $\frac{d\Phi}{dt}$, bzw. in der von mir s. Z. angewandten $\frac{dN}{dt}$. Es wäre doch auch absolut unverständlich, warum man gerade bei Wechselstrommaschinen durchaus eine andere Definition der EMK einführen soll, als bei allen anderen Stromerzeugern. Die Begriffe „Leitfähigkeit galvanischer Batterien wie bei Akkumulatoren, Thermoelementen, Gleichstrommaschinen und Transformatoren, erregter EMK“ werden nicht durch „Spannung des Voltmeter im inneren Widerstand“ adäquat, nur dass man bei Wechselstrommaschinen ebenso wie bei Transformatoren die Spannung nicht algebraisch, sondern geometrisch zusammensetzen hätte.

Diese EMK ist daher der gegebene Ausgangspunkt der Betrachtung und ihre Entfaltung als solche zu analysiren. Herr Dr. BEUSCHKE that das geschlechtlich nicht. Anderes, wenn er ganz richtig definiert (Heft 95):

$$\frac{d\Phi}{dt} = \frac{d\Phi}{dt} + I_2 \frac{d\Phi}{dt}$$

Diese Gleichung ist der unauflösbar sich ergebende analytische Ausdruck für die in Frage stehende Erscheinung. Statt nun aber der Sache in der gegebenen Richtung weiter nachzugehen, und auf die physikalischen Ursachen der EMK, d. h. auf den Kraftfluss und endlich auf dessen Entstehungsgrund, die Anpreisungen zurückzugreifen, ließen die Herren GINSTE und HERRMANN, wie Herr Dr. BEUSCHKE plötzlich stehen und führen den völlig entbehrlichen und „irreproduzierbar“ Begriff der induzierten Felder ein, um die EMK die, welche lediglich die Abstraktion ohne physikalische Realität ist, und komplizieren diesen zu Liebe den Vorgang

durch weitere Einlihrung einer ebenfalls gar nicht vorhandenen und nicht messbaren Phasen-Verziehung: $Z = Z_1 + I_2 h$ oder nach meiner Bezeichnung $N_2 = N + N_1$

zu bilden (wo die vorkommenden Grössen natürlich als Momentenwerthe aufzufassen sind, um sich sofort auf dem Boden der von mir vertretenen Auffassung zu befinden, d. h. sofort zu erkennen, aus welchen Bestandtheilen sich das resultirende Feld N_2 zusammensetzt.

Die ganze Erscheinung wird jetzt unglücklich einfach und durchsichtig: es sind — abgesehen von den Streifen — ein zwei komprimirende Felder N und N_1 in der Maschine vorhanden, die sich zur Resultante N_2 zusammensetzen; N_2 erzeugt durch seinen Wechsel die EMK der Maschine, welche bei Induktionsfreier Belastung wirklich mit dem Strom von der Maschine zusammenfällt, entsprechend dem Betrage der Auseren Selbstinduktion verschoben erscheint.

Damit wäre ich bei einem weiteren Einwand des Herrn Dr. BEUSCHKE angekommen, welchem er meine Darstellung in Heft 95 des Wiederspruches mit dem „allgemeinen gültigen Grundgesetz“ (s. d. d. Wechselstrom“) anklagt, welches lautet:

$$J = \sqrt{e^2 + p^2} / r$$

und

$$\varphi = \frac{pL}{r}$$

Es mag einmal davon abgesehen werden, dass die „allgemeine Gültigkeit“ dieses Satzes auch später auf besprechende natürliche Einschränkungen durchaus nicht zweifellos ist, sintermaßen zwei sehr einschränkende Voraussetzungen zu seiner Ableitung erforderlich sind, — namentlich die eines, nämlich die Bedingung eines konstanten L , d. h. konstanter Permeabilität, in praxi niemals, die andere, nämlich die Simultanz der bestimten Art von Kapazität — wenigstens für die Theilweisen — und nach der Fourier'schen Reihe zerlegten Wechselstromes möglich sein; es verlohnt sich daher trotzdem auf diesen Einwand nicht einzugehen, sondern nur darauf hinzuweisen, warum wir bei Induktionsfreier Belastung keine Verschiebung nach der Formel

$$\varphi = \frac{pL}{r}$$

erhalten?

Nun, die Frage erledigt sich einfach dahin, dass wir gar nicht den Fall vor uns haben, welchen jenes „allgemeine gültige Grundgesetz“ zur Voraussetzung hat, nämlich den Fall, bei welchem gefordert wird, Spannung, Strom und Fluss gleichzeitig ein von Wechselstrom durchflossenes Selbstinduktionskreisläufe zu bestimmen. Jeder Anfänger sieht sofort, dass die „Ankerninduktion“ weitaus den Haupttheil dieser Erscheinung ausmacht, so dass die Spannung nicht allein von der Selbstinduktion, sondern vor Allem von der Auseren Induktion bestimmt ist. Man kann die Frage zu beantworten „Grundgesetz“ zu Grunde liegende bekannte Differentialgleichung

$$e = i r + L \frac{di}{dt}$$

ist hier nicht verwendbar, somit alle daraus gezogenen Schlüsse falsch.

Ich bin zu die übliche Methode der Behandlung von Wechselstromproblemen mit Hilfe der Koeffizienten L und M , soweit es der Raum gestattet, absichtlich eingegangen, um zu zeigen, dass man auch auf diesem Wege mit der von mir gegebenen Auffassungswiese auf keinen Widerspruch stößt, wie Herr Dr. BEUSCHKE glaubt; dñhentlich sind aber alle diese schönen „Koeffizienten“, wie jeder Praktiker langem erfahren, in der Praxis niemals verwendbar. Ein ganz kurzer Einblick in dieselbe genügt, um den rechtlichen Ingenieur von L und M zu kñrzen; sie verhalten sich, wie wir wissen, nicht 1, auf der durchaus unmögliche Voraussetzung konstanter Permeabilität und sind z. B. durch die Heft 95 insofern keine Nothwendigkeit. Die „allgemeine Gültigkeit“, welche „allgemein gültig“ sind, um das gewünschte resultirende Feld zu erzeugen, vollkommen ersetzt.

Das wirklich allgemeine gültige Grundgesetz, das hier in Betracht kommt, ist einzig und allein

$$e = m \frac{dN}{dt}$$

wobei die Windungs- bzw. wirksame Drahtzahl, welche vom Kraftlinienfluss N geschnitten wird.

Dieses ist notwendig und hinreichend, um alle Vorgänge im Anker der Wechselstrommaschine zu erklären und liegt auch allein unserer Darstellung zu Grunde, für welche allein die Sinuswellen herangezogen werden. Eine diagrammatische Behandlung notwendig zu machen, ohne dass jedoch deren Einführung ein notwendiger Bestandteil der Methode an sich wäre.

Zwei Missverständnisse des Herrn Dr. Benischke, welche allerdings nicht hinreichend genau lesen meines Artikels in No. 12 begründet sind, habe ich noch zu bekämpfen. Erstens die Behauptung, dass meine Darstellungsweise „nur für den besonderen Fall eines Induktionskreis Widerstandes gilt“, während ich tatsächlich (t.c.) gezeigt habe, wie man dieselbe zwanglos auch auf induktive Belastung übertragen kann; zweitens die Aeusserung, dass ich die Ankerwirkung bei Wechselstromerzeugern als Spezialfall derjenigen bei Gleichstrommaschinen hingestellt hätte, während ich tatsächlich die letztere lediglich nur als Ankerwirkung bei Gleichstrommaschinen hängen lässt an das bekannte Bürsterverstellungsdigramm gewöhnt ist.

An die Verhältnisse der Stromung, welche daraus nicht so kurzer Hand abzulesen sind, wie Herr Dr. Benischke uns glauben zu machen versucht, kann ich hier unmöglich näher eingehen, lasse ich aber die entsprechenden Kern der Streitfrage nicht unberühren. Ich begnüge mich daher hierfür auf den von Robert vor dem diesjährigen Verbandstag deutscher Elektrotechniker gehaltenen Vortrag zu verweisen und bemerke hierzu nur noch, dass meine Darstellungsweise dort ihre definitive Vollendung dadurch erhalten hat, dass Herr Robert nicht mehr die Fehler als unentschieden ihre Ursache; die Ampferwindungen nach Grösse und Richtung zusammensetzt.

Es sei hier noch insbesondere auf den Vortrag des Herrn Polivier in der „Elektrische Arbeitsübertragung“ auf dem Internationalen Elektrotechnikerkongress in Frankfurt a. M. im Jahre 1894 hingewiesen, in welchem bereits die Grundgedanken der vorliegenden Darstellung ausdrücklich auf Klarheit ausdrucksgewandt sind.

Frankfurt a. M., 28. 6. 96.

Dr. Max Breslau.

Nachschrift. Durch die Auseinandersetzungen des Herrn Max Vogelsang in Heft 17 dürfte annehme von berufener Seite bestätigt sein, dass die von mir vertheilte Auffassungsweise nicht nur für den rechnenden Ingenieur von Vortheil ist, sondern auch — wie ich es von vornherein behauptete — in der elektrotechnischen Lehrpraxis, also bei „Anhängern“ mit Erfolg Verwendung finden kann und findet.

Als ich vor 4 Monaten an einer Zuschrift des Herrn Dr. Breslau an dieser Stelle das Wort nahm, gieng ich nicht im Entertesten, dass ich damit eine ausgedehnte Diskussion erwecken würde. Deshalb und entsprechend will ich in der darauf folgenden Entgegnung des Herrn Dr. Breslau eine einschlägige grössere Arbeit in Aussicht gestellt wurde, habe ich es nicht vermieden, mich ein wenig ausführlicher und eingehender, indessen scheint das Interesse daran doch ein grösseres zu sein, als ich angenommen hatte, und so möchte ich ganz kurz einige Punkte der verschiedenen Einsendungen besprechen. Es soll das aber nur in Notizen geschehen, mit denen ich Einzelheiten heranziehen möchte, und ich gebe diese daher ohne festern Zusammenhang.

1. In Heft 17 der „ETZ“ wird gesagt: „Wir können sogar umgekehrt den Stromkreis als einen Selbstinduktionskreis betrachten, wenn eine solche Phasenverschiebung nicht auftritt“, es wird also an Stelle des Begriffes der Selbstinduktion der Phasenverschiebung gesetzt. Wir bekant, ist die Zeit der Phasenverschiebung nicht mehr eindeutig, sobald nicht bestimmte Gesetze der periodischen Veränderung der Stromstärke und entsprechend deren Grösse vorausgesetzt werden dürfen. Ein extremer Fall kann zur Illustration dienen. In der neubestehenden Fig. 9 sei M der Verfall der Veränderung einer mit einem kreisförmigen Strom hervorgerufenen Feldes einer Spule ohne Eisen. Die EMK der Selbstinduktion wird dann E und dementsprechend die Klammernausgang

3. Die Maxima von Strom und Spannung wären also in Phase, die Nullwerthe dagegen

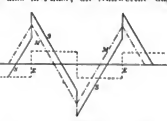


Fig. 8.

nicht. — Wenn nun auch das von mir gewählte Beispiel nur in der Theorie Interesse hat, so ist doch zu beachten, dass ähnliche Fälle tatsächlich vorkommen.

2. In demselben Hefte heisst es, man solle nicht Spannungen, sondern magnetische Felder zusammensetzen. Ich kann das nicht gütlich nennen, wenigstens nicht mit Rücksicht auf den „Anfänger“. Die Zusammensetzung von Feldern nach dem Parallelogramm der Kräfte auch in elektrischem Sinne, ist durchaus nicht unannehmbar, und nachdem sie tatsächlich angelehrt wird, oder besser gesagt, nachdem ein eigentlicher Beweis für ihre Richtigkeit fehlt, sollte Jedem, der erst in der Elektrotechnik eingeführt wird, nicht daran gelegen werden, sich dieser Methode unbedingt zu bedienen.

3. In Heft 17 findet sich die Stelle: „Dass man in der Transformatortheorie, und ebenso auch in der Theorie der Induktionsmotoren, ohne die Selbstinduktion auskommen kann“, es wird gesagt, dies hätte ich ganz richtig hervorgehoben. Das ist ein Irrthum. Meine Aeusserung in Heft 14 lautet anders und ich möchte diese noch dahin ergänzen, dass ich speziell für Induktionsmotoren die vollständige Beseitigung des Begriffes Selbstinduktion für „schädlich“, weil „unmöglich“ gehalten hätte.

In diesem Zusammenhang könnten noch viele Fragen erörtert werden und die Diskussion würde natürlich um so schärfer werden, je mehr sie in einem Streit um Worte arten würde. Bei ruhiger Betrachtung der Sachlage wird man aber finden, dass wir dabei „eigentlich“ einverstanden sind, nicht die berühmte Wendung vom „praktischen Elektrotechniker“ im Gegensatz zum „Physiker“ haben wir gehört. Dem gegenüber ist es interessant festzustellen, dass gerade aus dem Munde des „praktischen Elektrikers“ der Widerspruch gegen ein allseitig von der Praxis abstrahirendes Einmalen der Wechselstromtechnik erhoben hat.

Mertinikelfelde, 6. 7. 1896.

Wilhelm Kübler, Ingenieur.

Über eine neue Methode zur selbständigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven.

In der „ETZ“ vom 18. Juni d. J. beschreibt Herr Ingenieur Drexler eine Methode, Wechselstromkurven selbstthätig zu zeichnen. In seinem Aufsatz erwähnt er drei schon von uns gebrauchten Apparate, welchen wir der „British Association“ vorgelegt haben, gleichem kurzen Auszug aus unserem Aufsatz und behauptet, einen einfacheren Apparat, der zu genau denselben Ziele führe, erfinden zu haben, und er beschrieb denselben Apparat.

Gestatten Sie uns, in einigen Worten, die bezüglichen Vortheile der beiden Apparate zu besprechen. In seiner Mittheilung sagt Herr Drexler von unserem Apparat: „Man gewinnt aber im Ganzen den Eindruck, dass man es hierbei mit recht komplizierten Einrichtungen zu thun hat, welche zugleich eine grosse Anzahl und mit grosser Genauigkeit kontaktgebender Organe es wahrscheinlich erscheinen lassen, dass die Kurvenform entstellend wiedergegeben werden in unserem Apparat.“ Das Man gewinnt verschiedene Methoden, die Kurven zu zeichnen, besprochen. Einige von unseren Apparatezusammensetzungen waren zwar etwas komplizierter als welche unsere Apparat. Das Man gewinnt sie führen zu einem noch weiteren Ziele als die selbige. Ausserdem ist unsere einfache Zusammenstellung mindestens ebenso einfach als die selbige und ergiebt ein viel genaueres Resultat. Was die Einfachheit anbringt: In seiner Apparatbezeichnung sagt er „eventuell ein Sekundärkontakt“. Das Man gewinnt selbige, denn es muss ein Kondensator vorhanden sein. Wenn er keinen nimmt, muss er einen breiten Kontakt gebrauchen, welcher, wie wir schon im vorigen Resultat ergriffen.

Nach dieser Berichtigung können wir nun die von uns gebrauchten Apparatbestandtheile mit den selbigen vergleichen.

In der Ordnung des Herrn Drexler:

1. Einen kleinen regulirbaren Motor mit Kontaktapparat.
 2. Einen Induktionsapparat.
 3. Ein isolirtes Galvanometer mit Schreibvorrichtung.
 4. Ein Umlenkwerk zur Fortbewegung der Schreibfläche.
 5. Eine Primär- oder Sekundärbatterie.
 6. Einen Kondensator.
 7. Die nöthigen Schaltvorrichtungen.
- In unserer Ordnung:
1. Einen kleinen synchronen Motor mit Kontaktapparat.
 2. Ein durch mechanische Mittel rotirende Bürste.
 3. Ein Spiegelgalvanometer mit leitendempfindlichem Papierschirm.
 4. Einen mit der rotirenden Bürste synchron oscillirenden Spiegel.
 5. Eine Lampe und Linse.
 6. Einen Condensator.
 7. Die nöthigen Schaltvorrichtungen.

Was die Genauigkeit anbringt, in solchen Arbeiten mit Wechselstrom und laufenden Maschinen versteht man sich, einem Fehler von nicht mehr als 1% zu arbeiten.

Die Schwingungsdauer eines solchen Galvanometers, wie es Herr Drexler gebraucht, kann nicht weniger als 1/100 Sekunde sein. Mit einem solchen Galvanometer kann die Kurve (nach A. Blondel) in nicht weniger als einer Sekunde gezeichnet werden.

Also wenn die Frequenz des Motors gleich x pro Sekunde, und die Umdrehungszahl des Motors gleich $(x - \alpha)$ pro Sekunde ist, wird die Kurve in $\frac{1}{\alpha}$ Sekunden beschrieben werden. Aber wegen der Schwingungsdauer des Galvanometers kann $\frac{1}{\alpha}$ nicht weniger als 1 sein und so kann $\frac{1}{\alpha}$ nicht grösser als 1 sein.

Die die Fläche sich mit einer konstanten Geschwindigkeit bewegt, wird eine Veränderung von 1% in der Schließung ein Fehler von 1% verursachen. Diese Veränderung in der Schließung kommt vor, wenn die Trosszahl des Motors sich um $\frac{1}{100}$ verändert. Diese Veränderung ist nur $\frac{1}{100}$.

Das ist, d. h. 0,017 %.

Die Umdrehungszahl des Motors, wie es ein jeder Ingenieur weiss, können noch viel grössere Veränderungen, sogar in einer Umdrehung, bei synchronen, asynchronen und Gleichstrommotoren.

Bei einer grösseren Frequenz als 60 nimmt die höchste Trosszahlveränderung, bei welcher man die gewünschte Genauigkeit erreichen kann, verhältnissmässig ab.

Bei unserem Apparat ist kein Irrthum durch Trosszahlveränderung möglich, da die zwei zueinander rechtwinkligen Bewegungen gleichzeitig sind und vollständig von einander abhängen.

Die beste Beschreibung unserer Apparate ist in der „Electrician“ (27. Sept. 1895) zu finden. Zürich, 6. 7. 96. Chas. Rodgers, W. B. Buxale.

Der Spannungsbau in Drehtrommeten

Mit einiger Ueberraschung kam-tunhine ich dem Briefe des Herrn Dr. Rasch (Heft 96 der „ETZ“), dass er an seinem inoffiziell betheiligten den Spannungsbau bei Dreieckschaltung (Heft 22), welches ich bisher ohne Versuchen angeschrieben hatte, festhält und meine Angaben (Heft 84) für irrig hielt.

Ich hatte es allerdings als bekannt vorausgesetzt, dass zwei Zuleitungstränge (wie bekanntlich von den Klammern der Maschine aus gehen, untereinander eine Phasenerschlebung von 120° bilden, welches ich bisher ohne Versuchen angeschrieben hatte, festhält und meine Angaben (Heft 84) für irrig hielt.

Der Beweis ist allerdings ebenso einfach, wie der der Zusammensetzung der Zuleitungstränge in einem gewöhnlichen einphasigen Wechselstromkreise. Hier treten die Zuleitungstränge unter 180° gegenwärtiger Phasenverschiebung aus den Klammern der Maschine aus, setzen sich nicht ein, sondern erst zusammen, sondern in der Lichtung, wie sie fliessen.

Der eine ist oben Hin, der andere Rückleitungstrang.

Das Schema des Herrn Dr. Rasch für den Stromkreis der eingeschalteten Pflie in Fig. 4, das er seinen Resultaten zu Grunde legt, ist mir bis heute noch nicht verständlich geworden.

Auch vermoge ich die von Herrn Dr. Rasch betonte Unterscheidung zwischen „Spannungsunterschied am Anfang und Ende der Leitung“ nicht zu fassen.

Darmstadt, 1. 7. 96. Alexander Heyland.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 11. Juli 1896.

Die Börse hatte in der verfloßenen Woche mit das Gerücht von dem Abschlusse neuer russischer Geschäfte in ziemlich fester Haltung eingetroffen. Die Tendenz konnte sich dann noch weiter festigen einmal, weil die letztere Diskontierung der Reichsbank auch in dieser Woche nicht eintrat, dann auf Wiener Anregung hin, da man dort etwas von einer hohen bevorstehenden Ausgabe der kaiserlichen Investitionsanleihe wissen wollte. Die am Schluss der Berichtwoche eintretende partielle Misstörkung in Italien ging fast einwirkungslos vorüber.

Das Geschäft war im Allgemeinen stiller denn je und die Umsätze hielten sich in den allerniedrigsten Grenzen. Der Privatmarkt erholte sich bis 2/3 und schloss wieder zu 2/3.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G. Hagen. Bei einem Geschäft recht fest bis 160.00.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Etwas schwächer und zu 27.50 ablassend.

Berliner Elektrizitätswerke. Zunächst fest bis 215.40, dann nachgebend bis 210.75.

Deutsche Gas-Üblich-Gesellschaft. Waren recht matt, nachgeben bis 100.00. Man erzählt sich, dass die Gesellschaft, um ihre Aktien leistung zu machen, beabsichtigt, in London gegen Hinterlegung von Aktien 1/2 Shares auszugeben.

Mix & Genest. Recht fest bis 185.75.

Schwartzkopf. Still zu Kursen zwischen 205.00 und 207.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Wieder etwas schwächer; zu 29.50 schließend.

General Electric Co. Mit der Markttendenz etwas nachgebend.

Westinghouse Electric Light Co. — Unverändert.

Metalls. Kupfer: Etwas schwächer. Chilekupf. Ldr. 40 3/4 per 3 Monate. Blei: Besser. Spanisches: Isr. 11 2/3 p. t.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin. Von den durch Beschluss der Hauptversammlung vom 28. Mai gefassten neuen Aktien werden jetzt 2 Millionen Mark zum Preise von 175% den Inhabern der bisherigen Aktien in Verhältniss zu 1:11 angeboten. Das Bezugsrecht ist bis einschliesslich 18 Juli auszuüben.

Deutsche Kabelwerke vorm. Hirschmann & Co. Die Firma Hirschmann & Co., Fabrik Isolirter Drähte und Kabel, welche kürzlich in Remmehburg, Provinz Pommern, eine grosse Fabrikgründung errichtet hat, ist in eine Aktiengesellschaft mit 1 Mill. Mark Kapital umgewandelt worden.

Deutsche See-Telegraphen-Gesellschaft in Köln. Am 7. Juli wurde diese Gesellschaft in Köln eingetragen. Die Hauptbetheiligten sind Felix & Gallucaime in Mailheim am Rhein und die mit der neuen Gesellschaft in Anschluss verbindung tretenden, bestehenden Telegraphen-Gesellschaften wie Eastern Telegraph Co. etc. Der Zweck der Gesellschaft ist die Legung und der Betrieb einer unterseeischen Telegraphenkabels zwischen Deutschland und Spanien mit der Absicht, dieses Kabel später nach Amerika weiter zu führen. Gesellschaft der Firma Felix & Gallucaime erteilte Konzession. Das vorhin erwähnte ordentliche Aktienkapital beträgt nemlich 1 500 000 M.

A.-G. Mix & Genest. Gelegentlich der im April d. J. stattgehabten ordentlichen Generalversammlung war die Direktion bereits im Stande, günstige Mittheilungen über den Geschäftslage in den laufenden Jahre machen zu können. Seldem hat sich die letztere in erfreulicher Weise weiter entwickelt und sind sämmtliche Verhältnisse auf Verlangen der Versammlung so beschaffen, dass eine Erweiterung der

Fabrikation erforderlich wird. Um den notwendigen Bedürfnissen schnell zu genügen, beabsichtigt die Gesellschaft, auf ihren für die Vergrößerung der Fabrik, S. Z. 1. 1. 1896, in Aussicht genommene provisorische Neubau mit mehreren grösseren Arbeitsstätten zu errichten, für welchen die Kosten aus den Betriebsmitteln entnommen werden.

Allgemeine Lokal- und Strassenbahngesellschaft. Die Gesellschaft hat durch die Tilgung der 4 1/2-procentigen zu 10% rückzahlbaren Anleihe von 1895 in noch ausstehendem Betrage von 2 877 000 M., sowie zum Ansatze mit zur Einlösung der 4-procentigen Betriebes bei stelligen ihrer jetzigen und zum Erwerb neuer Strassenbahnunternehmungen eine 4-procentige zu 100% rückzahlbare Anleihe von 5 Millionen M., eingetragten und deren von je Nominal 5 Millionen M. aufgenommen. Die Anleihe ist bis zum 1. Juli 1900 rückzahlbar. Von da ab erbetet, der „Voss.“ zufolge, die Rückzahlung der Theilschuldverschreibungen zu 100%. Das Aktienkapital der Gesellschaft betrug bisher 3 Millionen M. In der Generalversammlung vom 16. April d. J. ist die Erhöhung desselben auf 7 500 000 M. beschlossen worden. Der gesetzliche Reservefonds betraht sich auf 571 100 M. Die Gesellschaft hat ein Dividende 1895/96, 1896/97, 1897/98 8 1/2% und 1898/99 dividendenberechtigtes Kapital von 2 1/2 Mill. M., 1894 und 1895 8%, auf ein dividendenberechtigtes Kapital von 1 Mill. M. erhöht. Die Aktien sind im Eigenthum der Strassenbahnen in Chemnitz, Dortmund, Lübeck (elektrischer Betrieb), Duisburg (Herd- und Maschinenbetrieb), Oldenburg (Herd- und Maschinenbetrieb) und Zehnradbahn nach dem Drahtenbel bei Königswater (Dampftrieb), welche mit einem Gesamtwert von 6 380 000 M. per 31. December 1895 zu Buch stehen. In Betreff des elektrischen Betrieb nach dem System der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft befindet sich die Direktion, bezugnehmend auf die Aktien, einen Entwurf von ungefähr 1 150 000 M., sowie die Strassenbahn in Kiel schon im Betriebe, aber noch nicht abgerechnet, deren Herstellung von der Börse ausgeschrieben und ausgeschrieben wird. Von der Anleihe, die zum Handel und zur Notierung an der Berliner und der Berliner Börse ausgeschrieben sind, sind die erste Serie in Betrage von 5 Mill. M. im Umsatze gegen 4 1/2% zu 100% rückzahlbare Theilschuldverschreibungen, sowie gegen hiesige Aktien der Deutschen Bank und Berliner Handelsgesellschaft, der Nationalbank für Deutschland, den Bankhaus Jakob Lauen, sowie ausserdem in Frankfurt a. M. zur Subskription gelangt und zwei Drittel der Aktien im Umsatze gegen 4 1/2% Theilschuldverschreibungen von 2 bis einschliesslich 15. d. M. statt. Die zweite Anleihe gegen 4 1/2% Theilschuldverschreibungen sind mit Kupfer per 2. Januar 1897 und folgenden einzulösen. Der Emittent erhält dagegen den gleichen Nennwerth in 4 1/2 zu 100% rückzahlbaren Theilschuldverschreibungen über die vom 1. Juli 1896 ab laufende Zinsen, sowie eine baare Zahlung von 7 1/2% für die Zinsdifferenz mit 3 1/4% Konvertirungsprämie, zusammen also 2 1/4%. Die Subskription gegen hiesige Anleihe am 15. d. M. zum Kurse von 102 1/2%, zuzüglich 4% Stückzinsen vom 1. Juli bis zum Abnahmestage.

Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft. Die Generalversammlung der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft wurde am 1. Juli 1896 unter dem Vorsitz des Verwaltungsratspräsidenten Herrn H. O. Adolff von 94 Aktieninhabern abgehalten. Der Präsident konstatierte die Beschlussfähigkeit. Hiernach wurde der Beschluss gefasst, dass der Verwaltungsrath verlesen, der in Bezug auf die Geschäftslage die folgenden Details mittheilt: Die Wiener Centralstation zeigt zum Schlusse des Berichtsjahres am 31. December 1895 einen Bestand an 28 250 Lampen auf dem Stand von 134 310 Lampen der 16-kerigen Einheit, darunter 181 Bogelampfen. Ausserdem betraht die Erzeugungsstätte 122 Elektro Motoren mit zusammen 215 PS. Zur Herbstzeit 1895 war die Leistungsfähigkeit dieser Centralstation 120 PS gewesen, welche sich jetzt eine nennwerthe Ausdehnung auf mehr als 800 PS erfährt. Das Kabelnetz zählt 8 Hauptverkabel und eine Länge von 186 Km. Seit 1. Mai 1896 steht ein neuer herabgesetzter Tarif für Beleuchtung in Geltung. Das Berliner Elektrizitätswerk speist 3028 Lampen und 7 Elektromotoren, überdies liefert diese Anlage die elektrische Kraft zum Betrieb der Berliner Blitz-Zignenwerk. Die Leistung dieses Werkes wurde auf 410 PS ausgedehnt und ist sämmtliche Verhältnisse auf Verlangen der Versammlung so beschaffen, dass eine Erweiterung der

Betheiligung an dem Pannauer-Geschäfte, welches sich gleichmässig entwickelt, hat sich durch die Erwerbung eines für eine vergrösserte Centralstation geeigneten Grundstückes erfüllt. Das festgestellte Beträge betraht, hat die Gesellschaft ausser einer beträchtlichen Anzahl Installationen im Anschluss an ihre Elektrizitätswerke, die in der Provinz ausgeführt und überdies die elektrischen Einrichtungen der Bahnen Teplitz-Eichwald und Teplitz-Zigenerwald in der Provinz ausgeführt, von ca. 8000 und mit insgesamt 14 elektrischen Motoren hergestellt und geliefert. Die beiden Geschäfte betraht, hat die Gesellschaft die beiden Betriebe übergeben worden und hat sich das Unternehmen der elektrischen Bahn Teplitz-Eichwald unter der Firma Teplitz-Elektrizitäts- und Kleinbahn-Gesellschaft als eigene Aktiengesellschaft konstruirt. Das Gewinn- und Verlustkonto schliesst laut Bilanz mit einem Gewinnsaldo von 47 408.65 M. Der Verwaltungsrath beantragt, 876 000 M. als 7 1/2-procentige Dividende (15 1/2 pro Aktie) gegen 14 M. im Vorjahre zu vertheilen, die statutenmässige Dividende 14 805.37 M. dem Sparverthe der gesellschaftlichen Angestellten 5000 M. zu zahlen und den nach Abzug der Verwaltungskosten verbleibenden Betrag von 56 017.46 M. auf neue Rechnung vorzutragen. Mit diesem Abschlusse hat der Amortisationsfonds die Höhe von 200 567.61 M. und der Betrag der Reservefonds 1 000 000 M. betraht. Nach eingetragene des Revisionsberichtes genehmigte die Generalversammlung einstimmig und ohne Abtheilung die Bilanz und Arbeitsrechnung des Verwaltungsrathes laut Abschlusse. Dagegen wurde der Antrag bezüglich Verwendung des Heilungsgeldes einstimmig genehmigt. Behufs Erfüllung der Geschäftslage des Jahres 1896 trat der Verwaltungsrathes vor, das Grundkapital von 5 Millionen Stück durch Begebung von weiteren 5000 Stück vollgültigen Aktien zu 200 M. Nominal auf Millionen erhöht zu erhöhen. Dieser Antrag wird ebenfalls angenommen und der Verwaltungsrath ermächtigt, die zur Ausführung dienlich erforderliche beschließliche Begebung von 5000 Aktien im eigenen Wirkungskreise vorzunehmen. Die Generalversammlung beschliesst weiter, ebenfalls 5000 Aktien zum Zwecke der Vertheilung des Beschlusses zusammenhängend, dann die durch die Bestellung von zwei Direktoren bedingte Abänderung der Gesellschaftsstatuten. Bei dem 1. November 1896 wird der Verwaltungsrath wurden die ausscheidenden Verwaltungsrathe Dr. Alexander von Matleczky, Anton Reichert und Max Aretz von W. H. O. Adolff als Akkordatäre gewählt. Endlich wurden die bisherigen Revisoren und zwar die Herren Dr. Edmund Benedikt, Josef Richter, Paul Wölflinger und Carl Niceman — letzterer als Ersatzmann — wieder zur Funktion berufen. Sehr

Compania Sevillana de Electricidad. Aus Sevilla, 30. Juni, wird der „Frankt. Zeitung“ geschrieben: Dem Gesellschaftsbericht über das erste Geschäftsjahr der Gesellschaft ist zu entnehmen, dass die Bau- und Installationsarbeiten unter der Leitung der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin während des letzten Jahres so weit getrieben wurden, dass im Laufe 1896 der Betrieb eröffnet werden konnte. Die Centralstation ist auf dem hochgelegenen Terrain der früheren Kanonengröserei, an welcher der Bau der Betriebswerke liefert. Das Werk in Nähe des Gnadenhügel errichtet. Die Anlage besteht aus 4 Hauptmaschinen von zusammen 4000 PS. Die erste Maschine liefert 1000 PS, 30 000 gleichzeitig brennenden Glühlampen von 16 Kw mit Strom versorgen können. Das Kabelnetz hat eine Länge von 22 000 M. Beim Beginn der Betriebsperiode lieferten 4000 Glühlampen, 44 Bogelampfen und einen Motor die elektrische Energie. Von dem einzutragenden Aktienkapital von 2 Mill. Pesetas wurden 1000 Tuktosen und 1000 Tuktosen 321 041 Pesetas. Bei der Centralstation (Maschinen und Zaubhoh) 406 088 Tr. das Kabelnetz 675 238 Pesetas. Bei verschiedenen Tuktosen und Zaubgaben auf eingeführte Maschinen, Kabel etc. 174 253 Pesetas. An Glühlampen hat Bankiers Pesetas die Gesellschaft am 31. December 1895 um 522 Pesetas 1000 Tuktosen 1000 Tuktosen 321 041 Pesetas zu Buch. Die statutenmäßige Generalversammlung, in welcher 40 Aktien 3750 Aktien vertreten, genehmigte die Bilanz und beschloss, die statutenmäßige Dividende 1895/96 5% und das jeweils einzelnzahl gewesene Aktienkapital nicht zu revidieren, sondern einen Reservefonds zu überweisen.

Schluss der Redaktion. 11. Juli 1896.



Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und F. Vieweg in Braunschweig.
Redaktion: Albert Kapp und Jul. K. West.
Expedition nur in Berlin, Nr. 24, Mühlentempelstr. 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1860 verlegt mit dem hiesigen in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* in wöchentlichen Heften und besteht, ausserstätt von den herkömmlichen Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffende Verhältnisse und Fragen in Originalberichten, Resüméschen, Korrespondenzen aus den Hauptpunkten 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 anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen arbeiten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
Nr. 24, Mühlentempelstr.

Versehungskammer: III. 128.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preliste Nr. 299) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von Mk. 60 (fr. 2) — bei postlicher Vorauszahlung nach dem Ausland) für das Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigenstellen zum Preise von 60 Pf. für die gewöhnliche Zeitspanne an genommen.

Bei 6 18 30 50maliger Aufgabe kostet die Zeile 50 30 20 Pf.
Rechnungen 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 erhebliche Fragen betreffen, sind anschliesslich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin
Nr. 24, Mühlentempelstr. 3.

Versehungskammer III. 128. Telegramm-Adressen: Springer-Berlin, Redaktion.

Inhalt:

Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom. Von O. T. Bláthy, Budapest.

Bemerkungen zu dem Aufsätze des Herrn Dr. Wittelbach 'Ueber den Verlusteffekt der Transformatoren'. Von Dr. F. Breising, S. 442.

Ueber die Bestimmung von Strom- und Spannungsverlusten in Wechselstromschaltungen. Von Dr. C. Michels, S. 402.

Beitrag zur graphischen Berechnung von Regulatorwiderständen. Von E. K. Adolphson, S. 404.

Elektroschleichen von der Millenmassenstellung in Budapest. S. 405.

Gleichlichtlampen. S. 407.

Fortschritte der Physik. S. 408. Ueber die Polarisation bei Uebertragung der Lichtstrahlen zwischen Unsymmetrischerlektronen, Amalgamen und Logarithmen.

Literatur. S. 409. Die öffentliche Beleuchtung von Leipzig. Von Dr. L. v. Lutz. — Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Von Prof. Dr. Ernst Volt.

Kleinere Mittheilungen. S. 410.

Telegraphie. S. 410. Zweifelschreibert auf Amalgambahn. Elektrische Beleuchtung. S. 410. Singapur — S. — Plauen i. V. — Hotelbeleuchtungsgesellschaft in Kyprien.

Elektrische Bahnen. S. 410. Einführung des elektrischen Strassenbahnbetriebes in Berlin. — Elektrische Strassenbahn Berlin (Elektrotram). — Elektrische Strassenbahn Aachen-Buchholz. — Elektrische Strassenbahn Karlsruhe. — Elektrische Strassenbahngesellschaft. — Elektrische Strassenbahn in Linz. — Elektrische Strassenbahn in Österreich.

Elektrische Kraftübertragung. S. 411. Hochspannungsbauwerke. — Messinstrumente. S. 411. Eine neue Form des Quadrantstrommessers.

Verbindungen. S. 411. Verwendung von Porzellanisolatoren in der Technik. — Technisches Harmonium. — Elektrische des Wiener Elektrotechnischen Vereins.

Patente. S. 412. Anmeldungen. — Buchbesprechungen. — Literaturangaben. — Auszüge aus Patentberichten.

Veränderungsberichte. S. 412. Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Bericht über die Jahresversammlung vom 27. — 30. Juli in Berlin, Schluss von S. 455).

Früher als die Redaktion. S. 413.

Wochenschrift und geschäftliche Nachrichten. S. 413. Börsen- und Wochenschrift. — Dr. Geostler & Co., Kabinettfabrik. — Himmelsverthebe Oestrichen. — Ostpreussische und Telephonwerke. — Sica & Co., Maschinenbau. — Elektricitäts-A.G. vorm. Schenker & Co. in Straburg.

Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom.

Von O. T. Bláthy, Budapest.

Es gilt bisher allgemein die Anschauung, dass man alle Arbeitsverluste einer elektrischen Maschine bei Belastung mit hinreichender Genauigkeit bestimmen kann, indem man zu dem bei der entsprechenden Spannung bestimmten Leerlaufverluste den durch den ohmschen Widerstand der Armatur veranlassten Energieverlust bei Belastung hinzurechnet. In dieser Abhandlung, sowie bei den derselben zu Grunde liegenden Versuchen, wird auf die Grundarbeit der Magnete keinerlei Rücksicht genommen, da dieselbe als von einer äusseren Stromquelle geliefert betrachtet wird.) Bezeichnen wir mit I_a den ohne Armaturstrom bei normaler Spannung und Tourenzahl zum Antriebe einer elektrischen Maschine erforderlichen Arbeitsaufwand, der zur Überwindung der Reibungen, des Luftwiderstandes, der Hydraulik und der Potenzenströme bei Leerlauf dient; mit r den Widerstand der Armaturwicklung und mit i den Armaturstrom, so nimmt man gemeinlich an, dass bis auf geringfügige Differenzen der Effektivverlust i in der Maschine I_a beim Armaturstrom i gegeben sei durch

$$I_a = I_0 + r i^2$$

Eine im Laufe der letzten 15 Monate in den Werken von Ganz & Co. durchgeführte Untersuchung, die leider durch geschäftliche Verbindungen nicht zu einem gerundeten Abschluss gebracht werden konnte, hat gezeigt, dass diese Annahme sehr weit von der Wahrheit entfernt ist. Mit sehr wenigen Ausnahmen ergab sich nämlich der Verlust bei Belastung bedeutend grösser, als nach der obigen Formel zu erwarten gewesen wäre.

Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, dass zwei identische Maschinen unterseits und eine erst neu zu untersuchende, mit anderen gekuppelt, oder die eine von der anderen direkt durch schnelllaufenden Riemen getrieben wurde. Es wurde zunächst die eine als Motor benützt, um die andere als Stromerzeuger zu treiben, und in einer zweiten Versuchreihe die Rollen der beiden Maschinen gewechselt. Die dem Motor zugeführte Energie sowohl als die vom Generator abgegebene wurden mit Volt-, Ampère- und Wattmeter bestimmt, und die als massgebend geltenden Wattmeter von Motor auf Erzeuger und vice versa gewechselt. Es sind also sowohl die durch eventuelles ungleiches Betragen der Maschinen als Motor und Stromerzeuger, als auch die durch nicht ganz übereinstimmende Eichung der beiden Wattmeter veranlassten Fehler eliminiert. Der durch den bei Belastung geänderten Riemenzug sich ergebende Energieverlust wurde ebenfalls bestimmt, aber sein Einfluss als sehr geringfügig befunden.

Die untersuchten Maschinen waren zunächst die normalen Typen der Gleichstrommaschinen von Ganz & Co. (zweipolige Type Dta von 5 bis 60 PS, und Type C mit 4 bis 8 Polen, von 25 bis 160 PS Kapazität). Diese Typen sind alle unter Anwendung aller modernen Kenntnisse und Hilfsmittel konstruirt; die Armaturwindungen liegen in Rinnen des Armaturblechkörpers. Der Armaturwiderstand ist bei allen zwischen 2 und 3% gelegen. Die Zahl der inultenlichen Polwechsel beträgt 900 bis 2800. Es ergab sich bei allen diesen Typen, dass der Verlust bei Belastung sich darstellen lässt durch die Form

$$I_a = I_0 + c r i^2$$

wobei der Koeffizient c bei allen diesen DYNAMO Werthe zwischen 1,8 und 2,6 hat.

Bei einer für Versuchszwecke konstruirten Maschine von 110 PS Kapazität, die 8 Pole hatte und 650 U. p. M. bef. bei der auch die Magnete aus Blech hergestellt wurde, betrug der Armaturwiderstand 2 2/3%; der Koeffizient c stieg auf 3,5. Es wurde bei dieser Maschine konstatiert, dass der „Belastungsverlust“ = $(c - 1) r i^2$ ganz der gleiche blieb, bei gleicher EMK pro Windung, ob die Armatur als Trommel oder als Ring, für hohe oder niedrige Spannung, als Parallel- oder Serienschaltung bewickelt wurde. Es hatte auch keinerlei Einfluss, ob die Armaturbleche in Rinnen untergebracht waren, oder ob selbe auf einem glatten Eisenkerne in einer einzigen Lage sich befanden, wobei der Luftzwischenraum von Magneten zu Armatureisen mehr als verdoppelt wurde. — Die Armaturbewicklung dieser Maschine war auch zu Schleifringen verbunden, und ergab es sich, dass es inазlich gleichgültig sei, ob man die gleiche Energiemenge in Form von Gleichstrom oder von Wechselstrom aus der Armatur entnimmt; der Belastungsverlust war in beiden Fällen nahezu derselbe.

Ob die Magnete aus massivem Eisen, oder aus Blech bestehen, hat auf den Belastungsverlust bei sonst gleichen Umständen auch keinen Einfluss.

Das Merkwürdigste ist aber, dass auch die Intensität des magnetischen Feldes nur einen geringen Einfluss auf den Belastungsverlust hat, der fast ausschliesslich von der Zahl der Ampèrewindungen auf der Armatur abzuhängen scheint; denn selbst bei kurzgeschlossener Armaturbewicklung und so schwerer Erregung, dass in dieser kurzgeschlossenen Wicklung der normale Armaturstrom eirkulirte, betrug der Belastungsverlust stets mehr als die Hälfte des bei voller Belastung konstanten Wertes.

Die Abhängigkeit von der Tourenzahl der Maschine konnte leider noch nicht eingehender untersucht werden; doch wächst der Belastungsverlust rascher als die Geschwindigkeit der Maschine, aber langsamer als das Quadrat derselben.

Bei einer anserhalb der Grenzen normaler Konstruktionsmaschine gelegenen 30 PS Wechselstrommaschine (mit konstantem Widerstand des magnetischen Kreises bei allen Stellungen von Magnet gegen Armatur) ergab sich der Faktor c sogar mit 7. Der Belastungsverlust erreichte 14% der Kapazität der Maschine.

Nur bei einer einzigen der untersuchten Typen von elektrischen Maschinen wurde ein Belastungsverlust nicht konstant, respektive, wenn vorhanden, beträgt derselbe weniger als 0,5% der Kapazität der Maschine; es ist dies die von Ganz & Co. seit mehr als 10 Jahren fast ohne Veränderung gebaute Wechselstrommaschine Type A, bei welcher vollkommen der rotirende Magnet die Form eines Sternrades hat (die Magnete sind aus Blech zusammengepresst), während die feststehenden Armaturspulen auf die radial gerichteten Segel von T-förmigen Blechkörpern aufgebracht sind.

Ueber den Sitz des Belastungsverlustes konnte nur soviel konstatiert werden, dass der grösste Theil desselben im Armatureisen in Wärme umgewandelt wird, während im Armaturkern und Magnetbleisen jedenfalls nur ein geringer Theil dieser Umwandlung unterzogen wird.

**Bemerkungen zu dem Aufsätze des
Herrn Dr. Wietlisbach
„Ueber den Nutzeffekt der Transformatoren“.**
Von Dr. F. Breilag, Telegrapheningenieur.

In der Arbeit des Herrn Dr. Wietlisbach¹⁾ wird zum ersten Male ein ziemlich umfangreiches Zahlenmaterial über Messungen an Transformatoren oder Fernsprechübertragern veröffentlicht.

Um die Methode dieser Messungen dem Wesentlichen nach kurz darzulegen, sei daran erinnert, dass Herr Wietlisbach dem Überträger Strom aus einer kleinen Wechselstrommaschine zuführt, die so gebaut ist, dass sie annähernd reine Sinusströme liefert. Zur Messung dieser Stromstärke ein Siemens'sches Elektrodynamometer.

Die Messungen erstrecken sich auf Effekt, Spannung und Stromstärke für den primären und den sekundären Kreis.

Schaltet man z. B. die bewegliche Rolle des Dynamometers in den primären Stromkreis ein, während die festen Rollen mit einem Vorsehlwiderstande von 2000 Ω parallel zu den primären Klemmen liegen, so zeigt das Elektrodynamometer den Effekt an, welcher der primären Wicklung des Überträgers zugeführt wird. In entsprechender Weise wird die Effektmessung an den sekundären Kreis gemacht.

Das Verhältnis des so gemessenen sekundären Effektes zum primären nennt Herr Wietlisbach den Nutzeffekt des Überträgers.

Es ist richtig, dass in beiden Fällen jedesmal der gerade umgesetzte Effekt gemessen worden ist; indessen scheint mir, dass Herr Wietlisbach die Tatsache, dass die beiden Wicklungen eines Transformators in ihrem elektrischen Verhältnis von einander abhängig sind, nicht genügend in Betracht gezogen hat, indem er nämlich zu den verschiedenen Messungen nur ein Dynamometer benutzt hat, das bald in den primären, bald in den sekundären Stromkreis eingeschaltet wurde. Nun führt aber jede Aenderung an den elektrischen Vorgängen in der einen Wicklung des Überträgers entsprechende Aenderungen in der anderen Wicklung herbei. Will man also vergleichende Messungen an den beiden Wicklungen machen, wie z. B. die Bestimmung des Wirkungsgrades, so muss zunächst dafür gesorgt werden, dass bei den Messungen die Stromverhältnisse in beiden Wicklungen unverändert gehalten werden.

Nehmen wir, um zu sehen, wie weit diese Bedingung bei den Messungen des Herrn Wietlisbach erfüllt war, die an dem Bennett'schen Überträger ausgeführten Messungen als Beispiel. Als der primäre Effekt bestimmt wurde, war die Schaltung nach der Beschreibung die folgende: Von der Maschine ging der Strom zunächst durch die bewegliche Spule des Dynamometers, dann durch die Primärwicklung und zur Maschine zurück. Der so gebildete Stromkreis hatte demnach einen Widerstand von 171 + 150 Ω + dem inneren Widerstand der Maschine. Dieser dürfte mit 50 Ω hinreichend hoch angenommen sein, sodass wir im ganzen einen Widerstand zwischen 320 und 370 Ω haben. Die sekundäre Wicklung mit 200 Ω Widerstand war durch 1200 Ω geschlossen, demnach hatte der Sekundärkreis im ganzen 1480 Ω Widerstand.

Vergleichen wir hiermit die Verhältnisse bei der Messung des sekundären Effektes. Das Dynamometer ist aus dem primären Kreise in den sekundären übertragen worden, der Gesamtwiderstand

des primären liegt also jetzt zwischen 160 und 200 Ω . Der Widerstand des sekundären Kreises beträgt dagegen 1400 + 170 = 1660 Ω .

Diese Widerstandsverhältnisse ergeben sich nach der von Herrn Wietlisbach gemachten Beschreibung der Versuchsanordnung. Es wird wenigstens nirgendwo davon gesprochen, dass für die an den Stromkreisen durch das Ein- und Ausschalten des Dynamometers herbeigeführte Aenderung eine Kompensation durch Einschalten gleichwertiger Widerstandsrollen gemacht worden wäre. In Anbetracht der ziemlich hohen Wechselzahl war eine vollkommene Kompensation übrigens auch sehr schwierig gewesen, da überhaupt nicht obwar die ohmsche Widerstand, sondern auch die Selbstinduktion des Dynamometers hätte berücksichtigt werden müssen.

Ein einfaches Beispiel möge zeigen, dass die von Herrn Wietlisbach angewendete Methode in der That zu Fehlmessungen führt.

Nach den Angaben bedeutet für den Bennett'schen Transformator $E_1 = 7.5$ V die Klemmenspannung der sekundären Wicklung, $J_2 = 4.0$ Milliampère die sekundäre Stromstärke. Ferner ist als äusserer Widerstand 1200 Ω angegeben. Nach dem Ohm'schen Gesetze müsste also

$$\frac{E_2}{J_2} = 1200$$

sein, während es nach der Messung den Werth

$$\frac{7.5}{4.0 \cdot 10^{-3}} = 1875$$

hat.²⁾

Nach meiner Ansicht wird es überhaupt schwierig sein, bei Anwendung des Elektrodynamometers zutreffende Resultate über die Wirkungsweise des Überträgers in den eigenartigen Verhältnissen, unter denen derselbe arbeitet, zu erlangen.

Zunächst würde man, um die oben erwähnten schwierigen Kompositionen zu vermeiden, mehrere Messinstrumente zu benutzen haben, mindestens aber zwei, wenn man sich auf die Effektmessungen beschränken will.

Sodann kommt aber Folgendes in Betracht. Ein Transformator arbeitet verschieden, je nach der Art des äusseren Sekundärkreises, ob dieser nämlich eine Kapazität enthält, oder ein Induktionswiderstand ist.

Gerade an den Fernsprechüberträger werden aber die verschiedenartigsten Ansprüche gestellt. Dergleichen Überträger, welche der gebenden Sprechstelle zumhörend liegt, hat zum äusseren Sekundärkreise die Erdleitung, und wegen der hohen mittleren Periodenzahl kommt deren Kapazität wesentlich in Betracht; dagegen arbeitet der am Ende der Leitung liegende Überträger auf einen Sekundärkreise, der wegen der darin liegenden magnetischen Apparate — Telephone und Induktionsrolle — als Induktionswiderstand zu betrachten ist. Bei den mit und hergehenden Gesprüchen kommt demnach für jeden Transformator bald der eine, bald der andere Fall in Betracht. Es liegt der Hand, dass für eine erschöpfende Untersuchung dieser natürlichen Verhältnisse, so gut es geht, nachgebildet werden müssen, und dies ist geradezu unmöglich, wenn der Messung wegen, in die Stromkreise so hohe Widerstände

¹⁾ Es sei hier noch an eine im Original in der Laborstation stehend häufig wiederkehrende irrtümliche Nennungsbildung hingewiesen. Bestenfalls wird der Werth des Produktes der oben genannten Grössen E_1 und J_2 um 100 Milli-watt, statt 6200 Watt berechnet, während der direkt gemessene Effekt E_2 allerdings nach 20 Ohm Millivolt angegeben ist. Nach der Ableitungsformel des Dynamometers würde der letzteren Angabe eine Ableitung von nur 6120 Nennwert entsprechen.

stände, wie sie die Dynamometer haben, eingefügt werden müssen.

Ich hoffe zu geeigneter Zeit über Messungen berichten zu können, welche nach einer in der dargelegten Beziehung einflussfreien Methode von mir schon vor längerer Zeit ausgeführt worden sind.

Ueber die Bestimmung von Strom- und Spannungskurven in Wechselstrombetrieben.

Von Dr. C. Mihalke.

In neuerer Zeit ist der Form der Stromkurven mehr Beachtung geschenkt worden, seitdem man einfache Vorrichtungen für die Ermittlung der Kurvenform kennen gelernt hat. Das Studium der Kurvenformen von Maschinen bei verschiedenen Belastungen giebt werthvolle Aufschlüsse über die inneren Vorgänge der Maschinen und Apparate.

In den einzelnen Wechselstrombetrieben werden zur Zeit Kurven von spitzer, flacher und von sinusöblicher Form verwendet. Wenn auch das Bestreben der meisten Fabrikanten darauf gerichtet ist, Kurven von möglichst sinusförmiger Gestalt herzustellen, so giebt es doch auch Firmen, die bei ihren Konstruktionen Maschinen mit möglichst spitzer Kurvenform bezuzogen.

Die Redaktion der amerikanischen Zeitschrift „Electrical World“ richtete im Jahre 1894 an namhafte Elektriker und Fabrikanten von Wechselstrommaschinen eine Umfrage über die vortheilhafteste Form der Stromkurve. Die hierüber geäußerten Ansichten waren nützlich sehr verschieden, da ja jede der Kurvenformen ihre spezifischen Vorzüge hat.

Der Mangel an Eintheiligkeit bezüglich der Wahl der Stromkurve hat grosse Nachteile. Es müssen beispielsweise in Wechselstrombetrieben die Bogenlampen für die spezielle Kurvenform einreguliert sein, die die Betriebsmaschine besitzt, die Mess-, Kontroll- und Reguliapparate funktionieren unter Umständen nur bei bestimmter Kurvenform richtig, bei parallel geschalteten Maschinen von verschiedener Kurvenform tritt ein Ausgleichstrom zwischen den Maschinen auf, der durch den der momentanen Spannungsdifferenz entsprechenden Kurzschlussstrom bestimmt wird. Synchronmotoren arbeiten am günstigsten, wenn die Kurvenform der Maschine und des Motors (als Maschine betrachtet) gleich sind. Es ist daher stets von Vorteil, in den einzelnen Wechselstrombetrieben schnell und sicher die Kurvenform der Maschine untersuchen zu können, ohne dass es nöthig ist, an den Maschinen selbst unanstößliche Vorrichtungen anzubringen.

Im Folgenden soll der von der Firma Siemens & Halske für die Analyse der Strom- und Spannungskurven benutzte Apparat, der im Wesentlichen die von Blondel²⁾ angegebene Anordnung enthält, beschrieben werden.

Um den Apparat nicht bloss im Laboratorium, sondern auch zu Untersuchungen von Maschinen, die sich in dauerndem Betrieb befinden, benutzen zu können, wird er nicht an der zu prüfenden Maschine, sondern an einem kleinen Synchronmotor angebracht. Der Motor ist als asynchroner Drehstrommotor gebaut, der natürlich auch als Wechselstrommotor verwandt werden kann.

²⁾ Blondel. Sur la détermination des courbes périodiques des courants alternatifs et leur inscription photographique „Le Génie électrique“ Bd. 41, 1891 S. 80. Vergl. übrigens Untersuchungen an Wechselstromkurven; „ETZ“ 1896. S. 846.

¹⁾ Journ. télégr. 1896 No. 2 p. 3. — „ETZ“ 1896. S. 475.

Der feste (inducierte) Theil des Motors hat eine Drehstromwicklung in Stern- oder Dreieckschaltung. Die Wicklung des rotirenden (inducierten) Theils ist in Stern geschaltet. Die Enden führen zu drei Schleifringen. Die eine Abtheilung *OC* (Fig. 1) ist durch einen Bügel kurz geschlossen. Die beiden anderen Abtheilungen *OA* und *OB* sind nur bei dem Anlauf kurz geschlossen, bei normalem Lauf als Synchronmotor werden diese beiden Abtheilungen mit Gleichstrom gespeist, während die dritte Abtheilung *OC* kurzgeschlossen bleibt. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass der Motor stets genau synchron bleibt, wie dies zur Aufnahme von Strom und Spannungskurven unbedingt erforderlich ist.

In Fig. 2 ist die Schaltung des Motors dargestellt. Beim Anlassen des Motors wird der zweiipolige Umschalter *U* auf Kurzschluss der Ankerwicklung gestellt (in Fig. 2 die Stellung links). Hat der Motor die normale Umlaufzahl als asynchroner Motor erreicht, so wird der Schnellhebel des Umschalters auf den Gleichstromerregungskreis umgelegt (es ist dies die in Fig. 2 dargestellte Hebelstellung). Nach dem Umschalten läuft der Motor sofort synchron. Es ist vorthellhaft, am sicher von asyn-

asynchronem Gang sieht man den Stern rotiren mit einer dem Totrunnfall entsprechenden Geschwindigkeit. Öffnet man den Bügel, der die Wicklungsabtheilung *OC* (Fig. 1) kurz schließt, während die beiden anderen Abtheilungen durch Gleichstrom gespeist werden, so pendelt der bei beschriebener Anordnung der Stern um eine mittlere Lage hin und her. Der Motor läuft demnach bei dieser Schaltung ungleichförmig, indem er abwechselnd dem Synchronismus voreilt und zurückbleibt, der Motor ist daher in dieser Schaltung zur Beobachtung des Apparates zur Aufnahme von Stromkurven ungeeignet. Ändert man während des synchronen Laufes den Erregerstrom, so verschiebt sich die Stellung des Sterns nach der einen oder der anderen Richtung, je nachdem man die Gleichstromerregung schwächt oder verstärkt, je nach dem nämlich der Strom im festen Theil gegen die Spannung in der Phase verzögert ist oder voreilt. Es giebt dies Verfahren demnach auch ein Mittel, unmittelbar optisch zu zeigen, wie sich bei synchronen Motoren bei verschiedener Erregung die Phase des Stromes gegen die der Spannung im positiven oder negativen Sinne verschiebt. Die Kontaktvorrichtung zur Aufnahme

des Motors verzögert, eingeschaltet wird. Es ist aber in diesem Falle die Galvanometerablenkung nicht mehr der Kapazität des Kondensators proportional. Es empfiehlt sich daher, falls größere Widerstände im Lade- oder Entladestromkreise vorhanden sind, während einer Beobachtungsreihe (etwa zur Aenderung der Empfindlichkeit des Galvanometers) die Kapazität des Kondensators nicht zu ändern. Beträgt der Widerstand im Galvanometerstromkreise nur wenige Ohm, so ist die Galvanometerablenkung auch stets der Kapazität des Kondensators proportional.

Das Galvanometer kann natürlich auch in den Ladestromkreis gelegt werden.

Um die Ladungsdauer auf einen möglichst gerungen Bruchtheil einer Periode auszuzeichnen, ist der Ladungskontakt möglichst schmal zu nehmen. Durch Versuche zeigte sich, dass bei Benutzung von Glimmerkondensatoren eine Ladungsdauer von 0,0002 Sekunden genügt. Die Ladungsdauer erstreckt sich hierbei, 50 Perioden für 1 Sekunde gerechnet, auf 361°-Bogengrade.

Mit Benutzung des Umschalters *U* (Fig. 3) können der Reihe nach die Spannungen von verschiedenen Kreisen untersucht werden, beispielsweise Strom- und Spannungs-

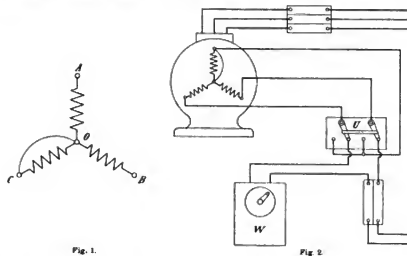


Fig. 1.

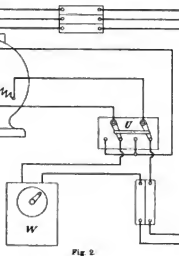


Fig. 2.

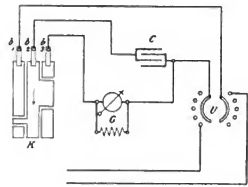


Fig. 3.

chronen auf synchronen Lauf zu kommen, den Erregerstrom beim Umschalten stark zu nehmen und erst bei normalem Lauf den Erregerstrom entsprechend einem minimalen Strom im feststehenden Theile (wobei der Motorstrom gegen die Spannung keine Phasenverschiebung hat) zu ändern. Während der Dauer der Kurvenaufnahmen darf die Gleichstromerregung nicht geändert werden, da mit Aenderung dieser Erregung sich auch die Phase, in der der Motor läuft, ändert.

Diese Vorgänge im Motor lassen sich nach einer im Versuchsbüch der Firma Siemens & Halske seit mehreren Jahren üblichen Methode optisch leicht nachweisen. Es wird auf die rotirende Scheibe des Motors eine schwarze Scheibe mit radialen weissen Stern aufgesetzt. Die Anzahl der radialen weissen Streifen muss der Polzahl entsprechend gewählt werden. Diese Scheibe wird, während der Motor rotirt, von einer Wechselstrombogenlampe beleuchtet, die den Strom von der gleichen Stromquelle, wie der Motor, erhält. Es empfiehlt sich hierbei, den Lichtbogen der Wechselstrombogenlampe möglichst lang zu nehmen, um eine geeignete Emissionskurve der Bogenlampe zu erhalten, und die Lichtstrahlen unter 50–60° von oben auf die Scheibe fallen zu lassen. Läuft der Motor genau synchron, so erblickt man einen feststehenden weissen Stern. Bei

der Kurven besteht im wesentlichen aus einer Kontaktscheibe *K* (Fig. 3) mit einem Schleifring, der einen schmalen und einen breiten Vorsprung hat. Der schmalere Vorsprung ist der Ladungskontakt, der breitere der Entladungskontakt. Auf der Kontaktscheibe schliessen drei Bürsten *b₁, b₂, b₃*, von denen die beiden äusseren bei jeder Umdrehung einmal mit je einem der beiden Vorsprünge des Schleifrings in Kontakt kommen. Der Bürstenhalter ist verstellbar eingerichtet. Die Stellung des Bürstenhalters kann an einem graduirten Theilriss abgelesen werden.

Kommt die Bürste *b₁* in Kontakt mit dem entsprechenden Vorsprung, so wird der Kondensator *C* mit der Spannung geladen, die in dem Zeitpunkt herrscht, da die Bürste den Kontakt verlassen. Die Phase, in der die Ladung des Kondensators erfolgt, kann durch Verstellung der Bürsten geändert werden. Kommt die Bürste *b₂* in Kontakt mit dem entsprechenden Vorsprung, so wird der Kondensator durch das Galvanometer *G* entladen. Die sich wiederholenden gleichgerichteten Stromstösse bringen im Galvanometer eine konstante Ablenkung hervor, die der jeweiligen Ladungsspannung proportional ist.

Diese Proportionalität bleibt auch bestehen, wenn in den Galvanometerkreis ein grosserer Widerstand mit oder ohne Selbstinduktion, der die Entladung des Kondensators

kurven einer Bogenlampe oder die drei Spannungen einer Drehstrommaschine und die Pulsationen des zugehörigen Erregerstroms.

Das Galvanometerskala kann leicht mit Gleichstrom unter Benutzung bekannter elektromotorischer Kräfte bei normaler Umdrehungszahl ausgewertet werden. Aus den so angewerteten und in Polarkoordinaten gezeichneten Wechselstromkurven können durch Planimetrieren die mittleren (quadratischen) Werthe bestimmt werden.

Man kann auch nach der Nullmethode die Kurven bestimmen. Man schaltet zu diesem Zweck in den Lade- oder Entladestromkreis des Kondensators eine veränderliche EMK ein, durch die der Lade- oder Entladestrom kompensirt wird.¹⁾ Da man es mit interduirten Strömen zu thun hat, kann man bei dieser Anordnung an Stelle des Galvanometers auch ein Telephon benutzen.

Bei Aufnahme der Kurven hoher Spannungen ist es vorthellhaft, am gefahrlos mit dem Apparat hantiren zu können, nur einen Theil der Spannung für die Kurvenaufnahmen zu benutzen. Man schliesst den Stromkreis durch einen hohen induktionsfreien Widerstand und zerlegt von einem Theile des Widerstandes zur Kontaktvorrichtung ab. Es ist hierbei vorthell-

¹⁾ Vgl. La. L'industrie électrique 1894, Bd. II, S. 408.

haft, die Abzweigung von der Mitte des Widerstandes zu machen, da in der Mitte des Widerstandes, gute Isolation der Maschine vorausgesetzt, das Potential gegen Erde am kleinsten ist. So können mit dem Apparat Maschinen für beliebig hohe Spannungen ohne Transformation, wodurch die Kurvenform verändert werden würde, untersucht werden.

Um Stromkurven aufzunehmen, muss in den zu untersuchenden Stromkreise ein kleiner Induktionswiderstand eingeschaltet werden, von dessen Klemmen die Spannung für den Kontaktapparat abgenommen wird. Die Kurvenform der Klemmenspannung stimmt dann mit der Kurve des Stromes überein.

Für technische Zwecke ist es ausreichend, die Kurvenpunkte in Intervallen von 5° zu bestimmen. Wählt man grössere Intervalle von etwa 10° , so kann man namentlich bei stark eingehetzten Kurvenformen leicht ungenaue Resultate erhalten.

Die Kontaktvorrichtung an einem Drehstrommotor montirt, ist in Fig. 4 dargestellt.

Als Beispiel seien die an einer Drehstrommaschine (Versuchsmaschine der Firma Siemens & Halske) aufgenommenen Kurven in Fig. 5—8 dargestellt. Die entsprechenden Spannungen sind aus dem Diagramm Fig. 9 zu entnehmen. AO (entsprechend der Fig. 5) ist die Spannung einer Wicklungsabtheilung der Maschine, AB (entsprechend der Fig. 6) ist die Differenz zweier um 120° verschobener Spannungen $AO - BO$, ab (entsprechend Fig. 7) ist die Summe zweier um 120° verschobener Spannungen $AO + BO$. In Fig. 8 stellt die ausgezogene Kurve die Summe der drei um 120° verschobenen Spannungen dar. Die resultierende Spannung ist von dreifacher Periodenzahl. (Unter Annahme von sinusförmigen Kurven würde diese Summe den Werth Null ergeben.) Sämmtliche Kurven sind mit Hilfe des Kontaktapparates aufgenommen. Es genügt jedoch, nur die eine Kurve Fig. 5 aufzunehmen. Aus dieser können durch Superposition alle übrigen Kurven ohne Weiteres ermittelt werden. Diese rechnerische Darstellung giebt eine Kontrolle über die Zuverlässigkeit der Anordnung. Die rechnerisch gefundenen Werthe stimmen auch sehr gut mit den direkt beobachteten Werthen; sodass hierdurch die Brauchbarkeit der Methode ohne Weiteres erwiesen ist.

Die in der Kurve Fig. 8 (ausgezogene Linie) dargestellte Summe der drei Spannungen AO , BO und CO giebt bei Dreieckschaltung der Maschine zu einem innerhalb der Wicklung verlaufenden Ausgleichstrom Veranlassung. Dieser Ausgleichstrom ist in Fig. 8 durch die punktirte Linie dargestellt. Dieser Strom, der gleichfalls die dreifache Periodenzahl besitzt, fließt auch bei unbelasteter Maschine durch die Windungen und kann bei ungünstiger Kurvenform dem normalen aus der Maschine zu entnehmenden Strom gleichkommen. Dieser Ausgleichstrom tritt stets bei polygonaler Verkettung von Spannungen mit nicht sinusförmiger Kurvenform auf, wenn die Anzahl der verketteten Wicklungsabtheilungen ungerade ist. Die Grösse des Ausgleichstromes kann graphisch ermittelt werden, wenn die Kurvenform und die Kurzschlussstromstärke der Maschine bekannt sind.

Die beschriebene Kontaktvorrichtung besitzt den Vortheil, dass sie ohne Weiteres an ein beliebiges Netz zur Aufnahme der Kurvenform angeschlossen werden kann. Es fallen die namentlich für vielhöufig laufenden Maschinen unständlichen Verrichtungen, die immer nur für einen Maschinentypus zu brauchen sind, fort. Da die Aufnahme der Kurvenform ausserordentlich in-

struktiv für die Kenntniss der inneren Vorgänge bei Dreh- und Wechselstrommaschinen ist und das Verständnis der einschlägigen Fra-

beispielen so gewährt sind, dass die einzelnen Kurven der Deutlichkeit wegen möglichst von einander getrennt erscheinen. Als



Fig. 4.

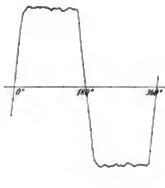


Fig. 5.

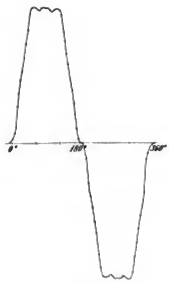


Fig. 6.

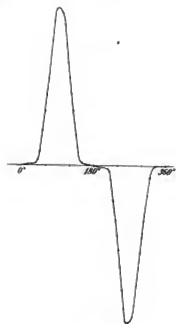


Fig. 7.

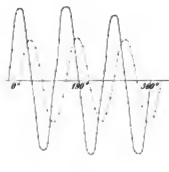


Fig. 8.

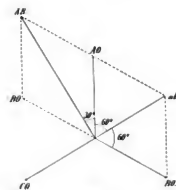


Fig. 9.

gen sehr erleichtert, so hat der Apparat bereits auch für Lehrzwecke Anwendung gefunden.

Beitrag zur graphischen Berechnung von Regulatorwiderständen.

Von E. Stadelmann

Es sei vorausgeschickt, dass die Verhältnisse in den nachfolgenden Berechnungs-

Ableser ist jedesmal die Anzahl der Widerstandsabtheilungen eingetragen und zwar der Uebersichtlichkeit halber, wie üblich, auf der Ablesenachse so numerirt, dass der Kurzschlusskontakt des Regulators, welcher mit 0 bezeichnet ist, an das Ende der Ablesenachse gerückt ist, und diejenige Widerstandsabtheilung, welche die höchste Nummer trägt, im Schnittpunkt der Ordinatenachse mit der Abscissenachse eingezeichnet ist.¹⁾ Die Numerierung der Ab-

¹⁾ Vgl. Hülfsbuch für die Elektrotechnik.

theitungen auf der Abscissenachse wird so gewählt, weil dadurch das Ansteigen der Stromstärke bei fallendem Widerstand besser im Auge fällt. Die Ordinatenachse dient als Maassstab für die Stromstärke, die Spannung und den Widerstand; dieselbe ist deshalb mit 3 Skalen versehen, es gehören also für jede Kontaktstellung die senkrecht übereinander liegenden Kurvenpunkte dieser 3 Grössen zusammen. Verschiedene der gezeichneten Kurven sind nicht unbedingt bei der Berechnung des betreffenden Regulators nöthig, sie sind aber trotzdem gezeichnet worden, um ein klares Bild der bei jeder Regulatorkontaktstellung waltenden Verhältnisse zu geben. Die Erwärmung durch den Strom ist bei keinem der Beispiele berücksichtigt, da die Kurven nur die Rechnungswaise zeigen sollen; soll die Erwärmung durch den Strom ebenfalls berücksichtigt werden, so würden die Kurven, welche davon beeinflusst werden, andere Zahlenwerthe erhalten.

Berechnung eines Federregulators¹⁾

Angenommen ist, dass auf der Strecke in Regulator + Leitung 10 V konstant vernichtet werden sollen, die maximale Stromstärke sei 360 A, die minimale Stromstärke 25 A (Fig. 10). Die totale, bei jeder Regulatorstellung zu vernichtende Spannung giebt eine durch den Ordinatenpunkt 10 V zur Abscisse parallel gezogene Gerade $(R+L) \cdot J$. Der Regulator soll bei minimaler Stromstärke (in diesem Fall $\frac{1}{2}$ der maximalen Stromstärke) $\frac{1}{2}$ der gesammten zu vernichtenden Spannung drücken. Die Kurve der durch den Regulator jeweils vernichteten Spannung ist eine Gerade, welche den Punkt (ΦV) der Ordinatenachse mit dem dem Kurzschlusskontakt des Regulators entsprechenden Punkt der Abscissenachse verbindet. Wird der Endpunkt der Geraden $(R+L) \cdot J$ mit dem Punkt $(1 V)$ der Ordinatenachse durch eine Gerade verbunden, so stellt letztere die jeweils durch den Widerstand der Leitung vernichtete Spannung $L \cdot J$ dar. Die Summe dieser beiden letzten Geraden ergibt die Gerade $(R+L) \cdot J$. Zieht man nun die Gerade J (von 25–360 A) und dividirt dieselbe in die Gerade $(R+L) \cdot J$, so erhält man die Kurve $W = R+L$, dieselbe giebt den Widerstand des Regulators + Widerstand der Leitung an. Der Widerstand der Leitung ist aber praktisch konstant, zieht man daher durch den Schnittpunkt der Kurve W mit der in der Nullstellung (Kurzschlusskontakt) des Regulators errichteten Ordinate eine Parallele zur Abscissenachse, so stellt diese Gerade L den Widerstand der Leitung dar. L von W subtrahirt giebt die Kurve R des Regulators; oder, anders ausgedrückt: die Kurve W auf die Gerade L als neue Abscissenachse bezogen, ergibt die Kurve des Regulators. Die Kurve R in das alte Achsensystem einzuzichnen, hat jedoch den Vortheil, direkt die Theilung für den Widerstand auf der Ordinatenachse benutzen zu können, sodass man also direkt die Werte für R erhält. Es bleibt dadurch erspart, die Strecke der Ordinatenachse, welche durch den Anfangspunkt der Kurve W und durch den Schnittpunkt von L auf der Ordinatenachse begrenzt ist, im richtigen Verhältnis einzutheilen, was, da der Widerstand wohl in den seltensten Fällen eine ganze Zahl vorstellen wird, zu unansehnlich wäre. Die Geraden L und $R \cdot J$ schneiden sich in der Mitte der Ordinatenlänge von $(R+L) \cdot J$.

Allgemein: Ist die minimale Stromstärke, d. h. diejenige, bei welcher der ganze Re-

gulator eingeschaltet ist, gleich $\frac{1}{n}$ der maximalen Stromstärke, so ist die Kurve $L \cdot J$ die Verbindungsgerade zwischen dem Punkt $(\frac{1}{n} Volt)$ der Ordinatenachse und dem Endpunkte der Geraden $(R+L) \cdot J$; die Gerade $R \cdot J$ ist die Verbindungsgerade zwischen dem Punkt $E(1 - \frac{1}{n})$ Volt auf der Ordinatenachse mit demjenigen Punkt der Abscissenachse, welcher dem Kurzschluss des Regulators entspricht.

Ist die Aufgabe gestellt, einen Regulator zu berechnen, welcher durch sich allein eine konstante Spannungsvertheilung bei variabler Stromstärke haben soll, und falls der Widerstand der Leitung praktisch vernachlässigt werden kann (es kann dieser Fall z. B. beim Betrieb verschiedener parallel geschalteter Räder, welche verschiedene Spannung zu ihrem Betrieb gebrauchen, aber von der nützlichen Stromquelle betrieben werden, eintreten), so gilt dieselbe Berechnungsweise wie oben, nur mit dem Unterschiede, dass dann die Kurve L die Summe des Widerstandes des Bades + eines festen unveränderlichen Widerstand im Regulator darstellen kann, falls der Regulator nicht kurzgeschlossen werden soll, sondern auf Kontakt 0 noch einen Widerstand bestimmter Grösse besitzen soll. Die Kurve $L \cdot J$ entspräche dann der durch den festen Vorschaltwiderstand + dem Widerstand des Bades bei den verschiedenen Stromstärken jeweilig vernichteten Spannung. Doch ist dabei vorausgesetzt, dass der Widerstand des Bades sich nicht viel ändert. Wie die Widerstandsänderung des Bades eine beträchtliche Grösse erreichen, so müsste dieselbe in Rechnung gezogen werden, was jedoch nur bei genauer Kenntniss der betreffenden Betriebsverhältnisse vom Fall zu Fall erfolgen kann.

Für den Fall, dass bei einem Federregulator bei minimaler vorkommender Stromstärke die Hälfte der auf der Strecke durch Regulator + Leitung zu vernichtenden Spannung durch die Leitung allein vernichtet wird, der Regulator also nur zur Vernichtung der Hälfte des Gesamtspannungsverlustes auf der Strecke dienen soll, schneiden sich die Kurven $L \cdot J$ und $R \cdot J$ in der Ordinatenachse selbst auf halber Höhe der Ordinate der Kurven $(R+L) \cdot J$. In diesem Falle ist dann auch der an der Gebrauchsstation vorkommende minimale Strom $\frac{1}{2}$ der Hälfte des maximalen dort gebrauchten Stromes. In Fig. 11 sei $(R+L) \cdot J$ die durch den Regulator + Leitung zusammen konstant zu vernichtende Spannung = 20 V. Verbindet man nun den Mittelpunkt der Ordinatenachse (10 V) mit dem Schnittpunkt der in Abscissenpunkt 0 errichteten Ordinate mit der Geraden $(R+L) \cdot J$ mittels einer Geraden, so erhält man die Kurve $L \cdot J$. Die Verbindungsgerade des Schnittpunktes von $L \cdot J$ und der Ordinatenachse mit dem Kurzschlusskontakt des Regulators ergibt die Kurve $R \cdot J$. Zieht man nun die Stromkurve J und dividirt mit dieser in $R \cdot J$, so erhält man die Kurve R des Regulators.

Berechnung eines Hauptstromregulators für eine mit konstanter Spannung arbeitende Stromquelle, welche die Erregerwicklung einer Wechselstromdynamomaschine (Erregerregulator):

Angenommen sei z. B. die Spannung der Erregerstromquelle sei konstant 65 V, der Erregerregulator soll im Ganzen 80 W Widerstandsabfällungen besitzen, die minimale Stromstärke im Erregerstromkreise soll 5 A betragen, durch Ausschaltung der ersten 5 Abtheilungen (No. 30–36 Fig. 12) soll die

Stromstärke von 5 auf 12 A gebracht werden; bei Kurzschluss des Regulators soll die maximale Stromstärke 25 A betragen; also:

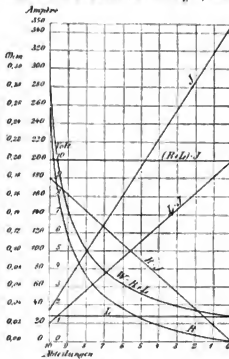


Fig. 10.

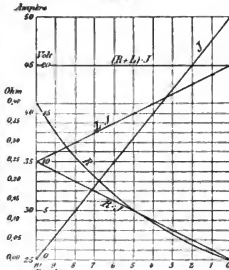


Fig. 11.

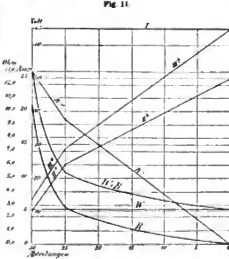


Fig. 12.

dann ist nur die Erregerwicklung eingeschaltet. Ein solcher Regulator muss ab-

¹⁾ Vgl. Hülsebach für die Elektrotechnik.

satzweise berechnet werden und sind nach vorhergehender Gesagtem die einzelnen Kurven ohne Weiteres verständlich. Die Kurven I, III und IV sind Spannungskurven, II ist die Kurve der Stromstärke und $W+R$, sowie W und R sind Widerstandskurven. Es ergibt sich aus der Division der Kurve IIa in Kurve I der steile Ast der Kurve $W+R$ für die Abteilungen No. 30–20; die Division der Kurve IIb in Kurve I ergibt den flachen Ast der Kurve $W+R$ (für feine Regulierung). Zieht man durch den Schnittpunkt der Kurve $W+R$ mit der der maximalen Stromstärke entsprechenden Ordinate eine Parallele zur Abscissenachse, so stellt diese den Widerstand der Erregerwicklung dar. Kurve IIIa und b, welche das Produkt aus der Kurve W mit der Kurve IIa und b ist, giebt ein Bild der bei den verschiedenen Kontakthebelstellungen des Regulators an der Erregerwicklung herrschenden Spannung. Kurve IVa u. b, welche die Differenz IIa zwischen Kurve I und Kurve IIIa u. b, stellt die jeweils durch den Regulator verriebene Spannung vor. Kurve IVa u. b ist zugleich auch das Produkt aus der Kurve IIa u. b mit der Kurve R .

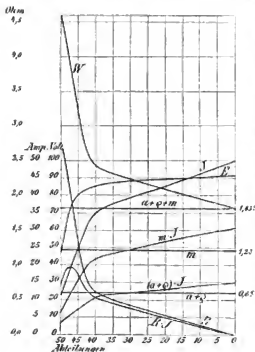


Fig. 13.

Ein einfacheres Beispiel ist die Berechnung eines Erregerregulators, bei welchem vorausgesetzt ist, dass die Erregerspannung ebenfalls konstant gehalten wird und die Stromstärke in gleichen Intervallen durch alle Kontakte hindurch sich ändert. Man zeichnet sich die Kurve der Gesamtspannung E als eine zur Abscissenachse parallele Gerade ein. Ist der Widerstand des zu erregenden Magneten $= W_m$, so ist die maximale Stromstärke $\frac{E}{W_m}$, dies giebt den Endpunkt der Stromstärkekurve. Die Verbindungsgerade zwischen diesem Punkt und dem der minimalen Stromstärke auf der Ordinatenachse giebt die Stromstärkekurve. Man nimmt nun als Hälfte die Kurve der Spannung, welche an den zu erregenden Magneten bei der jeweiligen Stromstärke herrscht. Dasselbe giebt eine Gerade $E_m = \frac{1}{2} E$; man braucht in diesem Falle nur den minimalen Werth, welchen man durch die minimale Stromstärke erhält, zu berechnen und auf der Ordinatenachse einzutragen, und diesen Punkt mit dem

Endpunkt der Gesamtspannungskurve durch eine Gerade zu verbinden, so erhält man die an dem zu erregenden Magneten herrschende Spannung. Subtrahirt man nun auf der Ordinatenachse den kleinsten Werth der Kurve E_m von der Ordinatenhöhe E und verbindet dies so erhaltenen Punkt mit dem Endpunkt der Abscissenachse durch eine Gerade, so erhält man die Kurve von der Regulator zu verriebenden Spannung. Dividirt man nun diese Kurve mit der Stromkurve, so erhält man die Widerstandskurve des Regulators selbst. Der Weg der Berechnung könnte auch, wie bei Fig. 10 beschrieben, geschehen.

Berechnung eines Erregerregulators für den Fall, dass die Magnete der Wechselstrommaschine durch eine Serienmaschine gespeist werden.

Angenommen ist dabei, dass die auf die totale inducirte EMK bezogene Charakteristik der Serienmaschine gegeben ist. Ferner sei gegeben die bei einzelnen Kontakthebelstellungen des Regulators gewünschten Stromstärke, welche entweder für die Magnetwicklung der Wechselstrommaschine berechnet oder direkt für die Betriebsverhältnisse anspricht sind. Man zeichnet zuerst (s. Fig. 13) die Stromkurve J , dann greift man aus der Charakteristik die zu diesen Stromstärken gehörigen Werthe an und zeichnet mittels dieser Werthe die Kurve der totalen Spannung des Erregerstromkreises den einzelnen Regulatorstellungen entsprechend ein. Durch Division von Kurve J in Kurve E erhält man die Kurve W des Totalwiderstandes im Erregerstromkreis. Eine Parallele zur Abscissenachse durch den Schnittpunkt der Kurve W mit der Ordinate des Kurzschlusskontaktes ergiebt die Summe der Widerstände der Magnetwicklung der Wechselstrommaschine (m) + (Ankerwiderstand a + Schleifenwiderstand ρ der Erregermaschine). Die Kurve W bezogen auf diese Gerade $a + \rho + m$ abgetheilt, giebt den Widerstand des Regulators. Um ein bequemerer Arbeiten zu haben, kann man diese Kurve behufs Benützung der bereits vorhandenen Theilung auf der Ordinatenachse für die Widerstände, sowie um direkte Ablesung zu haben, direkt auf die alte Abscissenachse beziehen, und entweder die einzelnen auf die Gerade $a + \rho + m$ als Abscissenachse bezogenen Ordinatenwerthe in das alte System auftragen, oder, was noch bequemer ist, die Ordinate von $a + \rho + m$ abgetheilt, und von W subtrahiren. Der Endpunkt von R liegt dann im Kurzschlusskontakt auf der alten Abscissenachse. Die Kurve der Spannung, welche jeweils durch den Regulator verriebt werden soll, erhält man durch Multiplikation der Kurven J und R (dargestellt durch Kurve $J \cdot R$). Die jeweils an der Erregerwicklung herrschende Spannung wird durch Multiplikation der Kurve m , welche eine zur Abscissenachse parallele Gerade ist, mit der Kurve J erhalten (Kurve $m \cdot J$). Zeichnet man nun auf dieselbe Weise die Kurve $(a + \rho) \cdot J$, so ergiebt die Summe der drei Theilspannungskurven $R \cdot J + m \cdot J + (a + \rho) \cdot J$ die Kurve der Totalspannung E .

Ist nicht die „gesamnte Charakteristik“ gegeben, sondern die auf die Klemmenspannung der Maschine bezogene „äussere Charakteristik“, so ändert sich an der Berechnungsweise nichts, es kommt dann nur alles auf den Anker- und Schleifenwiderstand der Erregermaschine beziehliche in Wegfall. W ist dann gleich $R + m$ und Kurve W schneidet dann die Kurzschlusskontaktkordinate des Regulators in der Höhe m .

Elektrotechnisches von der Millenniumsausstellung in Budapest.

Die Ungarn feiern den tausendjährigen Bestand ihres Staates unter Anderem auch durch eine Ausstellung, welche ausser grossartigen historischen Vorarbeiten; auch eine glänzende Darstellung der zwar jungen, aber kräftig aufblühenden und seitens des Staates mächtig gefördernten Industrie enthält. Das hauptsächlichste Verdienst für die Entwicklung der elektrotechnischen Industrie in Ungarn gebührt dem Generaldirektor Andreas Mechwart der Ganzschlesischen Maschinen- und Eisenfabrikgesellschaft, der in Vorahung der kommenden Beherrschung der Elektrotechnik im Jahre 1878 der damals schon altbewährten Giesselei- und Maschinenfabrik eine elektrotechnische Abteilung angliederte. Auf demselben Platze, auf dem sich heute die Ausstellung befindet, war vor einem Jahrzehnt die Landesausstellung die erste elektrische Staudanlage mit Wechselstrom, primären und sekundärem Netz, und parallelgeschalteten eisengeschlossenen Transformatoren erhalten, und so kann das Transformatorensystem auf der Geburtsstätte sein 10-jähriges Jubiläum feiern.

Beleuchtung.

Das gesamte Ausstellungsgebiet bedeckt 510 000 m², wovon 87 000 m² bebaut sind und die Theile 22 000 m² einnehmen. Dieses Gebiet ist von der Ausstellungsdirection zwischen den beiden in Budapest bestehenden Beleuchtungsgesellschaften und der Firma Ganz & Co. derart getheilt, dass die Ungarische Electricitätsgesellschaft das erste Hauptthor und die Brücke mit 130 Bogenlampen, die Budapestser Allgemeine Electricitätsgesellschaft das zweite Hauptthor und die Flussschiff-fahrtsabtheilung mit 56 Bogenlampen und Ganz & Co. den Korso und die Industriehalle mit 75 Bogenlampen versorgen. Die Gesamtzahl dieser 16 A-Bogenlampen, welche der öffentlichen Beleuchtung dienen, ist somit 261 für rund 400 000 m² oder eine für eine Fläche von 1580 m² entsprechende einem Krise von etwa 44 in Durchmesser. Die Gesamtzahl der Lampen mit Einschluss der öffentlichen Beleuchtung beträgt etwa 700 Bogenlampen und 3600 Glühlampen, von denen auf dem Rayon der Firma Ganz & Co. 2300 Glühlampen und 234 Bogenlampen durch eine in der Maschinenhalle provisorisch während der Ausstellungszeit angebrachte Wechselstromcentrale mit Strom versorgt werden.

Diese Centrale enthält für Beleuchtung 2 Wechselstrommaschinen Type A 6½ von je 10 Kilowatt und 3000 V, welche mit stehenden Dampfmaschinen von 250 U. p. M. direkt gekuppelt sind und eine separate Centralcondensationsmaschine enthalten. Die beiden Wechselstrommaschinen bedienen durch die eine Hälfte des Schaltbrettes ein Kabelnetz mit 15 Transformationsstationen. Ausser den zu den einzelnen Transformationsstationen führenden Kabeln wurde auch ein Kabel der Ungarischen Electricitäts A. G. bis zum Schaltbrette der Ganzschlesischen Ausstellungsentrale geführt, sodass es möglich ist, sowohl jede der zwei Beleuchtungsmaschinen als auch die Maschinen der einen grossen Stadtcentrale auf irgend einen Strang des Ausstellungsnetzes zu schalten.

Dieses Netz umfasst rund 4 km concentrisches eisenschirmirtes Kabel für 3000 V und 11 400 m Bleikabel auf dem Beleuchtungsgebiete von Ganz, für welches oberirdische Leitung nicht gestattet war.

Kraftübertragung.

Die Kraftversorgung war dem freien Wettbewerb überlassen worden und wird fast ausschließlich durch die Ganz'sche Ausstellungsentrale bewirkt, dieselbe enthalt anser den Beleuchtungsmaschinen noch zwei Drehstromerzeuger von je 140 Kilowatt Type A F6½, von denen der eine direkt mit einer stehenden Dampfmaschine gekuppelt ist, der andere mittels Seiltriebs von einer liegenden Dampfmaschine angetrieben wird. Ausserdem sind noch zwei Gleichstromdynamos, C 50, für 50 Kilowatt und 300 V vorhanden, welche bei 550 U. p. M. mit stehenden Dampfmaschinen gekuppelt sind und zum Betriebe der kleinen Ausstellungsbahn dienen. Das Seilbahntrassé ist so gebaut, dass die eine Hälfte für Beleuchtung, die andere für Kraftübertragung und den Bahnbetrieb bestimmt ist.

Die Gesamtzahl der von Ganz ausgestellten Motoren für Gleichstrom, ein- und mehrphasigen Wechselstrom beträgt etwa 110. 63 Drehstrommotoren von ¼ bis 20 PS treiben Drucker- und Werkzeugmaschinen, leistungsfähigen — acht aussergewöhnlichen — den Levertag grosser Dampfmaschinen und sind in Druckerpavillon und in der grossen Maschinenhalle aufgestellt. 29 Wechselstrommotoren von ½ bis 16 PS treiben in der Industriehalle und in den benachbarten Pavillons die sämmtlichen Weber- und Spinnmaschinen, Nähmaschinen, Maschinen für Milchwirtschaft, Tabakverarbeitung, Paprikamüllerei etc. Die in Ungarn an erster Stelle stehende Mühlenindustrie hat in einem besonderen Pavillon die Entwicklung der Mühlen durch eine Reihe grosser und sorgfältig hergestellter Modelle veranschaulicht. Bei dem etwa 50—60 m fassenden Modelle einer modernen ungarischen Dampfmühle ist im Maschinenhause eine 600-pferdige Sulzer'sche Compounddampfmaschine in allen Details auf das Genaueste nachgebildet; diese Dampfmaschine scheint mittels Seiltriebs die verschiedenen meist den Ganz'schen Maschinen nachgebaute Walzenstühle zu treiben, welche aber selbst von einem 10-pferdigen Wechselstrommotor angetrieben. In dem grossen Pavillon der Firma Ganz & Co., dessen Mitte eine von der Maschinenfabrik erbaute 1000-pferdige Turbine einnimmt, sind im Ganzen 73 Motoren und Dynamos ausgestellt, deren Leistung sich über den Bereich von ½ bis 600 PS erstreckt; 24 von den Motoren für Gleichstrom, ein- und mehrphasigen Wechselstrom, besitzen Leistungen zwischen ½ bis ½ PS und treiben Windfänger an. Eine gute Isolation und Abschaltung der Mehrphasenmotoren zu zeigen, läuft einer derselben für 3 PS bei 300 V in einem Glasgefäss unter Wasser, ein zweiter ebenso grosser auf einem aus vier vertikalen Spiralfedern gebildeten Gestell. Als Spezialkonstruktionen für die Verwendung von Motoren sind direkt mit dem Motor gekuppelte Bohrmaschinen, Fräsmaschinen und Centrifugen ausgestellt. Der Pavillon enthält ausserdem in seiner elektrischen Abteilung eine Zusammenstellung der Installationsmaterialien, Regulir- und Schaltapparate für Centralen und für Strassenbahnen, neue Typen von Bahomotoren und ein Wagenuntergestell.

Die Ausstellungsbahn ist von Ruessemann & Kühnemann gemeinsam mit Ganz & Co. gebaut. Die erste Firma hat den Oberbau und die Waggon, die zweite die gesammte elektrische Einrichtung geliefert und ausgeführt. Die Gleislänge ist 1,3 km, die Spurbreite 600 mm, die maximale Geschwindigkeit 16 km pro Stunde. Es wurden 3—4 Personenwagen verwendet, die von einer kleinen mit Lauffrad für

Oberleitung versehenen Lokomotive von rund 5 t Gewicht gezogen werden. Die Lokomotive enthält 2 Motoren von je 8 PS und den sehr sorgfältig durchgebildeten und gut arbeitenden Regulir- und Anlassapparat. Die Bahn führt vom Hauptthor durch den ganzen Korso und ist dauernd gut besetzt; weil die Grösse der Ausstellung die Benutzung eines so bequemen Beförderungsmittels erfordert. In der Mitte des Korso steht auch die von Ganz & Co. für die Ausstellungsdirektion eingerichtete Fontaine Fontaines. Sie stellt in ihrem künstlerischen Theile auf einem Felsen von 7 m Höhe ein altes ungarisches Märchen vom Platensee dar. Dem Felsen entspringen 7 Wasserstrahlen, die in das untere Becken fallen und dort ihre Wirkung vereinigen mit der centralen aus 9 Strahlen und 9 Garben gebildeten Gruppe und mit einer rückwärts liegenden Gruppe von 6 Strahlen und 6 Garben. Die innere Einrichtung ist analog der Fontaine in Paris und enthält 28 Glühlampen, welche zu vier in eine Serie geschaltet sind. Die Gleichstromdynamo zur Speisung dieser Lampen stehen in dem 500 m von der Wasserkunst entfernten Ganz-Pavillon, sind übercompundirt und direkt mit schnelllaufenden, von Ganz & Co. gebauten Dampfmaschinen gekuppelt. Die eine dieser Dynamos leistet 100 Kilowatt, die beiden Reservecydinos leisten zusammen 122 Kilowatt. Die Pumpen sind ebenfalls 500 m von der Fontaine entfernt, liegen im Kesselhause der Ausstellung und werden durch Dampf gespeist, ihre Leistung ist 12 m³ pro Stunde maximal. Die Winkelbildung an der 500 m starken Saugleitung ist durch die Anordnung besonderer Saugköpfe vermieden.

Neben der Ausstellung ist noch ein eigenartiges Vergnügungsunternehmen, Oes-Budavar (die ehemalige Festung Ofen zur Türkenszeit) aufgebaut. Die aus Holz, Leinwand und Kunststeinen zusammengebaute Budensstadt erweist sich ritzigen Besuchern zum Theil auch die blödenste Beleuchtung Schuld sein mag. Es entfallen darauf eine Fläche von 41 000 m², wovon 22 000 unbebaut sind, 320 Hogenlampen à 16 A und ca. 8500 Glühlampen, entsprechend e. 9 Pfr pro m². Ein ähnliches stromabwärts auf dem rechten Donauufer gelegenes Unternehmen, das „Konstantinopel“ genannt wird, umfasst bei einem Flächenraum von 88 000 m², wovon 71 000 m² unbebaut sind, 150 Hogenlampen à 16 A und 1200 Glühlampen. C. F.

Hochvoltige Glühlampen.

Die kürzlich in England unter dem Titel „The Municipal Electrical Association“ gegründete Gesellschaft enthält vornehmlich Betriebsleiter und Ingenieure der städtischen Elektrizitätswerke und hat bei ihrer ersten Jahresversammlung, die in London im vorigen Monat stattfand, eine Reihe von wichtigen Fragen verhandelt. Eine derselben war die Frage der hochvoltigen Glühlampen und da dieselbe auch für weitere Kreise Interesse hat, wollen wir hier über die darauf Bezug habenden Vorträge und die Diskussion kurz referiren.

Der erste Vortrag „Ueber Stromvertheilung unter 220 V Spannung“ wurde von Herrn A. S. Barnard, dem Leiter der Centrale in Hull, gehalten, während Herr H. W. Conzons, der Leiter der Centrale in Taunton, über „Wechselstromcentralen und hochvoltige Lampen“ sprach. Herr Barnard führte ungefähr folgendes aus: Wenn auch zugegeben werden muss, dass die Frage, ob den Konsumenten von den hochvoltigen

Lampen ein Vortheil erwächst, augenblicklich noch nicht bestimmt beantwortet werden kann, so steht der Vortheil für das Elektrizitätswerk ausser allem Zweifel. Die bestehenden Kabel können doppelt so viele Abnehmer mit Strom versorgen, die procentuale Seilwankung der Spannung wird auf die Hälfte reducirt, ebenso wird die Schwankung der Spannung bei Zuschalten von Maschinen, Motoren oder grossen Lampengruppen weniger fühlbar und neue Abnehmer können selbst in grösseren Entfernungen angeschlossen werden.

Die Erfüllung in fast allen Elektrizitätswerken in England hat gezeigt, dass die Kabel nach wenigen Jahren überlastet sind. Diesen Uebelstand kann man abhelfen, entweder durch Anwendung von Lampen hohen Wirkungsgrades, den sogenannten 2½ Wattlampen, oder durch Verdoppelung der Spannung, wobei 200 oder 220 V Lampen von 8½ Watt per NK zur Anwendung kommen. Allerdings verbrauchen die letzteren 40% mehr Energie als die Lampen von hohem Wirkungsgrade, dafür sind sie aber langlebiger und sie sparen auch dazu, dass das Publikum lieber den grösseren Stromverbrauch als die Unannehmlichkeit der schnellen Verminderung der Leuchtkraft und des öfteren Auswechslens der Lampen in Kauf nimmt. Was die grössere Ausdehnung des beleuchteten Gebietes anbelangt, so gab Herr Barnard an, dass man in England beim Dreileitersystem unter 110 V Lampenspannung kaum ein grösseres Gebiet als 2½ km² versorgen kann. Viel grösser als die Hälfte der doppelten Spannung sein kann, ist augenblicklich nicht mit Bestimmtheit anzugeben. Herr Addenbrooke hält 60 km² noch für möglich; der Vortragende jedoch glaubt bei 10 km² die Grenze annehmen zu sollen, wenn man die Vortheile billiger Seilableitungen und geringer Schwankungen in der Spannung ganz ausnutzen will. Diese Grenze ist jedoch in Bradford schon überschritten worden, wo unter 230 Volt Lampenspannung ein Gebiet von 22 km² versorgt wurde. Der Einwand, dass die Installation in den Häusern der höheren Lampenspannung nicht gewöhnlich ist, hält Herr Barnard für unbegründet; in manchen Fällen hält er die höhere Spannung sogar für vorthellhaft, weil dabei die Stromströme und mithin die Erwärmung von Schaltern und Kontakten verringert wird. Allerdings muss die Installation sorgfältig ausgeführt werden. Ein Nachtheil der höheren Spannung ist endlich die Unmöglichkeit, Hogenlampen einzeln anzuschliessen, und um diese Schwierigkeit zu umgehen, schlägt er die Verwendung von 4 sehr kleinen Leuchten in Serienschaltung und in einer Lampe verbindlich vor.

Der Vortrag des Herrn Conzons ging dahin, zu zeigen, dass die hochvoltigen Lampen nicht nur für Gleichstromwerke, sondern auch für Wechselstromwerke mit Stromvertheilung von Unterstationen auswendiger Vortheile bieten, namentlich wenn die Abnehmer auf grossen Entfernungen zerstreut wohnen. In der Diskussion stellte sich heraus, dass die Abnehmer in Bradford mit den 220 V-Lampen durchaus zufrieden sind. Die geringere Feuersicherheit bei Installationen für 200 V ist ein ganz unwesentliches Moment. Herr Stern führte aus, dass die Gefahr bei elektrischer, Gas- und Petroleumbeleuchtung etwa in dem Verhältnis von 1:10:40 stehe, dass also selbst wenn eine kleine Erhöhung der Gefahr bei Verwendung einer höheren Spannung, vorläge, elektrische Beleuchtung immer noch weit ungefährlicher sein würde als Gasbeleuchtung. Selbst kleine Lampen lassen sich für 200 V gut herstellen. So

verbraucht z. B. eine 8-kerzige Lampe von 210 V nur 3,7 Watt pro Kerze und für 10 oder 16-kerzige Lampen ist der Effektivverbrauch nur 3,2 bzw. 3 Watt pro Kerze, wobei die Lebensdauer durchaus befriedigend ist. Herr Gibblings-Bradford berichtet, dass die dort zuerst verwendeten 230 V-Lampen 3,7 bis 3,8 Watt pro NK verbrauchten; nach einer Brenndauer von 2000 bis 3000 Stunden stieg der Verbrauch auf 7 Watt pro effektive NK.

und mehr mit den hochvoltigen Lampen befremden. Einige dieser Lampen sind in den vorstehenden Fig. 14—18 abgebildet.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber die Polarisation bei Wechselstrom.

Von Max Wien. (Wiedem. Ann., Bd. 58, 1896, S. 87.)

Nach F. Kohlrausch entsteht in einer Flüssigkeitszelle, durch die ein Wechselstrom hindurchgeht, infolge der Polarisation der Elektroden eine neue periodische EMK, welche der seit dem Stromwechsel des primären Stromes durch die Zelle bewegten Elektrizitätsmenge proportional ist. Daraus folgt, dass die Flüssigkeitszelle bei ihrer Wirkung auf den Sinusstrom durch einen metallischen Widerstand ersetzen könnte gleichem, wie er den Leitungsfähigkeit der Flüssigkeit und den Dimensionen der Zelle entspricht, und durch einen dahintergeschalteten Kondensator von der Kapazität C.

Der Verfasser will nun nachweisen, dass sich eine Flüssigkeitszelle dem Wechselstrom gegenüber allerdings wie ein Widerstand mit dahintergeschalteter Kapazität verhält, dass aber dieser Widerstand stets grösser ist, als er sich aus den Dimensionen der Zelle und der Leitfähigkeit der Flüssigkeit ergibt. Es tritt also bei Wechselstrom zu dem wahren Widerstand z noch ein Widerstand z_e hinzu, der näherungsweise proportional der Elektrodenfläche und der Schwingungszahl des Wechselstromes abnimmt, unter Umständen aber einen ziemlich bedeutenden Werth erreichen kann.

Versuche mit Elektroden aus Nickel, Eisen, Platin, Quecksilber, Zink und Kupfer führten den Verfasser zu folgenden formalen Gesetzen, nach welchen — rein äusserlich — der Durchgang eines Wechselstromes durch eine Flüssigkeitszelle erfolgt:

1. Eine Flüssigkeitszelle verhält sich gegenüber einem Wechselstrom wie ein Widerstand (z) mit dahintergeschalteter Kapazität (C), innerhalb gewisser Grenzen ist z und C unabhängig von der Stroudfrequenz.

2. z ist unter allen Umständen — auch für ganz schwache Ströme und „unkohärenten“ Elektroden — grösser als der wahre Widerstand (z_0), wie er sich aus den Dimensionen der Zelle und der Leitungsfähigkeit der Flüssigkeit ergibt ($z_0 = z - z_e$).

3. Die Kapazität C ist direkt, z_e umgekehrt proportional der Elektrodenfläche.

4. Bei starker Polarisation, also wenn für die Flächenabmessung berechnete Kapazität (C_{em})² klein ist, ist z_e innerhalb der Beobachtungsgrenze proportional der Schwingungsdauer, C steigt etwas mit der Schwingungsdauer. Das Produkt $z_e \cdot C$ ist annähernd konstant und klein.

5. Bei schwacher Polarisation (unkohärenten Elektroden erster und zweiter Ordnung (auch Nernst), platinirte Plattelektroden) ist C_{em} gross und steigt stark mit der Schwingungsdauer, z_e steigt ebenfalls mit der Schwingungsdauer, aber nicht mehr proportional derselben, sondern langsamer. $z_e \cdot C$ ist annähernd konstant und gross.

Für die Widerstandsmessung von Elektrolyten nach der Kohlrausch'schen Methode folgt aus Obigem, dass bei Anwendung von blanken Platinelektroden und niedrigen Schwingungszahlen der gemessene Widerstand z den wahren Widerstand bedeutend übersteigt. Günstiger sind gut platinirte Elektroden und hohe Schwingungszahlen, wie letztere bei Anwendung des Hörtelphons ohnehin benützt werden.

Schliesslich bespricht der Verfasser noch die Fehler, welche durch die Polarisation bei der Bestimmung der Dielektrizitätsconstanten leitender Dielectrica mittels Wechselstrom entstehen, und kommt zu dem Resultate, dass die elektromotorische Messungsmethode mit alternierendem Strom — besonders bei Gebrauch einer Elektromotortradel aus platinirten Platten, der Brückenmethode weit überlegen ist.

G. M.

Ueber den Lichtbogen zwischen Quecksilber-

elektroden, Amalgamen und Legirungen.
Von Leo Arons. (Wiedem. Ann., Bd. 58, 1896, S. 73.)

Der Verfasser macht zunächst auf seine einfache und handliche Quecksilberbogenlampe aufmerksam, welche zuerst in den Verhandlungen der physik. Gesellschaft zu Berlin

(Xl. Jahrg. S. 55) beschrieben wurde und seitdem im Handel erhältlich ist.

Bei seinen Versuchen über den Quecksilberlichtbogen benutzte er ein horizontales Glasrohr von ca. 1,8 cm Durchmesser, mit einem kurzen und einem langen Schenkel. Der kurze enthielt die inubrigweise Quecksilberelektrode, während der lange durch einen abwechselnd mit einem Gefässe kommutierte, durch dessen Senken und Heben die bewegliche Elektrode sich immer über ein festes Glasfenster ausstülpte. Das Rohr war von einem Wassermantel umgeben. Als Stromquelle diente die Leitung des Berliner städtischen Elektrizitätswerks mit 105—110 V.

Zwischen 5 und 9 A war das Gefälle zwischen den Elektroden bei ruhigen Bogen von der Stromintensität unabhängig, je länger (bis 10 cm) der Bogen war, desto weniger darf man sich der unteren Grenze der Stromintensität nähern, ohne ein plötzliches Verlöschen befürchten zu müssen. Geht man bei brennendem Bogen mit der beweglichen Elektrode langsam herab, so kann man denselben bis 70 cm verlängern, wenn gleichzeitig durch passendes Ausschalten von Widerstand die Stromintensität genügend hoch gehalten wird. Der Anblick der langen Lichtsäule ist prächtig und der Versuch eignet sich sehr zur Demonstration. Bei 5 A Stromstärke entsprach einer Stromdichte der Bogenlänge von 10 bis 70 cm eine Spannungszunahme von 10,3 V, sodass auf je 1 cm Bogenlänge eine Spannung von 0,67 trifft, ein Werth, der sich als richtig erwies, als die von Luggin und Lecher ermittelten Spannungszunahmen bei Elektroden aus Kohle, Platin und Zink verglichen wurden.

Die Messungen lieferten übrigens nur dann gleichmässige Werthe, wenn die ganze unter gleichmässige Wassermenge beständig kochte, also ein stationärer Zustand erreicht war.

Bereichte man in dem Glasrohr zwei Platinsoude (Dratdicke 1 mm) so an, dass sie von einander 4 cm und von den Quecksilberelektroden je 1 cm entfernt waren, so leuchtete bei einer Temperatur des umgebenden Wassers von 40—50° die Spannungsdifferenz zwischen den Sonden 3 V, zwischen Sonden und Anode 8,8 V, zwischen Sonden und Kathode 6,2 V. Aeussliche Unterschiede land Luggin beim Kohlebogen.

Während die Temperatur des Quecksilberlichtbogens den Siebtpunkt des Quecksilbers ziemlich bedeutend überschreitet (um 100—200°), ist diejenige der Elektroden, wenige Millimeter unter ihrer Kathodenfläche, kaum höher als die des Bogens. Gegen die Rohrwand zu fällt die Temperatur des Lichtbogens unregelmässig ab. Schliesst man eine Quecksilberbogenlampe in einen doppelwandigen Heizkasten ein, so mass mit der Zunahme der Temperatur die Stromstärke abnehmen, wenn die Lampe nicht zerbrechen soll. Bei Temperatur von 200° im Heizkasten brannte eine Lampe mit 0,8 A bei 30 V Elektrodenspannung; der Bogen war sehr schwach, setzte an einem festen Punkte der Anode ein, während das andere Ende auf der Kathode kernirte.

Interessante Lichterscheinungen Hessen sich in einer Lampe beobachten, welche mit einer Stromstärke bis zu 0,8 A bei 70 V Spannung im Heizkasten brannte.

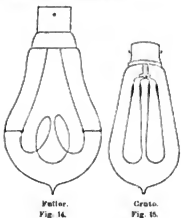
Da sich mit Quecksilberlichtbogen keine kontinuierliche Bogenentwicklung erzielen lässt, wie man dies mit einem rotirten Lichtbogen andererseits mit einem neben den Lichtbogen geschalteten Kondensator neben Telephon nachweisen kann, so bemerkte sich der Verfasser, dass durch Amalgam-Elektroden einen kontinuierlichen Bogen zu erhalten. Die Versuche hatten nach dieser Richtung ein negatives Ergebnis, führten aber zu neuen Lehrlösungen über die Wirkungen von Kalium, Silber, Zinn- und Kalzinmandangan.

G. M.

LITERATUR.

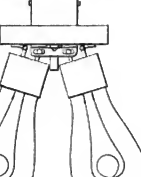
Die öffentliche Beleuchtung von Berlin. Von Dr. H. Lux. Berlin, S. Fischer, 1896.

In diesen schön ausgestatteten Werke von 400 Seiten und 266 Abbildungen zeigt der Verfasser zunächst eine geschichtliche Darstellung der Entwicklung des öffentlichen Beleuchtungswesens mit Gas und Elektrizität und behandelt dann jedes dieser Systeme von wissenschaftlichen, technischen und administrativen Standpunkten. Als Chefredakteur der „Zeitschrift für Beleuchtungswesen“ ist Dr. Lux ein anerkanntes Gebiet abseitig anerkannte Autorität und das auch ausserdem sein Werk durchweg an Grundofficiellen Materials sorgsam zusammengestellt ist, so muss es für jeden Hinsicht zuverlässig betrachtet werden.



Feiter, Fig. 14.

Gross, Fig. 15.



Gabriel & Angewandt, Koaxiale Lampe, Fig. 16.

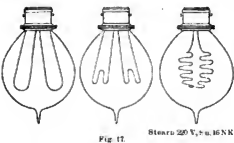


Fig. 17.

Strom 220 V, n. 16 NK

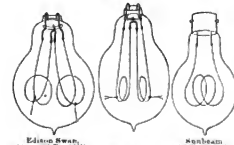


Fig. 18.

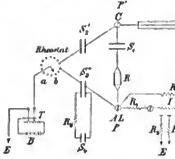
Strom 220 V, n. 16 NK

Wenn wir das Ergebnis dieser Diskussion zusammenfassen, so sehen wir, dass die englischen Elektriker sich mehr

Editor Swan, 220 V, 16 NK

Editor Swan, 220 V, 16 NK

mehr oder vermehrt ihr jedesmal um I_1 beziehungsweise nach jeder Aenderung das I_2 mittels Rheostaten herstellbare Gleichgewicht erhalten hat. Hat man die Widerstände nicht erhalten, so verändert man S_1 um kleinere Beträge, z. B. um $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{4} I_1$. Sollte der Spiegel noch nicht zur Ruhe kommen oder sich auf dem Registerstreifen während der Zeichnung auf einer Taste eine verwackelte Linie zeigen, welche durch Aenderung des Kondensators S_2 und der Dämpfungseinstellung des Stromfluss wird, so schaltet man den Widerstands-



kasten S_1 zwischen die erste Kapazität oder die Endverbindungen der ersten Kapazität und der künstlichen Linie und die Erde. Infolge der innerhalb 24 Stunden möglichen Temperaturänderung der künstlichen Linie und des unterschiedlichen Drahtes bis zu dem Kabel ist es notwendig, täglich den Rheostaten und den untertheilten Kondensator S_2 und unter Umständen auch die Widerstände R_1, R_2 und R_3 zu ändern.

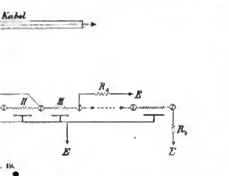
Es darf nicht vergessen werden, dass Widerstände oder Kondensatoren, welche man in den Brückenarm einschaltet, d. h. zwischen C und die künstliche Linie, nicht ohne Rücksicht eingesetzt — auf die Leistung des Systems, soweit es sich um die abgehenden und die Endleitungstrasse handelt, keinen Einfluss ausüben, wohl aber auf die ankommende Leistung. Eine Vergrößerung von S_1 hat eine Vergrößerung der Zwischenräume zwischen den einzelnen ankommenden Zeichen zur Folge; wird aber eine zu grosse Kapazität angewandt, so werden die Zeichen verschwommen und unklarlich, bei zu kleiner Kapazität dagegen klein und undeutlich. Da bei der künstlichen Linie das Verhältnis des Widerstandes zur Kapazität in der Regel etwas höher ist als bei dem Kabel, so wird die Spannung in A, L etwas schwächer steigen als bei C. Infolgedessen ist es gewöhnlich erforderlich, den Kondensator S_2 etwas kleiner zu nehmen als S_1 . Die Wirkung der Regulierung eines Anlage- oder drosselnden Endes der künstlichen Linie ist weit unklar, als die durch Regulierung am entfernten Ende hervorgebrachte. Z. B. wird jede kleine Aenderung des Vierel-Ohm-Rheostates von S_2, R_1 und von R_2 und R_3 (wenn letzterer zwischen einer grossen Zahl von Kondensatorarmen und die Erde, oder zwischen einer geringeren Anzahl von Kleinarmen) die Erde am Anfang der künstlichen Linie eingehend eine viel grössere Wirkung auf das Gleichgewicht haben, als vergleichsweise grosse Aenderungen in R_4, R_5 oder R_6 . Zur Erzielung eines Gleichgewichtes der künstlichen Linie und Erde am Stiele von R_4 oder zusammen mit R_4 oder in eine der künstlichen Endverbindungen, wo dann sein Widerstand einem bei der Erde am Ende der Verbindung bildet, ein Messerrekorder eingeschaltet, der dann ein bequemes Mittel zur Anzeicherung der abgehenden Zeichen bildet.

Elektrische Beleuchtung.

Siegmar I. S. Die Gemeindeverwaltung hat die Errichtung eines Elektrizitätswerkes beschlossen und die Ausführung desselben der A.-G. Elektrizitätswerke vorm. Kummer & Co. in Niedersiedelitz übertragen.

Plauen i. V. Im Laufe des Jahres 1896 wurde von den städtischen Behörden ein engerer Anschluss eingeleitet, welcher die Frage der Errichtung eines städtischen Elektrizitätswerkes betreffen sollte. Von demselben erhellen, wie wir einer Notiz im „Journ. L. Gasbel.“ entnehmen, vier grossen Industriebetriebe in Deutschland zur Abgabe von Offerten aufgefordert, und auf Grund des von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft eingeleiteten Angebote, mit dieser Gesellschaft in Verhandlungen eingetreten, die bereits zum Abschluss gelangt sind, sodass voraussichtlich noch im Winter dieses Jahres die Arbeiten zum Betrieb kommen wird. Das Werk wird an kosten der Stadt gebaut. Die Allgemei-

nelektriegesellschaft wird unter sehr günstigen Bedingungen für die Stadt den Betrieb des Werkes passiv aus dem Vorjahr übernehmen, während der Stadt das Recht zusteht, zu jeder Zeit nach obhänger Kündigung den Betrieb selbst zu führen. Mit Rücksicht auf die angelegte Industrie-Platzung wurde Drehstrom gewählt. Das Elektrizitätswerk wird gegenüber dem Gaswerk gebaut und zunächst auf 5000 Glühlampen à 16 Nk. oder deren Äquivalent ausgelegt. Der volle Ausbau ist auf 10000 Normalampere oder deren Äquivalent



berechnet. Die Bankkosten sind einschliesslich des Bausatzes auf 700 000 Mk. geschätzt.

In der Stadt Plauen bestehen bereits eine grosse Reihe elektrischer Einzelanlagen. Im vergangenen Jahre wurden 4 grössere Anlagen bzw. Erweiterungen durch 5 Dynamomaschinen von zusammen 256.2 Kilowatt mit 498 Glühlampen, 9 Bogenlampen und 8 Elektromotoren von zusammen 26 PS eingerichtet. Demgegenüber waren am Jahreschluss vorhanden 38 Einzelanlagen mit 88 Dynamomaschinen, 6541 Glühlampen, 181 Bogenlampen und 10 Elektromotoren. Von diesen Einrichtungen wurden 26 mit Dampf, 1 mit Dampf und Wasser, 4 mit Leuchtgas, 1 mit Generatorgas und 1 mit Benzin betrieben.

Hotelbeleuchtungsanlage in Egypten. Das nach europäischen Muster eingerichtete grosse Hotel d'Helwan in Minieh im oberen Nillthal hat elektrische Beleuchtung erhalten, deren Ausführung einer indischen Installationsfirma übertragen worden war. Die Anlage umfasst ca. 500 Glühlampen und besitzt zur Sicherung des Betriebes eine von der Firma Dr. Lehmann & Mann, Kommanditgesellschaft, Berlin bezogene Akkumulatorkategorie von etwa 500 à 1-Stunden Kapazität.

Elektrische Bahnen.

Einführung des elektrischen Strassenbahnbetriebes in Berlin. Die Verhandlungen zwischen der frossen Berliner Pferdebaubetriebsgesellschaft und der städtischen Verkehrsdeputation betreffend Umwandlung des gesamten Pferdebaubetriebes in elektrischen Betrieb lauten zu einem Vertragsentwurf geführt, welcher die Grundlage für die weiteren Beratungen in dieser Angelegenheit bilden wird. Der Vertragsumfang umfasst folgende wichtigere Bestimmungen. Die Konzession der Gesellschaft wird bis zum 31. Dezember 1919 verlängert. Die bereits erhaltene Genehmigung für Veranschlagung einer neuen Linie, sowie die Zusicherung für einige noch in Aussicht genommene Strecken wird erneuert. Die Gesellschaft ist verpflichtet, auch solche Strecken, die von der städtischen Magistrat als im öffentlichen Interesse notwendig erachtet und zwar innerhalb des Weichbildes und im Hochbauvertrage von 100 km doppelgleisig abzurufen zu lassen. Die Stadt für die in den Jahren 1902/7 zu bauenden Linien ein Drittel, für die in den Jahren 1908/11 auszuführenden Strecken die Hälfte der Bankkosten und behält sich ausdrücklich die Zeit bis 1919 eine weitere Vereinbarung vor. Betreffs der Betriebsart wird die oberirdische Stromführung vorgeschrieben, nur dort, wo es der Magistrat verlangt, das gemischte System mit Akkumulatoren. Sollte sich später ein für Berlin geeigneteres System zu erkennen, so ist dem Magistrat die Genehmigung, sich in dasz verpflichtet, falls die Stadt es verlangt, erhält aber für die Mehrkosten eine S . Letztinstanzliche Entscheidung. Die Strecke, die besondert der Magistrat der städtischen nach dem Rechte vorbehalten, der Gesellschaft in Ausnahmefällen die Errichtung eigener Centralen, sowie das Legen von Kabeln etc. zu gestatten, sind im Betriebe sind unmissverständlich Schutzmassregeln zur Verhütung von Ungleichfällen zu treffen, insbesondere auch die Anlagen im Betriebe sind unmissverständlich Schutzmassregeln gegen die schädlichen Einwirkungen der verlaufenden Ströme zu treffen. Was

den Zeitpunkt der Umwandlung des Pferdebaubetriebes in den elektrischen anbetreffend, so ist Folgendes festgesetzt worden: Die Pferdebaubetriebsgesellschaft hat sich durch den vorliegenden Vertragsschluss die staatliche Genehmigung einzuholen und dann sofort mit dem Bau zu beginnen, während der Stadt das Recht zusteht, ein Baulaire beizusetzen, sodass der Betrieb eröffnet werden kann. Die der Stadtgemeinde zu gewöhnliche Betriebsabgabe ist wie folgt festgesetzt: Die Stadt hat für die Pferdebaubetriebsgesellschaft zu zahlen 4%, bis 7 Millionen 4% 5%, bis 8 Millionen 4% etc., bis 12 Millionen 7%, dann bis 18 Millionen 7% 4%, bis 40 Millionen 7% 4%, bis 60 Millionen 7% 4%, bis 80 Millionen 10% der Bruttoeinnahme. Diese Abgabe ist von dem Zeitpunkte an zu entrichten, wenn der Betrieb des Pferdebaubetriebes für den elektrischen Betrieb umgewandelt ist, spätestens aber nach Ablauf dreier Jahre, von Tage des Vertragsschlusses ab gerechnet. Bei Nichternählung der für die Nachbarn der staatlichen Genehmigung, den Baubeginn etc. festgesetzten Fristen behält sich der Magistrat den Rücktritt vom Vertrage bzw. die Zurücknahme der Konzession oder die Erfüllung der reaktiven Pflichten durch andere Unternehmer vor. Strassenverlängerungen etc., die infolge des Baues neuer Linien erforderlich sind, sind auf Kosten der Gesellschaft auszuführen, sofern nicht etwa eine wesentliche Veränderung des ganzen Strassencharakters eintritt: diese Bestimmungen gehören sich aber die Umwandlung bestehender Pferdebahnen in elektrisch betriebene; die Verlegung von Kabeln, Bohren etc. gescheht indessen in allen Fällen auf Kosten der Gesellschaft. Bei derartigen Pflasterung von Strassen muss die Gesellschaft auf Verlangen des Magistrats eingeleigte Leitungen in zweifelhafte zu ändern, die älteren Schienen eventuell auszuwechseln etc., auf Kosten der letzteren und unmittelbar neben den Schienen dieselben unterhalten und für Reinigung und Sprengung des Gleises zu sorgen. Die Strassenreinigung, die Masten, Leuchtgestänge, Warterräume etc. ohne Entgelt in das Eigentum der Stadt Berlin über, welcher auch das Recht der Weitervermietung der Gesellschaft beibehalten etc. zusteht.

Elektrische Strassenbahn Berlin (Behrentstrasse) Treptow. Die landespolizeiliche Abnahme der mit unterirdischer Leitung betriebenen 12.5 km langen Behrentstrassenbahnstrasse der elektrischen Strassenbahn Behrentstrasse-Treptow der Firma Siemens & Halske hat am 31. d. Mts. Vorratig stattgefunden, und am Nachmittag des Abends wurde der regulässige Betrieb auf dieser Strecke von der Mauerstrasse an aufgenommen. Zu vollenden bleibt noch die Strecke Behrentstrasse-Legionsstrasse, welche durch die Mauerstrasse führt. Die Anordnung des unterirdischen Stromzuführungssystems entspricht dem in Budapest angewandten, welches von dem ETZ 1891 S. 173 beschrieben wurde. Der Tiefleitungs Kanal des Systems besteht im Wesentlichen aus unterschüttenen Gussstücken mit Waudung von Beton, der um eine gewisse Innere des Kanals linienförmige Holzform herum gestampft wird. Die Belastung der Schienen, und zwar speziell gewaltiger Vignolschienen, wird durch die Wirkung der winkligen kleinen Platte erfolgt, die ebenfalls mit dem horizontalen Auflager des Barkes und unterdrückt mit dem vertikalen Siege der Schienen verbunden ist. Der Kontakt zwischen den Laufschiene besteht aus einer einfachen Flachfläche von ca. 400 mm Länge. Die Schienen sind durch zwei doppelte Kontaktstücke zwischen den Laufschiene, die sie mit ihrem konkaven Winkel gegen die Kontaktfläche flühen und in deren Winkelförmiger Kontakt die Mauerstrasse und Legionstrasse zum Aufhängen der Kontaktleitung dienen längende Isolator, die in Abständen von 1.5 bis 2.5 m in kleinen Gussstücken gefertigt sind, welche mit der Mauerstrasse und Legionstrasse und mit den anderen Kanalen auf den Cementabschlussstücken des Kanals ruhen. Durch Abblenden können die Kanäle durch einen Isolator entfernt und wieder einbringen. Die Lage des Kanals ist direkt unter der Fahrweise derart, dass der Kanalschütz, durch welchen der Strom in die Fahrweise der Richtung geführt wird, die gewöhnliche Spurrille ersetzt. Bei dem einen Gleispaar bildet der Kanal unter der Ausseits, bei dem anderen Gleispaar unter der Innenseits der Fahrweise die Verbindung zwischen der Fahrweise. Die Kontaktleitung des elektrischen Stromes findet durch die Kanäle in die Fahrweise zu den Schienen. Soll mit unterirdischer Stromleitung gefahren werden, so senkt sich die Kontaktvorrichtung

des Wagens in den Schlitz hind, sodass sie an der im Kanal hängenden Kontaktleitung entlang streift. Sobald mit oberflächiger Stromleitung gefahren wird, erfolgt das Anlösen der Kontaktvorrichtung aus dem Schlitz, während sich oben und unten der Wagen arbeitsfähig der Kontaktbügel anfruchtet und an die Kontaktleitung der oberen Stromleitung anlegt.

Elektrische Strassenbahn in Bromberg. Diese von älteren Orten Elektrifizierten-Gesellschaft betriebene elektrische Strassenbahn ist nacheinander den Betrieben übergeben worden. Das zum Betriebe der Bahn dienende Elektrizitätswerk gibt englischen Strom von elektrischer Beleuchtung ab, die bereits vielfach eingeführt worden ist.

Elektrische Strassenbahn Annaberg Buchholz. Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft in Berlin plant die Anlage einer elektrischen Bahn zwischen den beiden genannten sächsischen Städten; der Entwurf hat Aussicht auf Verwirklichung, da er von den beiden beteiligten Stadtgemeinden unterstützt wird.

Elektrische Strassenbahn in Köln. Die Stadt Köln schreibt in Gemässheit des Beschlusses der Stadtverordnetenversammlung vom 28. Mai d. J. die Herstellung und den Betrieb von elektrischen Strassenbahnen im Bezirk der Stadt Köln in einer Länge von 20,5 km zum Wettbewerbe aus. Die Angebotsfrist bis zum 4. November, die sich der bürgermeisterliche Rat der Stadt Köln einzureichen. Die Stadtverordnetenversammlung hat sich die Entscheidung darüber, ob der Bau bzw. Betrieb für städtische Rechnung erfolgen soll, noch vorbehalten.

Nürnberg - Fürther Strassenbahngesellschaft. Aus Nürnberg wird mitgeteilt, dass die einzelnen Aufsichtsratsmitglieder der Gesellschaft sich mit den von der Stadt gestellten Bedingungen für die Einführung des örtlichen und definitiven elektrischen Betriebes einverstanden erklärt haben; eine ausserordentliche finanzielle Belastung der Gesellschaft wird daraus nicht befürchtet. Zustimmung der Generalversammlung aus; jedoch wird dessenungeachtet schon jetzt die handelsrechtliche Einreichung der getroffenen Vereinbarungen nachzusehen.

Elektrische Strassenbahn in Linz. Die Österreichische Länderbahn und die Vereinigung der Union Elektrizitätsgesellschaft in Berlin die Vorkoncession zur Umwandlung der Strassenbahn in Linz in eine solche mit elektrischen Betrieb erlangen. Gleichzeitig ist die Ausdehnung des bisherigen Netzes der Strassenbahn in Aussicht genommen.

Elektrische Strassenbahn in Czernowitz. Der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. ist die Vorkoncession für eine elektrische Strassenbahn in Czernowitz erhalten worden.

Elektrische Kraftübertragung.

Hafenkrananlage in Köln. Die Entscheidung wegen der Betriebsanordnung des neuen Hafens ist getroffen. Das städtische Elektrizitätswerk giebt den Strom zum Betriebe von vorzüglich 4 einphasigen Wechselstrommotoren von je 70 PS. Derselbe beschafft Pumpen von hydraulischen Akkumulatoren und von diesen aus werden sämtliche Krane und Hebevorrichtungen etc. versorgt. Die auf der Hafenanlage in nicht zu weitem Umfange angeordneten Halenbetriebsvorrichtungen ermöglichen bei derartigen Anlage die Erzielung grösster Vollkommenheit in jeder Beziehung, wie sich nach sorgsamten Prüfungen ähnlicher Anlagen seitens städtischer Kommissionen und eingehenden Studien des Herrn Regierungsbauinspektor ergeben hat. Bei der gewählten Ausführung wird eine besondere Dampfanlage für den Hafen geordnet und da die Hafenanlagen auf dem Tage-Ergebnis finden, eine günstige Verwendung für die Maschinenfabrik Elektrizitätswerkes am Tage gewonnen. Während des geringen nächtlichen Betriebes braucht nicht eine besondere Dampfanlage unterhalten zu werden, sondern auch dafür steht in sehr vollkommener Weise das Elektrizitätswerk zur Verfügung. Die 4 Wechselstrommotoren von je 70 PS und mehrere kleinere für die Zählwerke sind von der Maschinenfabrik Emil Heintzel (Geis), Köln, geliefert, die Pumpen und Akkumulatoren von der Maschinenfabrik B. Langler, Mannheim. Die Kranführer sind von der Firma Hoppe, Barmen, und die hydraulischen Leitungen, die Aufzüge und Kletterkranne von der Firma Haniel & Langst, Düsseldorf.

Messinstrumente.

Eine neue Form des Quadrantenelektrometers. Unter diesem Titel veröffentlichte die Herren F. Dolczalek und W. N. Ernst in der „Zeitschr. f. Elektroch.“ Halle einen Aufsatz, der sich hauptsächlich zum Absicht bezieht, die

„Das Bedürfnis nach einem genauem und bequemem Apparat zur statischen Bestimmung kleiner elektrischer Potentialdifferenzen tritt in Folge der vorerwähnten Eigenschaften der modernen Elektrochemie, mehr und mehr hervor. Die hierfür gebräuchlichen Apparate, das Quadrantenelektrometer von Thomson und das dynamische Kapillarelektrometer, genügen den heutigen Anforderungen bei Weitem nicht mehr. Das erstere gewährt trotz seiner unständlichen Handhabung nur eine sehr unvollständige Messung, während das Kapillarelektrometer seiner grossen Kapazität und schlechten Isolierung halber kaum als statisches Instrument betrachtet ist.“

Verbesserungsergebnisse dürfte von den beiden Apparaten wohl nur das erstere sein. Die geringe Empfindlichkeit desselben liegt in dem Umstände, dass die der Elektromotordrehung von ausser eine elektrische Ladung angeführt werden muss. Die Anwendung einer Selen-Edelblei-Zuleitungsbrücke bringt ausser, ebenso wie die Anwendung der in Frage stehenden Zuleitungsbrücke, die in der Suspensions, den Nachteil mit sich, dass die Nadel unter dem Zwange einer kräftigen Direktionskraft nicht, sodass nur relativ starke Kräfte dieserseits merklich zu bewegen vermögen.

Die einzige Möglichkeit, dieser Schwierigkeit aus dem Wege zu gehen, besteht darin, die Nadel zugleich einem die sich Ladungsapparat zur Anführung zu bringen.

Durch Benutzung einer Quarz- oder Kokonussuspension kann dann die Direktionskraft der Nadel im Minimum herabgesetzt werden, wodurch die Empfindlichkeit des Instrumentes auf ein Maximum gesteigert werden.

Einen geeigneten Ladungsapparat besitzen wir nun in der Zamboni'schen Säule. Das Quadrantenelektrometer erhält dann die in nachstehender Fig. 20 veranschaulichte Einrichtung. Ein kleines Zamboni'sches Stübchen Z an einer isolierenden Unterlage ist mit einem einen Pol der Elektromotoren M_1 und M_2 , welche in den über einander angeordneten Quadranten Q_1 und Q_2 schweben.

Setzen wir diesen Apparat in ein metallisches Gehäuse, so haben wir ein Elektrometer von grosser Empfindlichkeit vor uns, dessen Ausschlag mit Selenol (in der Figur punktiert angedeutet) und Fernrohr (eventuell auch mikroskopisch) leicht genau gemessen werden können.

Als wir an die Ausführung dieses Gedankens gingen, zeigte sich zunächst die Schwierigkeit, dass ein aus Gold- und Silberpapier in bekannter Weise hergestelltes Stübchen, wenn es im Stande sein sollte, die Nadeln mit einer genügend kräftigen und konstanter Ladung zu versehen, viel zu schwer ausfiel, um von einem Quarzdielen getragen zu werden und auch, an einem Koken aufgehängt, ein viel zu grosses Gewicht zeigte. Es liess sich jedoch, wenn man sich dabei, eine auch in kleinen Abmessungen genügend kräftige Säule herzustellen. Durch Versuche wurde festgestellt, dass ein zusammen, unvollkommen und veränderliche Ladung einer Zamboni'schen Säule nicht nur, wie man gewöhnlich annimmt, in der schlechten Leitfähigkeit des Papiers, sondern auch in dem grossen Theil in einer Polarisation der Säule begründet ist. Der Weg zur Herstellung einer wirksameren Säule ging folglich dahin, dass in ein solches Element $S_1 - C_1$ durch ein konstantes mit Depolarisator zu ersetzen. Ein solches finden wir in der Kombination $S_2 - P_2$ O₂, das als Bismutperoxyd, wenn es elektrolytisch dargestellt ist, auch eine relativ gute Anstaltlichkeit besitzt. Wir stellten daher eine Säule in der Weise her, dass wir unechtes Silberpapier auf der Papierschicht mit einer dünnen Schicht elektrolytisch dargestellten Bismutperoxydes überzogen und aus diesem die zum Aufbau der Säule dienenden Scheibchen ausschneideten. Das Resultat entsprach den Erwartungen vollkommen, die Säule zeigte die 20-30-fache Spannung, wie eine aus Silber- und Goldpapier hergestellte von gleicher Plattenzahl, auch zeigte sich die Spannung der Säule nur wenig abhängig von der Dicke der Blätter. Dass diese Überlegenheit unserer Säule in der Anwendung eines kräftigen Depolarisators begründet ist, zeigt die folgende Versuchsreihe: Eine grosse Säule von 20000 Blättern, welche 8 mm lange Funken gab, nach Erreichung durch eine Influenzmaschine wieder bis zu vollen Spannung aufgedehnt werden konnte. Wir

konnten so ein Stübchen von 6,6 cm Länge und nur 4 mm Durchmesser fertigstellen, welches eine konstante Spannung von ca. 1600 V zeigte. Dasselbe wurde mit zwei Aluminiumnadeln versehen und mittels eines Quarzdielen in ein Elektrometer von obiger Konstruktion eingebaut. Das Stübchen wog mit den beiden Nadeln und dem Ablesungsquadrat nur 2,5 g, ein Gewicht, welches ein Quarzdielen ohne Schwierigkeit zu tragen vermag.

Infolge der äusserst kleinen, von elastischen Nachwirkungen so gut wie freien Torsionskraft des Quarzdielen zeigte das Instrument eine ausserordentliche Empfindlichkeit. Diese betrug bei kreuzweiser Verbindung der oberen und unteren Quadrantenpaare und Anwendung eines Quarzdielen von 7 cm Länge bei 2 m Skalenausschlag 60 mm konstanter Ausschlag für 0,01 V. Da die zehnte Skaleneinheit noch geschätzt werden können, so lassen sich mit dem Instrument noch 10⁻⁵ messen.

Was die Konstanz der Empfindlichkeit anbelangt, so zeigte sich diese während noch abhängig von Wassergrahit der Atmosphäre. Nach dichtem Abscheiden des die Säule umhüllenden Glasrohres und Einsetzen eines Gefässes mit Chlorcalcium in das Elektrometergehäuse war diese Abhängigkeit jedoch völlig geschwunden und es blieb nur noch eine kleine tägliche Schwankung der Empfindlichkeit, wabrscheinlich durch Temperaturwechsel bedingt. Diese letzteren werden an den wenig nachweisbar, so doch vieler vorhandenen Temperaturdifferenzen der Säule einwirken und auch bei der verschiedenen Wärmeeinwirkung des Quarzdielen und des Elektrometergehäuses die relative Lage der Nadeln zu den Quadranten verändern. Während der vierwöchentlichen Beobachtungszeit betrugen diese Schwankungen der Empfindlichkeit um den Mittelwert im Maximum 5%.



Fig. 20.

Ein stetiges Ansteigen oder Abfallen der Empfindlichkeit wurde nicht beobachtet, die hohe Spannung der Säule kann sich folglich dank der guten Isolation während der einmonatigen Benutzung des Instrumentes nur ganz unmerklich vergrößern.

Die Messung einer Potentialdifferenz kann nach Aichung des Apparates mit einer Normalspannung ebenso gut durch direkten Ausschlag als nach einer Nullmethode erfolgen. Die Normalität zwischen Anschlag und Potentialdifferenz der Quadranten ergab sich, wie bei der zur kurze Zeit vollkommenen Konstanz der Nadelnpositionen zu beobachten war, auch bei jeder anderen gut angelegten Quadrantenelektrometer. Das Vorhandensein zweier Quadrantenpaare ermöglicht es, das Instrument auch als Potentialdifferenzinstrument zu benutzen. Durch Veränderung der relativen Lage einer der beiden Quadrantenpaare zur gegenüberliegenden Nadel kann man es erreichen, dass die gleiche Potentialdifferenz an die

oberen und unteren Quadrantenpaar den gleichen Ausschlag ergibt.

Was die Vorzüge des beschriebenen Instrumentes gegenüber der bisher existierenden Formen anbetrifft, so bestehen diese in folgenden Punkten:

1. In der hohen Empfindlichkeit, welche diejenige des Quadrantenmikrotrometers um etwa das 100fache übersteigt.

2. In der geringen Kapazität, welche nur der 10^{ten} bis 10^{10te} Teil derjenigen des Kapillarmikrotrometers ist.

3. In dem Umstände, dass es jederzeit gebrauchsfertig ist, können vielfach die Zellenbatterie bedarf und nach Artreibung bequem transportabel ist.

Das Instrument war in der Werkstätte des Hrn. Mechanikers Bartsch (Lüdingen) in vorzüglicher Ausführung hergestellt.

Eine ausführliche Beschreibung der mechanischen Detailkonstruktion desselben wird zusammen mit einem konstruktiv verfeinerten Apparat demnächst in der Zeitschrift für Instrumentenkunde erfolgen.)

Verschiedenes.

Verwendung von Farbeschichten in der Technik. Die zytologische Ansicht und Kunstverfärbung von Rich. Bong in Berlin sandte uns einige in Farbeschichten ausgeführte Blätter, durch welche die Brauchbarkeit der in illustrierten Zeitschriften vielfach verwendeten Farbeschichten auch für die Zwecke der Technik illustriert werden soll. In der That zeichnen sich die uns vorliegende Muster, darunter eine Abbildung einer grossen Compounddampfmaschine, durch die überragende ordentliche Feinheit und Natürlichkeit in der Wiedergabe der Farben der verschiedenen Metalltheile der Maschine, des Mauerverkes, des Holzes etc. aus. Wir glauben wohl, dass diese Art von Abbildungen in der Technik und insbesondere auch für Unterrichtszwecke viele nützliche Verwendung finden kann.

Technikum Linnaea. Das Thüringische Technikum Linnaea, welches der Ausbildung von Ingenieuren, Technikern und Werkmeistern der Elektrotechnik dient, war im zweiten Schuljahr von 664 Schülern besucht, gegenüber 374 im ersten Schuljahr. An der Diplom- und Abgangsprüfung theilnahmen sich 300 Schüler, von denen 6 mit Auszeichnung bestanden, während 16 die Note „recht gut“, 39 „gut“ und 34 „genügend“ erwarben. Das Lehrpersonal besteht aus 9 Maschineningenieuren, darunter 3 Elektrotechnisern, ferner 2 Mathematiker und 6 Hülfslehrern. Das Schulhaus, welches im Sommer 1896 erbaut wurde, wird mit elektrischer Beleuchtung und Centralheizung ausgestattet ist, war bereits beim Bezüge zu klein. Gegenwärtig wird deshalb ein im Bauplan vorhergehender Anbau erledigt. Das Wintersemester 1898/97 beginnt am 15. Oktober, während der Vorunterricht am 24. September seinen Anfang nimmt. Anfragen und Anmeldungen sind möglichst bald an die Direktion zu richten.

Exkursion des Wiener Elektrotechnischen Vereins. Am 8. Juli d. J. unternahm der Wiener Elektrotechnische Verein unter Führung des Vizepräsidenten Herrn Prof. Schlenk eine Exkursion zur Besichtigung der Wiener Centralstation der Lokalbahn der Elektricitäts-Gesellschaft. Der Besichtigung wohnte ein grosser Theil der Vereinsmitglieder bei, welche vom Direktor der Gesellschaft Herrn Dr. Steiner eingeladen wurden. Von dem Ingenieur des Entlastensbesoldet, besichtigten die Herrn mit grossem Interesse dieses nach dem Fernleitungssystem der Firma Ganz & Co. erbaute Werk, welches mit einer Maschinenleistung von mehr als 8000 PS wohl die grösste elektrische Centralstation des Kontinents repräsentativ darstellt. Wir werden demnächst eine Beschreibung dieses Werkes in der ETZ veröffentlichen. Schr.

*) Nach Verfassung dieser Schrift thatte uns Dr. G. Oestl (Waldbühel) erkläre, dass er im Jahre 1890 von Boye versucht worden ist, eine Zerkleinerungsmaschine als Elektromotor zu bauen, ohne Erfolg. Die Säule schwebte in horizontaler Lage über der Quadrantenplatte, war also mit sehr geringer Tragkraft behaftet. Die Angaben des Inventars sind infolge der Inkonsistenz der Säule ganz unzuverlässig und die Empfindlichkeit war nur etwa 1/1000 derjenigen unseres Instrumentes. Boye ging daher später von der Verwendung einer trockenen Batterie ab. Naturg., Band 14, 190.

Ann. d. Verz.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 13. Juli 1898.)

- Kl. 20. L. 9560. Unterirdische Stromzuleitungsanlage für elektrische Bahnen. — Eduard Lachmann, Hamburg, Gr. Reichenstr. 17. 26. 4. 95.
Kl. 21. E. 4022. Starres Verteilungssystem für Wechselstrom; Zus. z. Pat. 84 714. — Elektricitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co, Nürnberg. 7. 1. 96.
— 11 073. Umlorungs-system zum gleichzeitigen Erzeugung von Ein- und Mehrphasenstrom aus einem einzigen Wechselstrom. — Thomas Marzher, Dresden, Christianstr. 85. 25. 7. 95.
— W. 11 401. Werkzeug zum Halten von Strom führenden Draht. — Walter Wiedmann, Königsberg O.-Pr., Knipfische Langgasse 7. 27. 96.
Kl. 25. K. 18 445. Verfahren zur Darstellung von Alkalielektrolyt durch Elektrolyse. — Dr. Carl Kellerer, Wien und Halle; Vertr. Carl Pieper und Helmar Springmann, Berlin SW., Hindenburgstr. 8. 12. 96.

(Reichsanzeiger vom 13. Juli 1898.)

- Kl. 20. C. 6978. Schaltungsrichtung für Drehbrecken bei elektrischen Bahnen mit Hinterschleppschaltung. — Michelangelo Cattori, Rom, 47 Castoldidoro; Vertr. Arthur Baermann, Berlin NW., Lindenstrasse 43/44. 30. 8. 96.
— 83 993. Schaltung für die Lichtleitung elektrisch beleuchteter Eisenbahnsteige. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. 30. 3. 95.
Kl. 21. A. 4645. Vorrichtung aus selbstthätigen elektrischen Regelungsvorrichtungen zur genauen Einstellung des Stromschwermes. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Schloßstrassen 22. 7. 9. 95.
— H. 16 092. Schutzsicherung mit geblühten Klemmenböcken. — Karl Heuniger, München, Sonnenstr. 1. 2. 96.
— S. 11 433. Mikrophon mit triebtriebförmigen Schaltanordnungen. — Ferdi Schneider, Pola, und Fritz Kossius, Berlin. 18. 3. 96.
Kl. 25. K. 12 899. Elektrolytischer Apparat zur Zersetzung von Salzlösungen unter Benutzung einer Quecksilberkathode. — Dr. Adolf Koch, Dresden, Nordstr. 1. 21. 95.

Erthelungen.

- Kl. 12. 86 320. Elektrischer Gasrauchkaminapparat. — A. Naville, Ph. A. Guye u. Ch. E. Guye, 38 Bd. des Philosophes, Genf, Schweiz; Vertr. C. F. Lehmann G. Loubrier, Berlin NW., Dorotheenstr. 92. Vom 16. 7. 95 ab.
Kl. 20. 88 912. Sperrklappe für die Drucktaete an Siemens'schen Blockapparate; Zus. z. Pat. 83 436. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. Vom 27. 11. 94 ab.
— 86 213. Kuppelkette für Förderwagen mit Zugselbsttrieb. — G. Schwidtal, Altwasser 1. Schl. Vom 15. 6. 95 ab.
— 86 275. Einrichtung zur Verminderung der Erleuchtung bei elektrischen Bahnen mit Scheinwerkerbeleuchtung. — G. Kapp, Berlin N., Monbijou-Pl. 3. Vom 5. 10. 95 ab.
Kl. 21. 89 163. Verfahren zur Relingung von Brennstoffleitungen für galvanische Elektrolyse. — A. Heil, Fränkisch-Krumbach. Vom 6. 10. 95 ab.
— 89 179. Typendrucktelegraph. — A. Merz und A. Dufker, Prag, Kruggasse 9; Vertr. Dr. Joh. Schanz u. Max Wertheim, Berlin SW., Kottbusdammstr. 89. Vom 7. 6. 95 ab.
— 89 180. Vorrichtung zur Summierung der Ausschläge freischwingender Zeiger von Messgeräthen; Zus. z. Pat. 79 892. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 20. 2. 96 ab.
— 89 214. Bogenslange mit konvergierenden Kontaktarmen. — F. Haasler, Frankfurt a. M., Kosselstr. 56. Vom 15. 2. 95 ab.
— 89 240. Galvanisches Element mit Flüssigkeitsnahrung, welcher durch die Wärmeerzeugung bei der Elektrolyse hervorgerufen wird. — W. W. Schuchthaus, Birmingham, England, 47 Victoria Street; Vertr. Carl Patzky, Berlin S., Prinzstr. 100. Vom 5. 9. 95 ab.
— 89 241. Galvanisches Element mit durch Einwirkung von Druck erzeugtem Flüssigkeitsumlauf. — E. A. Wunderlich, Elm a D. Vom 8. 9. 95 ab.

- 88 242. Blitzschutzvorrichtung. — Brown, Bever & Cie, Baden, Schwaben- und Frankfurt a. M.; Vertr. C. Schmidlein und R. Kraemer, Berlin NW., Louisestr. 92. Vom 27. 8. 95 ab.
— 88 300. Schaltungsweise zum Parallelschalten von Wechselstrommaschinen. — Elektricitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co, Nürnberg. Vom 11. 12. 95 ab.
— 88 327. Galvanisches Gaselmenit mit Sauerstoff- und Kohlenoxydleitung. — A. H. Buehler, Strassburg, E. Kupferstrasse, Aller 25. Vom 6. 4. 95 ab.
— 88 328. Spritzschreiber für Fernsprecher; Zus. z. Pat. 84 184. — H. Hempel, Waterloostr. 4 u. A. Maerker, Koebstr. 9. Berlin. Vom 12. 9. 95 ab.
Kl. 40. 89 202. Verfahren der elektrolytischen Gewinnung von Zink. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstr. 94. Vom 1. 11. 96 ab.
Kl. 42. 88 397. Elektrische Rechenmaschine. — Dr. E. Seiling, Würzburg, Sieboldstr. 11. Vom 26. 10. 94 ab.
Kl. 47. 89 295. Magnetisch federnde Sperr- oder Schüttklappe. — Volgt & Haefliger, Bockenheim-Frankfurt a. M. Vom 8. 2. 96 ab.
Kl. 48. 88 973. Verfahren zur Erzeugung kristallinischer Metallmassen auf elektrolytischem Wege. — Elektricitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co, Nürnberg. Vom 24. 8. 94 ab.

Uebersetzungen.

Kl. 48. 06 009. Electro Metallurgical Company Limited, 11 Victoria Street, Westminster, London; Vertr. F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 80. — Elektrolytische Gewinnung von Chrom. Vom 6. 12. 90 ab.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 85661 vom 27. Juni 1895. (Zusatz zum Patente No. 75502 vom 15. September 1895.) Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zur Summierung der Ausschläge freischwingender Zeiger von Messgeräthen.

Der Sperrdraht und Sperrkegel k wird an dem Hebel e drehsah angeordnet. Die

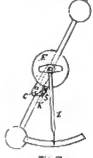


Fig. 2.

Kuppelung mit dem Zahnrade E tritt ähnlich, wie im Hauptpatent beschrieben, ein, wenn der mit k beidseitige Stift a gegen den Zeiger z des Messgeräthes schlägt.

No. 8730 vom 2. Juli 1895. Union Elektricitätsgesellschaft in Berlin. — Umwandler für Wechselstrom mit getrennten Spulen.

Der Umwandler besteht aus zwei getrennten ungetheilten Eisenkernen A B, mit Primärwicklung an dem einen und Sekundärwicklung an dem anderen Kerne. Diese Wick-



Fig. 2.

lungen stehen durch zwischengelegte und in sich geschlossene Kupferblätter C, welche

sich über beide Spulen erstrecken und mit der Erde verbunden sind, derart in Verbindung, dass diese die Induktion übertragen und gleichzeitig einen etwaigen Stromübergang zur Erde ableiten.

No. 86626 vom 27. März 1896.

John Miles Motlat in Earlsfield, England. — **Verfähs für elektrische Batterien.**

Das unterhalb einer nach innen gebogenen Lippe *B* der Gießmassenung angeordnete Rohr *f* ist mit einer seitlichen Öffnung *D* oberhalb eines gegen letztere nach unten geneigten Abschlussdeckels *e* versehen. Während das Glas



Fig. 26.

frei durch das Rohr *f* austreten kann, wird die von dem Glas mitgetragene Flüssigkeit in der Lippe *B* aufgehalten und an dieser und dem Abschlussdeckel *e* hinabgeführt, durch die Öffnung *D* in das Innere des Gefäßes zurückgeführt.

No. 85 715 vom 19. December 1894.

J. J. Hellmann in Paris. — **Motorenantrieb für Fahrzeuge mit elektrischem Betrieb.**

Die Anordnung bezieht sich auf concentrisch um die Achse montirte Motoren. Hier soll nun der feste Einbau des Maschinengestells der Motoren in das Wagengestell dadurch ermöglicht werden, dass die Antriebsarme des Motors zwischen den Radspindeln hindurchgreifen und mit Buffern verbunden sind, welche eine Verschiebung zwischen Motor und Rad gestatten.

No. 85 851 vom 2. Juni 1895.

Julius Sicker in Dresden. — **Durch mechanische Steuerung vom Wagen aus bewirkte Stromzuführung für elektrische Eisenbahnen.**

In den zur Aufnahme des Hauptleiters *d* dienenden Kanal sind drehbare Stromschlüssel *m* in Bügelform angeordnet. Diese ragen mit ihrem geschlossenen Ende in den vom Stromabnehmer durchgezogenen Spalt und erhalten,

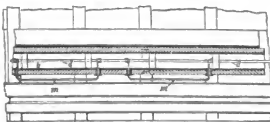


Fig. 27.

vom Abnehmer zurückgeschwenkt, gleichzeitig an zwei Stellen Anschluss an den Hauptleiter *d*.

No. 85 936 vom 30. Oktober 1894.

William P. Hall in New York. — **Signalanlage mit elektrischer Steuerung durch den Führenden Zug.**

Die Signalanlage gehört zur Klasse der in Patent 62064 beschriebenen. Um das Eintreten der Betriebskurzschlusslösungen bzw. Schliessungen durch den Zug zu sichern, werden hier die einzelnen zu deckenden Theilströcke wieder in Unterabtheilungen mit von einander unabhängigen Relaislösungen eingetheilt. Diese beeinflussen den Zustand der Signalbeitung in der Weise, dass immer das rückwärts gelegene Signal der einzelnen Theilströcke als halt verbleibt.

No. 85 463 vom 22. März 1895.

M. Büel in München. — **Selbstthätig wirkender Zeitmesser für Ferngespräche.**

Der Zeitmesser ist für den Fernverkehr bestimmt und soll in die Schalte der Lautwerke

eingeschaltet werden, wo er durch den Induktionskreis in Thätigkeit gesetzt und wieder abgestellt wird.

Nach dem Anklappen wird ein Umschalter gespannt, welcher nach dem Zurückklappen der eingeschlossenen Station auf elektrischem Wege eine selbstthätige Anlösung und nach dem Abklappen in gleicher Weise eine Abstellung des Zeitmessers vermittelt, wobei mit Hilfe einer Ortsbatterie bei Beginn des Gesprächs eine einen Zeiger bewegende Schraubenspindel mit einem Uhrwerk gekuppelt wird.

No. 85 717 vom 11. December 1894.

Charles Adams Randall in London. — **Körnermikrophon mit mehrfachen Elektroden.**

Vor der Schallplatte des Mikrophons sind mehrere Elektroden angeordnet, welche elastisch gelagert, scheibenförmig gestaltet und ganz oder zum Theil mit feinkörnigem leitenden Stoff gefüllt sind, der von der Schallplatte unterstützt wird.

No. 86 000 vom 21. Juni 1892.

Carl Erlau und Emanuel Bergmann in Berlin. — **Elektrizitätszähler mit einer durch Stromwirkung beeinflussten Uhruhr.**

Die Erfindung bezieht sich auf Elektrizitätszähler, bei denen Messstromspulen die Schwingungen einer Uhrmechanik und damit den Gang einer Uhr beeinflussen. Hier kommt nun die Uhrmechanik nur während eines Theils ihrer Ausschlagung mit einem zweiten, unabhängig für sich federnd oder pendelnd beweglichen Körper *o p q* in Berührung und erleidet hierbei dadurch einen veränderlichen Widerstand, dass

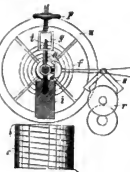


Fig. 28.

die schwingende Bewegung dieses zweiten Körpers *o p q*, der einen Magneten (oder eine Spule) *i* trägt, von der Messstromspule *s* beeinflusst wird. *g* ist ein gabelförmiger Ausschnitt des

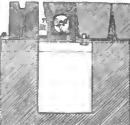


Fig. 29.

Armes *o p*, in welchem der Federarm *t* der Gangfeder *f* spielt. Die ausbalancirte Stange *q* stützt den Arm *t* als Führung. *r z* bedeutet das Zahnwerk, *u* die Uhruhr.

No. 85 003 vom 19. Juni 1895.

Heinrich Lonsky in Flörsdorf b. Wien. — **Umstellvorrichtung für Abschluss- und Kuppelungstheile.**

Eine mit dem Abschluss- oder Kuppelungstheile verbundene Scheibe *S* ist durch ein Zwischenglied, wie Ring *C*, mit dem Zahnkranz *Z* gekuppelt, in welchen eine an einem unendlichen Transmissionsstiel *B* oder an schwingenden Bügeln *B* drehbare, durch eine Feder *F* gebogen gehaltene Klinken *K* zum Einhalten gebracht wird, sobald durch Schliessen des Unterbrechens eines elektrischen Stromes die Ankerspindel *s* eines Elektromagneten *T* zündig ihrer Wirkung auf die Feder *F* der Klinken *K* verliert. Die Scheibe *S* stimmt so lange an der Drehung theil, bis die Endstellung des Ab-

schluss- oder Kuppelungstheiles erreicht ist, worauf durch einen Daumen *E* und einen Hebel

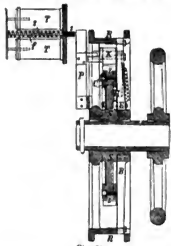


Fig. 30.

H diese Klinken *K* ausgeben und gleichzeitig durch die Feder *F* festgehalten wird.

No. 85 719 vom 14. Juni 1895.

Siemens & Halske in Berlin. — **Elektrisches Messgeräth.**

Um Ausschläge zu erhalten, welche der zu messenden Grösse proportional sind, werden

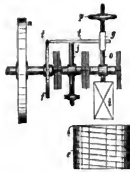


Fig. 31.

bei vorliegendem Messgeräth eine Anzahl gleichartiger Spulen *z* mit ihren Polflächen concentrisch zur Achse einer beweglichen Spule *S* angeordnet, und zwar so, dass eine Hälfte der Spulen auf die eine, die andere Hälfte auf die andere Seite der beweglichen Spule ablenkend wirkt. Die Windungszahlen der Spulen *z* wer-

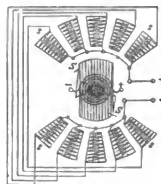


Fig. 32.

den zweckmäßig umgekehrt proportional zum Ablenkungswinkel gewählt. Endlich kann man auch die Spulen *z* beweglich und die Spule *S* feststehend anordnen.

No. 85 718 vom 24. Januar 1895.

James Ronald Watson und Edgar Charles Parker in London. — **Fernspargelber mit Vorrichtung zum Lockern der Kohlenstücken.**

Bei diesem Geber ist unmittelbar mit der Rückseite vor der Schallplatte *C* in dieselbe befindlichen Lagern *F* ein Kohlenbehälter *D* um eine wagerechte Achse davor drehbar ange-

ordnet, dass man durch Drehen des Behälters die darin befindlichen Kohlekörper oder Fasern lockern kann.

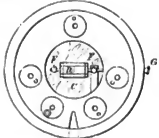


Fig. 30

Das Drehen des Behälters D erfolgt mittels des Kupfles G.

No. 45 854 vom 8. April 1896.

Paul Stutz in Stuttgart und Friedrich Wilhelm Schindler-Jenny in Kempten b. Begeuz. — Elektrische Wärmeverrichtung für Flüssigkeiten

Die elektrische Hülfsvorrichtung für Flüssigkeiten besteht aus einem Gehäuse mit einem



Fig. 31

zickzackförmigen flachen Kanal c von spaltförmigem Querschnitt, dessen Zacken durch kleeblattförmige, von elektrischen Heizdrähten d durchgezogene Isolierkörper e ausgefüllt sind.

No. 58 435 vom 6. Februar 1895.

H. Boas in Kiel. — Verfahren zur Herstellung von Metallspiegeln auf elektrischem Wege.

A ist ein luftdicht verschlossenes Glasgefäß, durch dessen eingeschlossenes Tabus B die Zuleitung D für die Kathode A erfolgt, während E selbst der Anode W den Strom zuführt. Beide Elektroden sind parallel zu einander in etwa 2-5 mm Abstand angeordnet. Wird unter diesen Umständen ein hochspanneter Induktionsstrom durch den Apparat geschickt, so findet bei genügender Evakuierung desselben eine Zerstäubung von Metall nur auf der vor der Anode W abgewandten Kathodenseite statt.

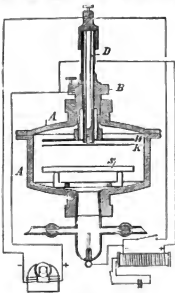


Fig. 32

Das zerstäubte Metall schlägt sich hierbei auf eine nur der Kathode A angeordnete Glasplatte N zu einem Metallspiegel von losem Glanze nieder.

Die Zeichnung stellt verschiedene Arten der Stromleitung dar.

No. 65 728 vom 27. Juli 1893.

F. Butzke & Co., A.-G. für Metallindustrie in Berlin. — Elektrisch behältiger Aspererrahn. Im Innern des Ventilgehäuses ist ein helikontrollierter Anker eines Ventilschloßes durchdringenden Elektromagneten e angeordnet. Ver-

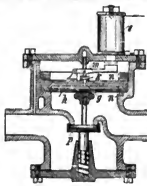


Fig. 33

mittels eines Hülfsventils c bedingt der Anker eine Membran b durch eine Zugangeöffnung g und einen Umstaus m in solcher Weise, dass beim Anziehen bzw. Freiwerden des Ankers die Zugangeöffnung g und damit das Aspererrventil p geöffnet bzw. geschlossen wird, sodass also nur bei Verschluss des Zufusses in die Gebrauchslage stattfindet, im Ruhezustande aber die letztere druckfrei bleibt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Bericht über die IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin vom 17.-20. Juni 1896.

(Schluss von S. 458.)

Am Freitag, den 19. Juni, waren folgende Ausstatter für den Besuch der Theilnehmer an der Jahresversammlung geöffnet:

Das elektrotechnische Laboratorium der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt; Die Werke der Firma A. G. Mix & Genest (Freitag und Sonnabend).

Die Central Mauerstrasse der Berliner Elektrizitäts-Werke (Freitag und Sonnabend). Die Werke der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft; ein Theil der alten Fabrik, Ackerstrasse; der Neubau am Humboldt- und der Verbindungstunnel zwischen beiden Werken.

Die Fig. 34 giebt den Längsplan der beiden Werke und der sie verbindenden Tunnelbahn. In der Fabrik Ackerstrasse werden sämtliche Fabrikate der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft mit Ausnahme von Glühlampen hergestellt und betriebsfertig die Zahl der dasselbst Beschäftigten über 4000.

Die Beschäftigten der Glühlampenfabrik, die zum Betrieb einer grossen Dynamomaschine, und die Thatsache, dass die Höhe der Produktion bis jetzt stets niedriger war als die Nachfrage, haben es erforderlich gemacht, die Abteilung Maschinenfabrik der Fabrik Ackerstrasse zu verlegen und ist zu diesem Zwecke das an dem Humboldt- und grenzende Gebäude der ehemaligen Berliner Lagerhof-Gesellschaft benutzt und in einer Grösse von 87 000 m² zum Ankauf gelangt. Dieses Grundstück ist einschliesslich durch eine eigene Bahnstrecke mit dem Bahnhof Lissindorfer der Berliner Ringbahn verbunden, während es andererseits durch eine Untergrubbahn mit der Fabrik Ackerstrasse in Verbindung gebracht wurde. Die Bahnhöfe, die auf dem Grundstück Lagerhof errichtet sind, bestehen aus:

1. dem grossen Hauptgebäude für Fabrikation und Lager mit Anbau für Büroräume, bei einer beheizbaren Fläche von 22 500 m²;
2. der feuerfesten dreigeschossigen Modellschleife mit einer beheizbaren Fläche von 3000 m²;
3. der Schmelz- und Wagenaufbau mit in ihrer beheizbaren Fläche von 2500 m²;
4. den Nebengebäuden, wie Isobahngebäude, Pfortenhaus, Lagergebäude etc.

sodass eine outbare Fläche von mindestens 28 000 m² vorhanden ist.

Die konstruktiven Details sind folgende:

Bei den in einer Gesammtfläche von 6000 m² mit 40° Neigung angeordneten Oberflächen werden 8 bis 8,5 mm starkes S. 100er Drahtgitter verwendet. Die Dachflächen sind bei einer Neigung von 4° theils an Seilbahn, theils auf sogenannte Kisten in sehr Decken mit Holzbohlen eingedeckt. Der Fussboden in den Werkstätten besteht aus 10 cm starken Holzplanen auf Betonunterlage, in den Lager- und Bürosräumen aus glattem Granitstein, in dem Bureau aus Eichenstapeln in Asphalt. Die Ventilation des Hauptbaues erfolgt theils durch 4,5 und 5,5 m grosse Fenster, deren Mitteltheile für zentrale Achsen drehbar sind, theils durch Anwendung sogenannter Schawrowsky'scher Kuppeln im First der Oberfläche. Eine Dampfheizung von 4 Atm. Ueberdruck ist vorgesehen und die Rohrleitungen in einem die ganze Fabrik durchziehenden Tunnel verlegt, während die Heizkörper in den Gitterhallen des Hauptbaues angeordnet sind.

Die Betriebskraft soll die Fabrik von der Centralstation Obersree (Grosse Berliner Elektrizitätswerke) mittels oberirdischer Leitung zugeführt erhalten; da aber die Zuleitung zu hoch anliegt, ist die Anstellung von drei Lokomotiven mit zusammen ca. 200 PS erfolgt müssen, denen sich 250 PS Compound-Maschine anschliessen wird.

8500 m eigenes Gies- können von Lokomotiven der Staatsbahn befahren werden, während 1600 m ebenfalls normalspuriges Fabrik- mit 200 PS Dampfmaschinen (eigene Steigung) für den elektrischen Betrieb eingerichtet sind.

17 elektrisch betriebene Laufkräne von je 18,6 m Spannweite mit 5 bis 20 t Tragkraft, ein elektrischer Bockkran von 18 m Spannweite und 20 t Tragkraft, ein elektrischer Lokomotivkran, 2 elektrisch betriebene Speisewinden, sowie eine ganz Anzahl von Hebe- und Besenkränen und Hebezeuge dienen zum Transport der schweren Werkstücke und Maschinen. Der Antrieb sämtlicher Werkzeugmaschinen wird durch elektrischen Einzelantrieb erfolgen.

Sitzung vom 20. Juni 1896.

Vorsitzender: Ich eröffne die zweite Versammlung.

Wir sind zunächst vorzunehmen die Neuwahlen des Vorstandes und des Ausschusses. Es ist vorgeschlagen worden, dass diese Wahlen erst nach der Pause, die von 12 bis 1 Uhr stattfinden sollen, vorgenommen werden möchten, weil noch einige Vorbereitungen erforderlich scheinen. Ich glaube, der Vorschlag gegengewandt wird.

Derselbe ist also angenommen, und wir werden danach verfahren.

Ferner habe ich mitzutheilen, dass im vorigen Jahre bei der Wahl des Ausschusses ein besonderer Mangel eingetreten wurde, der sich bewährt hat. Es waren die damals im Ausschuss verbleibenden Herren zusammengetreten zur Vorbereitung einer Wahlliste, und ich glaube, es wird sich empfehlen, wenn wir diesmal wieder so verfahren. Wenn es den Herren beliebt, ersuche ich dieselben, sich am Ausschuss zu versammeln, wenn sie das thun können. — Ich nehme auch hier das Einverständnis der Versammlung an.

Wir kommen zum 3. Punkt der Tagesordnung, das ist die

Bestimmung des Ortes der nächsten Jahresversammlung.

Ich darf vielleicht gleich mittheilen, dass der Vorstand und der Ausschuss sich mit der Frage bereits beschäftigt haben und als Ort dafür Eisenach vorgeschlagen. In keine anderen Vorschläge gemacht worden, welche ich als Einverständnis der Versammlung dar fest, dass wir in Eisenach im nächsten Jahre zusammenzukommen wollen und zwar wieder statistisch im Monat Juni.

Bezüglich der Wahl des Festanwehmes möchte ich mir, da nur wenige Verbandsmitglieder anwesend zu sein, den Vorschlag erlauben, die Zusammensetzung dem Vorstande zu überlassen. Auch hier konstatiere ich das Einverständnis der Versammlung.

Dann können wir zum Bericht der Besenrevisoren gehen und ich bitte Herr Lahn das Wort zu ergreifen.

Herr Lahn: Wir sind noch nicht in der Lage, einen Bericht zu erstatten.

Vorsitzender: Dann werden wir uneh der Pause dann kommen.

Wir gehen nun über zu den Vorträgen. Ich möchte bemerken, dass Herr Direktor Schwieger leider durch Krankheit verhindert ist, seinen Vortrag zu halten. Er hat ein Schreiben geschickt, und mich gebeten, ihn zu entschuldigen; er hat Herrn Regierungsaumeister Braun beauftragt, diesen Vortrag an seiner Stelle zu halten. Ich werde mir erlauben, demselben in dieser Weise das Wort zu erteilen. Zunächst hat das Wort Herr Professor Buddé.

Prof. Buddé: Ich möchte die anwesenden Herren der Sicherheitsvorschriftenkommission bitten, sich jetzt mit mir in Saal B zu vereinigen, damit wir uns über die weitere Behandlung der geschäftlichen Angelegenheiten schliesslich machen. (Geschriele.)

Es folgt der Vortrag des Regierungsaumeisters Braun: Ueber elektrische Hoch- und Tiefbahnen in grossen Städten.

(Dieser Vortrag wird in einem späteren Heft der Verbandszeitschrift abgedruckt werden.)

Nachdem der Vorsitzende für diesen Vortrag den Dank der Versammlung ausgesprochen hat, folgt der Vortrag des Prof. Dr. Heintz

und ich bitte Sie, dem Vorstände Decharge zu erteilen.

Vorsitzender: Wird das Wort dazu verlangt? — das ist nicht der Fall; dann darf ich annehmen, dass die Decharge seitens der Versammlung erteilt ist.

Wir kommen nun zu den Wahlen; zunächst zu den Wahlen für den Vorstand. § 9 unserer Statuten bestimmt: Die Mitglieder des Vorstandes werden von der Verbandsversammlung durch einfache Stimmeneinheit auf 2 Jahre gewählt. Wiederwahl ist zulässig. Die 2 Jahre, während welcher ich die Ehre hatte, den Vorsitz zu führen, sind verstrießen. Es ist deshalb in erster Linie ein Vorsitzender von der Versammlung zu wählen. Der Vorstand und der Ausschuss, sowie die weiteren Kreise unseres Verbandes, denen wir unsere Vorschläge haben mittheilen können, haben sich geeinigt auf den Namen des Herrn Baurath Stübgen zum ersten Vorsitzenden für die nächste 2-jährige Wahlperiode.

Ich möchte fragen, ob noch andere Vorschläge gemacht werden. (Zuruf: Ich möchte mir die Anfrage erlauben, ob Herr Geheimrath Staby uns nicht die Ehre erwiesen will.)

Vorsitzender: M. H., diese Frage ist auch

Ausschluss schließt Ihnen vor; Herrn Jordan (Berlin), Herrn Hartmann (Frankfurt a. M.) und meine Wenigkeit.

(Die drei Vorgesagten werden durch Akklamation einstimmig gewählt und nebeneinander die Wahl am; für Herrn Hartmann (Frankfurt a. M.) erklärt der Vorsitzende die Annahme der Wahl.)

Wir kommen nun zu den Wahlen für den Ausschuss. Durch die Wahl der Herren Jordan und Hartmann in den Vorstand, scheiden sie aus dem Ausschuss aus. Statutengemäß sind im ganzen 12 Mitglieder neu zu wählen, mit den beiden ausscheidenden Herren also 14. Eine Liste der Herren, die der Ausschuss vorschlägt, ist an der Tafel angeschrieben. Es sind das folgende Namen: Corsepilus; v. Dolivo-Dobrowski; Ebert; Fiedlerhacker; Feldmann; v. Gaisberg; Görges; Helm; Mayr; Miller; Passavant; Rink; Voigt-Lohjitz; Wiking; ich trage, ob weitere Vorschläge gemacht werden.

Herr Seubert: Ich beantrage, dass die vorgeschlagenen Herren durch Handabstimmung gewählt werden.

(Die vorgeschlagenen Herren werden durch Akklamation mit grosser Majorität gewählt.)

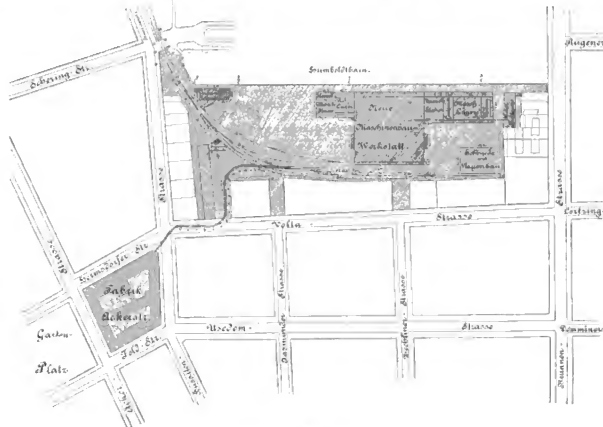


Fig. 30

Ueber ein störungsrettes ballistisches Galvanometer.

(Dieser Vortrag wird in einem späteren Heft der Verbandszeitschrift abgedruckt werden.)

Nachdem der Vorsitzende für diesen Vortrag den Dank der Versammlung ausgesprochen hat, erteilt er das Wort Herrn Dr. Kellmann zu seinem Vortrag über: Die Interessen der Stadtverwaltungen an den schwachen grossen Erzeugern der Elektrizität.

(Dieser Vortrag wird in einem späteren Heft der Verbandszeitschrift abgedruckt werden.)

Vorsitzender: M. H., Dank der Präsesen unserer Herren Vortragenden ist es möglich, 5 Minuten nach 12 Uhr die Pause einzutreten zu lassen. Ich schliesse vorläufig die Versammlung, und wir versammeln uns um 1 Uhr wieder.

(Einstündige Pause.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Sitzung wieder und erteile zunächst Herrn Luhn das Wort zu seinem Bericht über die Kassenrevision.

Herr Luhn: Die Revision hat stattgefunden

in Ausschuss in lebenswichtigster Weise an mich herangetragen. Ich habe aber im Interesse des Verbandes absehen zu müssen geglaubt. Es ist dringend notwendig, dass in sämtlichen Ämtern des Verbandes, im Vorstand sowohl wie im Ausschuss, ununterbrochen frisches Blut pulst, und da will ich nicht mit schlechtem Beispiel vorgehen.

Es wird kein weiterer Vorschlag gemacht. Dann bitte ich diejenigen Herren, die Herrn Baurath Stübgen zum ersten Vorsitzenden wählen wollen, die Hand zu erheben. (Geschriele.)

(Gezungenruf: Dieselle erfolgt.)

Ich kann konstatieren, dass Herr Baurath Stübgen einstimmig zum Verbandspräsidenten gewählt worden ist. Ich kann schon jetzt mittheilen, dass Herr Stübgen sich bereit erklärt hat, eine etwa auf ihn fallende Wahl anzunehmen. (Bravo.)

Aus dem Vorstande scheiden nun alle Jahre eine Reihe von Mitgliedern aus; es ist aber Wiederwahl zulässig. Es wären eigentlich nur 9 neu zu wählen, da aber Herr Stübgen bis jetzt Mitglied des Vorstandes war, so muss auch für ihn eine Neuwahl stattfinden. Es sind also 8 Mitglieder in den Vorstand zu wählen. Der

Vorsitzender: Wir könnten nun in unsere Vorträge weiter gehen. Ich erteile zunächst das Wort dem Herrn Ingenieur Görges.

(Es folgt der Vortrag des Herrn Görges; am Schluss lebhafter Beifall. Sodann folgen die Vorträge der Herren Rothert und Heyland. Alle diese Vorträge werden demnächst in der Verbandszeitschrift veröffentlicht werden.)

Vorsitzender: M. H., Herr Professor Sahaika zieht es vor, seinen Vortrag in der Zeitschrift zu veröffentlichen. Wir sind somit am Ende unserer Tagesordnung angelangt, und es bleibt mir nur noch übrig, eine Pflicht zu erfüllen, bei der ich sicherlich nicht bloss den Anwesenden, sondern allen Teilnehmern an unserer Feste aus dem innersten Herzen spreche; das ist der Dank für die Herren, die sich der Mühe unterzogen haben, unser diesjähriges Fest zu organisieren. In erster Linie haben wir zu danken dem geliebten Haupt des Festkomites, seinem Organisator, dem Herrn Direktor Jordan, sodann demjenigen Herren, die an seiner Seite standen; ich meine hauptsächlich Herrn Baurath Schön, Herrn Bandinspektor Koss, Herrn Professor Josse, Herrn Ingenieur Roos und Herrn Ingenieur Erich Lathmann, nicht zum wenigsten auch den Künstlerischen

Beirath unseres Comité's Herrn Hauptmeister Jaffe, der uns die Räumlichkeiten des Kaiserhofs in so wunderschöner Weise geschenkt hat.

Dann aber auch herzlichsten Dank den vielen jugendlichen Fachgenossen, die uns am ersten Abend, so es als dichtende, muntere oder tanzende Künstler erfreut haben, nicht bloss zu jungen, sondern auch zu älteren Herren. Ihnen allen rufe ich in der Scheidestunde einen herzlichen Dank zu.

Hiermit komme ich nun die Versammlung schliessen, wenn nicht Herr Dr. May das Wort erheben möchte zu einer kurzen Bemerkung.

Dr. May: M. H. Ich glaube, dass wir es alle als eine Pflicht empfinden, unserem Herrn Vorsitzenden, der seit Beginn unseres Verbandes bis heute unerschrocken so energisch geleitet hat, unseren Dank auszusprechen. Der Herr Generalsekretär in einer Weise den Vortag zu führen verstanden, die wohl für alle Zeiten als unsterblich erscheinen wird. Ich möchte Sie bitten, zum Zeichen des Dankes dafür sich von den Plätzen zu erheben. (Geschrie.)

Vorsitzender: Meine verehrten Herren, ich bin Ihnen dankbar — das ist richtiger — für alle die Freundlichkeit und Nachsicht, die Sie mir jeder Zeit bewiesen haben. Zunächst rufe ich Ihnen allen ein herzliches „Gut Nacht“ und Wiedersehen in Elnach zu. Hiermit schliesse ich die Verhandlungen des diesmahligen Verbandstages.

(Schluss der Sitzung 2 Uhr 30 Minuten).

Die Neuwahlen an der Jahresversammlung 1898 für den Vorstand und Ausschuss haben folgende Zusammensetzung für das Geschäftsjahr 1898/97 ergeben:

Vorsitzender: König, Bauart, Belgendauer der Stadt Köln a. Rh., Saarburgstr. 76.

Weitere Mitglieder: Baudé, E. Dr. Professor, Direktor bei Siemens & Halske, Berlin NW, Klopstockstr. 53. Hartmann, F., Fabrikbesitzer, Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Jordan, F., Direktor des sächsischen Elektrizitätsgesellschaft, Chemnitz, Bernbergr. 7.

Jordan, P., Direktor der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, Berlin N., Ackerstr. 72/73.

Naglo, E., Fabrikbesitzer, Berlin SO, Köpenicker Landstrasse.

Stübben, J., Geh. Regierungsrath, Dr. Professor an der Königl. Technischen Hochschule Charlottenburg, Spinnstr. 4.

Corsepius, M. Dr., Oberingenieur, Dresden, Wörnerstr. 24.

v. Döllner-Dobrowsky, M., Cholinienieur, Berlin NW, Hindenburgstr. 2.

Ebert, Oberstrath, Berlin W., Französischerstrasse 33c.

Einhack, F., Direktor der Akkumulatorenfabrik A.-G. Hagen.

Feln, W. E., Fabrikbesitzer, Stuttgart.

Feldmann, C. Ingenieur der sächsischen Elektrizitätsgesellschaft, Köln a. Rh., Metzstr. 2.

Fenckner, K. Dr. Prof., Mitglied der Physik-Technischen Reichsanstalt, Charlottenburg, Leibnizstr. 1.

Fleischacker, A., in Firma: Fleischhacker & Co., Komm.-Ges., Fabrik elektrischer Glühlampen, Dresden-Fischchen.

von Gaisberg, S. Freiherr, Baurispektor, Hamburg, Grindelallee 82 I.

Giesemerhausen, E. Dr., Direktor der Fürstlich-Fürstbergischen Maschinenfabrik Homburg.

Görges, H., Oberingenieur, Berlin W., Nürnbergstrasse 70.

Helm, C. Dr., Professor, Hannover, An der Christuskirche 11.

Imhof, L., Ingenieur der Berl. Maschinenbau-A.G. v. Arn. L. Schwartzkopf, Berlin N., Chausseestrasse 17/B.

Joly, P., Direktor des sächsischen Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerkes Köln a. Rh., Rosenstrasse 82.

Kallmann, M. Dr., Ingenieur, Elektriker der Stadt Berlin, W., Löskestr. 4.

Kammer, O. Dr., Techniker der Generaldirektion der A.-G. Elektrizitätswerke v. Arn. Künauer & Co., Dresden, Waisenhausstr. 22.

Lindner, M., Ingenieur, Leipzig, Bayerischestrasse 3.

Luhn, M., Oberingenieur, Berlin SW, Kochstrasse 76.

Magee, L., Direktor der Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW, Hofmannstr. 32.

May, O. Dr., konsultirender Ingenieur für elektrische Licht- und Kraftanlagen, Frankfurt a. M., Oberweg 40.

Meyer, P. Dr., Fabrikbesitzer, Rummelsburg, Holzweg 7/8.

Müller, O. von, Civilingenieur, München, Nymphenburgstr. 33.

Passavant, H. Dr., Ingenieur der Berliner Elektrizitätswerke, Berlin W., Eisenbergstr. 10.

Rank, S. G., Direktor der A.-G. S. Bergmann & Co., Berlin N., Fennstr. 21.

Salmann, P., Professor, Direktor der Elektrizitätsges. v. Arn. W. Lohmeyer & Co., Frankfurt a. M.

Veigt, H., Fabrikbesitzer, Bockenheim bei Frankfurt a. M., Falkstr. 2.

Veigt, C., Fabrikbesitzer, Leipzig-Gohlis, Schwanenstr. 6.

Veit, E. Dr., Professor an der Königl. Technischen Hochschule München, Schwanthalerstrasse 73.

Wetler, L. C. Dr., Regierungsrath im Kaiserl. Patentamt, Berlin N., Yorkstr. 9.

Wilking, F., Oberingenieur der Elektrizitätsges. v. Arn. Schumacker & Co., Nürnberg.

(Die mit * bezeichneten sind auf zwei Jahre neugewählt.)

Berichtigung: In Heft 29 der „ETZ“, S. 456, zweiter Absatz, ist irrtümlicher Weise Dr. Stroeker statt Dr. M. Corsepius als Redner angegeben.

Ausserdem fehlen in der zweiten Zeile dieses Absatzes die Worte „Vorderanstalt“ und vor „des specifischen Widerstandes“.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt vollständig bei den Korrespondenten selbst.)

(Zum Bericht über die III. Jahresversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft.)

In dem Bericht über die Jahresversammlung der Deutschen Elektrochemischen Gesellschaft S. 443 ist Herrn Herrn Berichterstatter ein Irrthum unterzogen worden, dessen Irrthum: An der Diskussion wurde dieses Verfahren einstimmig als unbefriedigend bezeichnet, indem die verwendeten organischen Stoffe (tüblich zur Bindung der wirksamen Masse) nach kurzer Zeit vollständig zersetzt werden und somit nicht mehr den beabsichtigten Zweck erfüllen.

Diese Behauptung trifft zwar für gewisse organische Stoffe zu, jedoch alle aber habe ich mich dagegen verweigert, dass dieselbe für alle organischen Stoffe zelte. Und zwar besteht ich die vollständige Zersetzung, weil mir ein Thatsache bekannt ist, dass es gelungen ist, organische Stoffe aus Elektroden auch nach wiederholten Ladungen und Entladungen zu isoliren. Stoffe der sogenannten amorphischen Reihe werden elektrolytisch zwar verändert, aber nicht vollständig verbraucht. Charlottenburg, 11. 7. 98.

Prof. Dr. Friedr. Vogelt.

Anmerkung: Es ist nicht berechtigt, wenn Herr Prof. Vogelt die angeführte Stelle des Berichtes in einem Irrthum besonnet, denn sie giebt thatsächlich den Inhalt der Diskussion richtig wieder; alle Herren, welche an derselben theilnahmen, sind mit mir einverstanden. Herrn Prof. Vogelt, der seine Vorschläge in der Richtung der Verwendung organischer Stoffe als Bindemittel als „Fortschritt“ in der Elektrochemie bezeichnet, hat sich — Ausser sich überbestimmt in dem wiederergerührten Sinne; falls die Ansicht dieser Herren nützlich ist, so ist es ihr Irrthum und nicht ein Irrthum der Berichterstatter. J. H. W.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 18. Juli 1898.

Die Börse eröffnete die Berichtswache an die Nachricht, dass die neue russische Anleihe abgeschlossen sei, in recht leister Haltung, von

der besonders Bankaktien profitieren konnten, dazu kam noch die ausserordentlich günstige Disposition der Wiener Börse, die vornehmlich für Kreditaktien scharf anwachsende Kurse mit sich brachte. In London herrschte am Schluss der Mittwochswoche ermattete die Tendenz auf niedrigere Argentinische Kurse aus London. Im weiteren Verlauf der Woche gingen die Kurse auf den Gläub. in Mexikanern, und das auch Wien wieder nachliess, die Avancen auf sämtlichen Gebieten wieder verloren. Man schloss zu nur wenig erhöhten Kursen.

Das Geschäft hatte im ersten Theil der Woche an Lebhaftigkeit etwas zugenommen, versank aber dann wieder in seine frühere Letztheit.

Der Industriemarkt weist fast durchweg Kursrücksetzungen auf, erwähnenswert ist der schwache Rückgang in Frankreich. Die russische Privat-Anleihe von 200 Mill. Rubel, die am 20. d. M. nach 2 1/2% mit dem Erfordernisse für die russische Anleihe zusammenhängt.

Akkumulatoren Fabrik A.-G., Hagen. Zu 178.000 2.00% höher wie vor, absetzend und noch weiter besser bis 176, dann nachgebend bis 173 und wieder 176 schliessend.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Von 200.000 schwach bis 207.50. Schluss erhöht zu 200.

Berliner Elektrizitätswerke. Zu 240.50 eröffnet und nach 248 wieder zu 241 schliessend.

Mix & Genest. Ohne Geschäft zu Kursen zwischen 150 und 155.

Elektrizitäts-A.-G. v. Arn. Schneckert & Co. Still zu 325 ca.

Schwartzkopf. 205.50 last nominal.

Deutsche Gas-Glühlucht-Gesellschaft. Nach dem schärferen Rückgang der Vorwoche erholt sich die Kursen wieder etwas.

General Electric Co. Der Tendenz der New-Yorker Börse folgend sehr schwach.

Metalle: Kupfer: Etwas schwächer. Chitbang: Lstr. 4 1/2 — per 2 Mounts.

Blei: Spanisches: Lstr. 11 1/2 p. t. J.

Dr. Cassiner & Co., Kabellefabrik. Unter dieser Firma haben die Herren Dr. Hugo Cassiner und Louis Cassiner in Berlin, Schönhauser Allee 62, eine neue Fabrik zur Erzeugung isolirender Kabel hergestellt, die aus Glas wird leitungsunfähig jeder Art für Telephonie, Telegraphie und elektrische Licht- und Kraftanlagen herstellen und als Specialität die Fabrikation von Kabeln nach dem englischen System betreiben.

Hannoversche Caoutchouc-, Guttapercha- und Telegraphenwerke. In der kürzlich stattgefundenen ausserordentlichen Generalversammlung dieser Gesellschaft wurde beschlossen, das Grundkapital von 1 Million Mark auf 750 000 M. in der Weise herabzusetzen, dass vier Aktien, sowohl Stammaktien als Vorzugsaktien, in drei zusammengefasst werden. Der hierdurch erzielt buchmässige Gewinn wird zur Tilgung der Unterbilanz verwandt. Ferner sollen die noch existirenden 75 000 M. Lstr. auf 50 000 M. Lstr. abgesetzten Stammaktien unter Zuzahlung von 500 M. für jede herabgesetzte Aktie in Vorzugsaktien Lit. B umgewandelt werden. Ferner wird die bisherige Aktienkapitalzahl auf 500 000 M. Lstr. herabgesetzt. Die Ausgabe von 500 000 M. Lstr. Vorzugsaktien Lit. B zu erhöhen, die erst vom 1. Januar 1897 an Eingewinn der Gesellschaft theilnehmen.

Stütz & Co., Mannheim. Die seit 1891 bestehende Firma Stütz & Co. ist eine Kommanditgesellschaft unter der Firma Stütz & Co., Installationsgeschäft für elektrische Licht- und Kraftanlagen, umgewandelt worden; Leiter und technischer Direktor: Firmengründer, ist Eugen Hugo Stütz, welcher seit September 1896 die frühere Firma allein geführt hat.

Elektrizitäts-A.-G. v. Arn. Schneckert & Co. in Nürnberg. Über die am 4. Juni abgehaltene Hauptversammlung berichtet der „Frank. Kurier“, dass die Vorlagen über Erörterung einstimmig genehmigt, der verstorbene Aufsichtsrathsmittglied Herr v. Arn. Schneckert, der am 2. Juni Laugen rhrenod gedacht und der Verwältung für das glänzende Geschäftsergebnis Anerkennung ausgesprochen werden. Ferner wird ein gemeinsames Bist in Bezug auf ungenutzte Gerichte, wozu die Gesellschaft in Bälde neuer Geldmittel für ihre Unternehmungen bedürfen wird, zur Verfügung gestellt, dass der Geldbetrag der Firma Schneckert & Co. geleistet sei, weil aus dem bereits erzielten oder bevorstehenden Verkauf einzelner ihrer Anlagen geeignete Mittel für neue Anlagen flüssig werden.

Schluss der Redaktion: 18 Juli 1898.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Odenberg in Wien.
Redaktion: Eduard Kapp und Jul. H. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24. Homburgplatz 5.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — 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 Elektrotechnik betreffende Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Nachrichten, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ebenfalls unter der Aufsicht der Redaktion.

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin, N. 24, Homburgplatz 5.
Fernsprechnummer: 111. 110.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preissliste No. 229) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von 8 Mk. (48 Hk.) bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für das Jahrgang bezogen werden.

ABZIEHUNGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenverwaltern zum Preise von 40 Pf. für die 46 gestaffelten Portionen an Gewonnen.

Bestell. die Zeile 10 15 20 25 30 Pf.
Stellungsanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigefügt.

Alle Mittheilungen, welche den Vorstand der Zeitschrift, die Auslagen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich in römischen an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin, N. 24, Homburgplatz 5, zu richten.

Fernsprechnummer 111. 110. Telegraphische Adresse: Springer, Berlin, Homburgplatz.

Inhalt.

Einrichtung für Fernsprechrämter von Gebrauder Naglo, System Hess-Ravert-West. Von Jul. H. West.

Zur Aufzeichnung von Wechselstromkurven. Von Dr. H. Behn-Eschenburg, S. 495.
Bestimmung einer rotirenden Doppelpolmaschine (Drehmaschine) zur Bestimmung von Hochspannungswerten nebst Temperaturkoeffizienten flüssiger Isolatoren von Dr. C. H. Fick, München, S. 495.

Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Form der Spannungscurven auf die Eigenschaften in Wechselstromtransformatoren. Von Stanley L. Croton, C. Perry Taylor und James Macfarlane, Dairf, S. 495.

Vorarbeiten der Physik. R. 67. Polarisationseffekte in einem homogenen elektrostatischen Felde. Messung von Potentialdifferenzen und Induktionskonstanten.

Literatur. R. IV. Magnetismus und Elektrizität mit Rücksicht auf die Helmholtzsche Praxis. Von Dr. Gustav Deubner, S. 495.

Kleiner Mittheilungen. S. 495.

Telegraphia. S. 495. Kirschbalsamgewinn in der Schweiz.

Telephonia. S. 495. Telephonie in Russland.

Elektrische Beleuchtung. S. 496. Uneman u. Th. — Elektrische Beleuchtung in den Buskapier Centralmarkthalle, Grosssch. Kaiserinstallation im Hotel Royal in Budapest. — Baranowitz in Ungarn.

Elektrische Bahnen. S. 496. Elektrische Strassenbahn in Mühlhausen in Th. — Elektrische Kleinbahnen in Pilsen. — Elektrische Strassenbahn in Sevilla.

Elektrische Kraftübertragung. S. 496. Elektrische Kraftübertragungsanlage in Otsch. — Anwendung der Elektrolyse im Bergbau. — Elektrische Kraftübertragungsanlage in Otsch.

Versehidens. S. 496. Der VII. Deutsche Maschinenbaukongress. — Preisangaben der industriellen Gesellschaft zu Mühlhausen i. E. — Nishin-Nowgorod.

Patente. S. 495. Anmeldungen.

Briefe an die Redaktion. S. 495.

Frisianische und geschichtliche Nachrichten. S. 495. Börsenberichte. — Ein Elektrotraktor. A. G. von W. Labinger. — Anzeichen Kleinbahnanschlag. — Fünf elektrische Beleuchtungsanlagen. A. G. von Ch. Behneler, Nürnberg.

Einrichtung für Fernsprechrämter von Gebrauder Naglo, System Hess-Ravert-West.

Von Jul. H. West.

Unter den Gesichtspunkten, von denen aus der Werth einer Fernsprecheinrichtung zu beurtheilen ist, nehmen die Zuverlässigkeit und die Schnelligkeit des Betriebes die ersten Stellen ein. Diese beiden Faktoren lassen es schon bei dem Stadtverdienst dringender erwünscht erscheinen, sämtliche Theilnehmer einer Stadt in ein Vermittelungsnetz zu vereinigen; in weit höherem Masse, als der Ortsverkehr, erheischt indessen der Stadt- oder Stadtverkehr (interurbane Verkehr) die Vereinigung aller Theilnehmer in ein Amt, damit bei dem Betrieb der kostspieligen Stadt- und Stadtlinien die zur Herstellung von Verbindungen nötige Zeit auf ein Minimum herabgedrückt, und somit eine möglichst rationelle Ausnutzung erzielt wird. Deshalb habe ich jüngst (Zeitschrift zahlreiche Fernsprechrämter auf der Aufgabe gearbeitet, Mittel zu schaffen, welche bei der zunehmenden Ausdehnung der grossen Fernsprechnetze es ermöglichen würden, beliebig grosse Aemter zu bauen. Man versuche zunächst bei dem Vielfachsystem die Zahl der möglichen Anschlüsse dadurch zu erhöhen, dass man die einzelnen Klinken kleiner mache, zu dem Zwecke, in dem Klinkenfeld, dessen Grösse durch die Grösse der bedienenden Personen gegeben ist, mehr Klinken als bisher unterbringen zu können. In dieser Weise ist es möglich geworden, die Zahl der Anschlüsse bei Aemtern nach dem Vielfachsystem auf etwa 10 000 hinaufzubringen.

Diese Lösung reicht, da heute schon eine Anzahl von noch grösseren Netzen besteht, nicht aus und kann, da sie Gefahren für die Güte des Betriebes in sich schliesst, nur als ein vorläufiges Ausnahmestück betrachtet werden. Wirksamere Mittel der Aufgabe von Aemtern gelöst werden, welche darauf ausgehen, principiell die Zahl der möglichen Anschlüsse zu erhöhen; hierfür gehören die Systeme von Siemens & Halske, von Engelmann, das mit diesen verwandte, in Albany zur Anwendung gekommene „Divided Board System“ und das in St. Francisco vor mehr denn Jahresfrist in Betrieb genommene „Express-System“. Diese, von den bedienenden Vielfachsystem mehr oder weniger abweichenden Einrichtungen gestatten, eine weit grössere Anzahl von Theilmehmern, als die obgenannte Zahl, an ein Amt anzuschliessen; sie bedingen jedoch alle, dass die Verbindungen — in gleicher Weise, wie wenn in einer Stadt zwei oder mehr Aemter nach dem Vielfachsystem vorhanden sind — an zwei Stellen hergestellt und getrennt werden müssen, und bieten deshalb in Bezug auf den Betrieb im Allgemeinen principiell nicht genügende Vortheile, an dem Verzicht auf die mit der Einrichtung mehrerer Aemter erzielten Ersparnisse an Leitungen zu rechtfertigen; unter besonderen Verhältnissen können sie indessen gute Dienste leisten.

Eine glückliche und rationelle Lösung brachten die Herren G. A. Hess und P. E. Ravert in Paris, welche eine neue, auf dem Princip arithmetischer Kombination beruhende Schaltung für Fernsprechrämter angegeben haben; nach dieser Kombinationschaltung wird eine Verbindung nur an einer Stelle hergestellt und getrennt, wodurch die mit der Vereinigung in ein Amt erstrebte Verbesserung des Betriebes erzielt wird.

Das Schema der Hess-Ravert'schen Kombinationschaltung ist in Fig. 1 darge-

stellt; nach derselben werden die Theilnehmer in Gruppen eingetheilt, welche vorläufig durch die Buchstaben des Alphabets bezeichnet werden mögen; wie später ge-

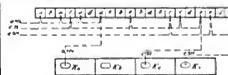


Fig. 1.

zeigt wird, können die Gruppen etwa je 1000 Theilnehmer umfassen. Jede Gruppe ist durch eine Anzahl von Klinkenfeldern mit je einer Klinke für jeden Theilmehmer der Gruppe vertreten, und diese Klinkenfelder werden zu je zwei mit einander zu Verbindungsschränken kombiniert; hat man z. B. 4 Gruppen a, b, c, d und stellt man die Verbindungsschränke in einer Reihe auf, so erfüllt man die nachstehende Reihenfolge:

ab ac ad bc bd cd.

Indem man die Leitungen der Gruppe a in Vieltachschaltung durch die Klinkenfelder a, die der Gruppe b durch die Klinkenfelder b etc. geführt sind, bieten die durch die vorsehende Buchstabenreihe dargestellten Verbindungsschränke die 36g. Reihenfolge, zwei beliebige Theilmehmer mit einander direkt zu verbinden; will z. B. No. 406 mit e No. 29 sprechen, so wird die Verbindung mittels eines Schrankepaars in dem Schrank ac ausgeführt, und wenn a No. 406 mit e No. 594 sprechen will, in dem Schrank ae. — Von den Verbindungsschränken laufen die Leitungen nach dem Abfrageschrank, wo sie durch je eine Klinke und eine Klinkenplatte vertreten sind, derart, dass die Klinken und Klappen einer Gruppe in ein mehrere Arbeitsplätze eingetheilt Schrank bilden. Ein Beamter an dem Abfrageschrank kann sich also, wenn eine Klappe fällt, mit dem betreffenden Theilmehmer, z. B. a No. 406, verbinden und seine Ordre, z. B. e No. 29, entgegennehmen; seine Aufgabe ist dann, diese Ordre an denjenigen Verbindungsschrank zu überweisen, der die verlangte Verbindung einzig und allein ausführen kann; es ist dies in dem vorliegenden Falle der Schrank ac, die Überweisung d. h. die Weitergabe der Ordre e No. 29 mit a No. 406 erfolgt auf telephonischem Wege, worauf der Beamte an dem Schrank ac die verlangte Verbindung in üblicher Weise ausführt und nach Beendigung des Gespräches wieder auflieft.

Die Zahl der Gruppen kann natürlich beliebig erhöht werden, ohne dass der Betrieb geändert wird, und somit gestattet das System mit einem rationellen und schnellen Betrieb Aemter von in höchster Grösse — bis 5000 Theilmehmer und mehr — zu bauen.

Diese Schaltung bot von vornherein so wesentliche Vortheile, dass es mir nützlich erschien, für seine Einführung zu wirken; ich habe deshalb auf der Grundlage derselben in Verbindung mit der Firma Gebrauder Naglo ein System ausgebildet, nach welchem auf der Berliner Gewerbeausstellung 1898 ein kleines Problem eingerichtet ist; an der Hand dieser Probe-Einrichtung soll das System nachstehend beschrieben werden.

Betrachtet man die oben angegebene Reihe von Verbindungsschränken als eine fortlaufende Reihe von an einander gestellten Klinkenfeldern:

abacadbcbcd,

so sieht man, dass jeder Buchstabe z. B. einmal neben jedem anderen steht; z. B. hai

man zu Anfang der Reihe *ab* und *ba*, und darauf *ac* und *ca*; die Verbindungen können also an zwei Stellen ausgeführt werden, was überflüssig ist; deshalb kann man, wie bereits von Hess und Raverot vorge schlagen wurde, aus der angegebenen Reihenfolge mehrere Buchstaben ausschließen und kommt somit auf die folgende:

abcadbcd.

In welcher jeder Buchstabe einmal neben jedem anderen steht; für ein Amt mit 5 Gruppen hat man die folgende Reihe:

abcadbcedea;

hier ist, verglichen mit der Reihe für 4 Gruppen, zwischen das zweite *b* und das zweite *c* ein *e* eingeschoben worden; hier auf muss von vornherein, wegen späterer Erweiterungen, Rücksicht genommen werden, und somit kommt man für 4 Gruppen auf die folgende Reihe:

abcadbced.

wo das durch \cdot dargestellte Klüftenfeld vorläufig leer bleibt, um später die Klüften der Gruppe *e* anzunehmen. Für ein Amt mit 10 Gruppen erhält man die Reihe:

*abcadbcedcafbgfdgfgabkchidie
hfighikb-ekd-ekf-gkh-ik.*

wo für eine 11. Gruppe *f* schon Platz vorgesehen ist, sodass Erweiterungen leicht bewerkstelligt werden können.

Diese Reihenfolge der Klüftenfelder bedingt, dass die sämtlichen Theilnehmerleitungen an der ganzen Schrankreihe entlang geführt werden. In dieser Beziehung kommt man sehr bald zu einer oberen Grenze, bei der diese Führung nicht mehr praktisch durchführbar ist, indem die Zahl der durch die Schränke laufenden Kabel zu gross und auch die Länge derselben zu beträchtlich wird. Wo diese Grenze erreicht ist, bietet die nachstehend an gegebene Aufstellung eine geeignete Führung der Kabel. Die ursprüngliche Hess-Raverot'sche Aufstellung für grosse Aemter war folgende:

*ab ac ad ae af ag
bc bd be bf bg
cd ce cf cg
de df dg
ef eg
fg*

wo die *a* Kabel die obere Schrankreihe (vertikale Reihe) durchlaufen, während beispielsweise die *c* Kabel wie durch die Linie ausgedeutet, den zweiten Schrank der ersten, dann den ersten Schrank der zweiten Reihe und darauf die dritte Schrankreihe durchlaufen. Bei dieser Aufstellung hat man indessen den erwähnten Nachtheil, dass alle Arbeitsnähte doppelt vorhanden sind; dieser Nachtheil lässt sich aber leicht beseitigen, wenn man in einer Horizontalreihe nicht einen, sondern zwei Buchstaben mit den übrigen kombiniert nach folgendem Schema:

*abcadbceafbgae
cdecbfdyae
efyae*

Für 20 Gruppen, *a* bis *t*, kommt man dann auf folgende Aufstellung, welche eine einfache Führung der Kabel ergibt.

*a a b c a d b e a f b g a h b i a k b l a m b n a o o b p a q b r n a b t a u b b
c c d e c f d g c h d i c k d l e m d n c o a d p e q d r e a d t e u d d
e r f g e h f i e k f l e m f n c o l p e q f r e s t t e u f f
g y h i g k h l g m h n g o k p y q h r y s h t g u h h
i i k l i m k n i n k p i q k r i s k t i u k k
l l m n l o o p l q r l a n t l u m m
n u o p u q a r n a o l n u o o
p p q r p q t p u g g
r r a l r u s s
t t u u*

Das allgemeine Schaltungsschema eines Amtes mit 4 Gruppen ist in Fig. 2 dargestellt. Die Amtseinrichtung besteht aus den Verbindungsschränken, in denen die Verbindungen ausgeführt werden, — den Abfrageschränken, in denen die Anrufe entgegen genommen werden —, den Relais-schränken, welche die als Relais ausgeschalteten Rufklappen aufnehmen —, und einer Glühlampe durch die Schränke laufenden Kabel zu gross und auch die Länge derselben zu beträchtlich wird. Wo diese Grenze erreicht ist, bietet die nachstehend an gegebene Aufstellung eine geeignete Führung der Kabel. Die ursprüngliche Hess-Raverot'sche Aufstellung für grosse Aemter war folgende:

sie weiter nach dem, im Relais-schrank untergebrachten Rufrelais *R*, welches der bekannten selbstaufreihenden Klappe der Western Electric Co. nachgebildet ist. Der vordere Anker *a* dieses Relais kann drei Stellungen einnehmen: die darge stellte (mittlere) Ruhestellung, — die Abfallstellung, bei welcher der Poler *f* sich gegen den unteren Kontakt *e* legt, — und die Aufreichtstellung, bei welcher *f* gegen *e*

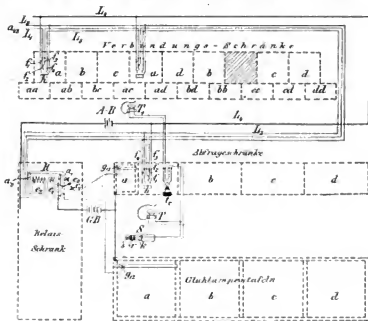


Fig. 2

zeigt, ob die Leitungen besetzt sind oder nicht. Die Doppelleitung eines Theilnehmers der Gruppe *a* durchläuft zunächst die zwei a Klüftenfelder der Verbindungsschrankreihe, indem, wie die schematische Darstellung erkennen lässt, die Klüften für die Hinführung in Reihe, für die Rückleitung dagegen parallel geschaltet sind. Von den Verbindungsschränken führt die Leitung nach dem Abfrageschrank der betreffenden Gruppe (*a*), wo sie mit einer gleichartigen Klüfte verbunden ist; von hier aus läuft

anlegt. In der Abfallstellung schließt *f* den Stromkreis durch im Abfrageschrank befindlichen Glühlampe *g*, in der Aufreichtstellung dagegen die Glühlampe gleicher Nummer (*g*) in der Glühlampenreihe, welche, wie erwähnt, in sichtbarer Weise für das ganze Amt anzeigt, ob die Theilnehmerleitungen frei sind oder besetzt. — Ausser den beiden Sprechleitungen *L*₁ *L*₂ des Theilnehmers ist eine dritte Leitung *L*₃ vorhanden, welche von der Aufreichtspule *e* des Rufrelais ausgeht und nach der Kontakte

feder f_1 (vgl. auch Fig. 4) sämtlicher Klinken der betreffenden Theilnehmerleitungen abgezweigt ist. Eine weitere Leitung L_2 , welche für alle Klinken des ganzen Amtes gemeinschaftlich ist, ist einerseits nach der Feder f_1 der Klinken, jenseits der Aufrichtebatterie AB dagegen nach den einzelnen Relais abgezweigt.

Der Betrieb gestaltet sich folgendermassen:

Wenn der Theilnehmer (a No. 12) Rufstrom schickt, so zieht der Elektromagnet e_1 seinen Anker a_1 an, wodurch der vordere Anker a_2 angezogen wird und nach vorn fällt, sodass der Stromkreis der Glühlampe g_1 im Abfrageschrank geschlossen wird; das Anflutchen dieser Lampe dient dem Beamten als Anrufzeichen, worauf derselbe einen mit seinem Sprechapparat T (Telephon, Mikrophon etc.) verbundenen drehthätigen Stößel S in die Klinken gleicher Nummer k_1 steckt, wodurch er sich direkt mit dem Theilnehmer verbindet, indem der Körper k die Hülse k und die Spitze z die Feder f_2 , die sie von der Feder f_1 abhebt, berührt; durch die Trennung von f_2 und f_1 wird der Aufrichtelektromagnet e_2 des Relais aus dem Sprechstromkreis ausgeschaltet, gleichzeitig wird dafür der Lokalkstromkreis durch den Aufrichtelektromagnet e_3 geschlossen, indem der bedröhte Ring r des Stößels S die beiden Federn f_3 und f_4 der Klinken mit einander leitend verbindet; infolgedessen zieht e_3 seinen Anker a_3 an, wodurch der Stromkreis der Glühlampe g_2 des Abfrageschranks unterbrochen und derjenige der gleichnummerigen Lampe (g_{12}) der Glühlampentafel geschlossen wird. Die letztere Lampe leuchtet somit, solange diese oder irgend eine andere Klinken der betreffenden Leitung gestöpselt ist, und zeigt dementsprechend durch ihr Leuchten an, dass die Leitung a No. 12 besetzt ist.

Nach Stöpselung der Klinken meldet der Beamte wie üblich: „Ihr Amt“, worauf der Rufende die Nummer des gewünschten Theilnehmers mittheilt, z. B. c No. 209. Der Beamte blickt dann über seinen Schrank hinweg nach der Glühlampentafel, um sich zu überzeugen, ob die verlangte Leitung frei ist oder nicht; ersteres ist der Fall, wenn die Glühlampe No. 209 in dem Feld c nicht leuchtet.

Ist die Leitung nicht frei, so meldet der Beamte zurück: „Leitung a No. 209 besetzt“ und zieht seinen Stößel aus der Klinken heraus, wodurch der Lokalkstromkreis des Aufrichtelektromagneten e_3 unterbrochen wird, sodass dieser seinen Anker a_3 frei lässt; derselbe dreht sich nach vorn, bis er von dem Abfallhebel in der in der Zeichnung dargestellten Stellung arretirt wird, wobei die Glühlampe g_{12} der Glühlampentafel erlischt.

Wenn die verlangte Leitung frei ist, so muss der Abfrageschrank die verlangte Verbindung weiter melden an denjenigen Beamten, der allein diese Verbindung herstellen kann; zu dem Zweck hat er auf seinem Arbeitsplatz eine Anzahl von Sprechastern, mittels deren er sich telephonisch direkt mit denjenigen Beamten verbinden kann, welche Verbindungen von seiner Gruppe (a) mit den übrigen Gruppen herstellen können; es sind dies die Beamten aa, ab, ac, ad ; die zugehörigen Taster sind mit den Buchstaben a, b, c, d bezeichnet. In dem vorliegenden Fall drückt der Beamte den Taster c — in der Figur 4, bezeichnet — und gibt ohne Weiteres die Ordre: c No. 209 mit a No. 12, worauf der Verbindungsbeamte sofort mittels eines Schnurpaares die beiden betreffenden Leitungen mit einander verbindet; dabei werden, wie vorhin, die entsprechenden Relais aus dem Sprechstromkreis ausgeschaltet

und die zugehörigen Lampen der Glühlampentafel abgezündet. — Nach Eingang des Schlussignals wird die Verbindung wie üblich getrennt, worauf die Glühlampen sofort erlöschen.

Wie ohne Weiteres einleuchtet, muss man darauf ausgehen, die Gruppen so gross als möglich zu machen; denn je grösser die Gruppen, um so geringer wird ihre Zahl und dementsprechend um so kleiner die Zahl der benötigten Klinkenfelder. Die Zahl der Theilnehmer einer Gruppe muss aber derart bemessen sein, dass ein Verbindungsbeamter sämtliche Verbindungen zwischen zwei Gruppen bewältigen kann. Maassgebend für die Grösse der Gruppen ist deshalb: 1. die Zahl der gleichzeitigen Verbindungen zur verkehrsvollen Tageszeit und 2. die Zahl der Verbindungen, welche ein Beamter während der durchschnittlichen Dauer eines Gespräches bewältigen kann. Auf die erste dieser beiden Zahlen kann man durch die konstruktive Einrichtung keinen oder nur geringen Einfluss ausüben; dagegen ist die letzte Zahl in hohem Masse abhängig von der Konstruktion und Betriebsweise des Systems, welcher Umstand direkt dahin führt, die Bedienung der Verbindungsschaltre so einfach und schnell als irgend möglich zu machen. Dem ist bei dem vorliegenden System entsprechen worden durch die Anwendung selbstthätiger Vorrichtungen, welche eilige von den bei jeder Verbindung sich wiederholenden Ver-

die Grösse der Gruppen in folgender Weise: Nehmen wir ein Amt mit 10000 Theilnehmern, so sind in einem verkehrsvollen

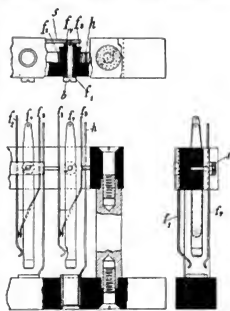


Fig. 4

Netz, die nöthigen Schaltungen mit eingerechnet, etwa 1300 Schnurpaare erforderlich.



Fig. 3

richtungen in dem richtigen Augenblicke und ohne besonderen Zutritt des Beamten ausführen, sodass die Handgriffe des Beamten sich auf das Stöpseln und Entstöpseln der Klinken beschränken; bei einer so einfachen Bedienung ist ein Beamter leicht im Stande, 30 Stöpselpaare zu bedienen.

Ausgehend von dieser Zahl ergibt sich

um den Verkehr zur verkehrsvollsten Tageszeit zu bewältigen. Theilen wir nun nach dem vorliegenden System die 10000 Theilnehmer prodividive in 10 Gruppen mit je 1000 Theilnehmern, so erhalten wir nach der oben angegebenen Reihenfolge der Verbindungsbeziehungen 44 Arbeitsplätze, die mit je 30 Schnurpaaren ausgerüstet zu

sammen 1820 Schnurpaare zählen, welche Zahl somit zur Bewältigung des Verkehrs ausreicht, sodass man tatsächlich in jede Gruppe 1000 Theilnehmer unterbringen kann. Natürlich wird diese Zahl etwas schwanken nach den örtlichen Verkehrsverhältnissen; im Allgemeinen dürfte sie zwischen 700 und 2000 zu liegen kommen, derart, dass die Gruppen grösser werden können, je grösser das Netz ist; denn allgemein genommen hält die Zunahme des Verkehrs nicht mit dem Wachstum eines Netzes gleichen Schritt, sondern bleibt stets hinter demselben etwas zurück.

Die vorliegende Probeeinrichtung enthält in jeder Gruppe 800 Theilnehmer. Die Abbildung Fig. 5 zeigt den als Anfang der Verbindungsschränke gedachten ersten Arbeitsplatz a, b , mit dem 30 Stöpselpaare aufeinander Stöpselschiff und dahinter die zwei Klinkenfeder a und b mit je 800 Klinken. Grundlegend für die Dimensionen des Schränkes ist die für eine ungenirte Bewegung der nebeneinander stehenden Beamten erforderliche Breite eines Arbeitsplatzes; dieselbe ist auf 65 cm bemessen. Bei dieser Breite und der geringen Zahl der Klinken eines Feldes sitzen die einzelnen Klinken recht weit aus einander, was in mehrfacher technischer Hinsicht von wesentlichem Vorteil ist; die einzelnen Klinkenstreifen, welche je 25 Klinken enthalten, sind durch dünne, gelbe Holzleisten und die Hundertgruppen durch stärkere, weisse Leisten von einander getrennt, wodurch die Orientierung wesentlich erleichtert wird. Die Konstruktion eines Klinkenstreifens ist in Fig. 4 dargestellt; bei dem einzigen isolierten Kontakt sind die Federn f_2 und

Die obenwähnten selbstthätigen Vorrichtungen bestehen aus einem einfachen



Fig. 4.

Hebelwerk zur selbstthätigen Aufrichtung der Schlussklappe und aus einem Schaltwerk, welches beim Stöpseln der verlangten Leitung in Thätigkeit tritt und etwa 4 Sekunden lang in dieselbe Rufstrom schiekt.

schwach reibend die zwei mit einander fest verbundenen Scheiben s_1, s_2 , welche somit das Bestreben haben, sich mit der Achse a zu drehen. Solange H_1 die dargestellte Stellung einnimmt, wird diese Drehung dadurch verhindert, dass der an s_2 befestigte Anschlag o sich gegen den Anschlagstift z anlegt. Beim Hochheben des Stöpsels S_1 dreht sich jedoch der Hebel H_1 derart, dass z sich nach unten bewegt, bis er gegen die Stirnfläche der Scheibe s_1 anliegt; dadurch wird der Anschlag o frei und beide Scheiben s_1, s_2 folgen nun der Drehung von a , wobei alsbald die Kontaktfedern f_1, f_2 nach unten gedrückt werden, sodass f_1, f_2 die Batteriekontakte e_1, e_2 berühren, während die Be-

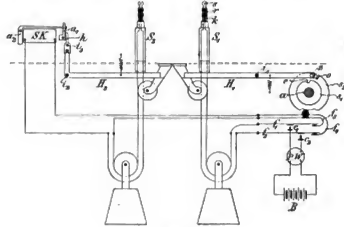


Fig. 5.

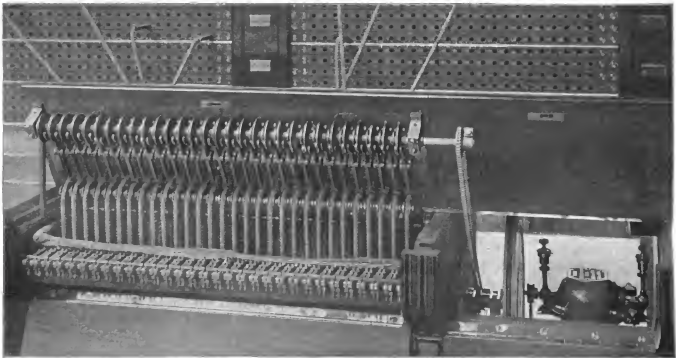


Fig. 7.

f_1 senkrecht gestellt und platinnirt; ausserdem ist der Kontakt ein reibender, indem bei der Berührung f_2 federnd nachgibt; in dieser Weise ist den Kontaktstörungen nach Möglichkeit vorgebeugt. Die Schiene s entspricht der Leitung L_4 in Fig. 2.

Der Stöpsel ist in Fig. 6 dargestellt, welche ohne weitere Erläuterung verständlich sein dürfte.

Diese beiden Vorrichtungen sind in Fig. 6 schematisch dargestellt. Der vordere Stöpsel S_1 eines Stöpselpaars ruht auf einem um die Achse i drehbaren Doppelhebel H_1 , an dessen vordere (rechten) Ende ein nach beiden Seiten herausragender Anschlagstift z angebracht ist; auf der Achse a , welche von einem kleinen Motor dauernd langsam gedreht wird — sie macht in der Pfeilrichtung eine Drehung in etwa 5 Sekunden — sitzen

rührung zwischen f_1 und f_2 , sowie zwischen f_3 und f_4 aufgehoben wird; dementsprechend wird in die Leitung, in deren Klinken der Stöpsel S_1 inzwischen eingesteckt worden ist, Rufstrom aus der Batterie B über den Potwechsel PW geschickt; dies dauert, wie erwähnt, etwa 4 Sekunden, bis die Scheiben sich so weit gedreht haben, dass das Isolirstück zwischen f_3 und s_2 wieder in den Ausschnitt von s_2 hineinfällt, wodurch die

dargestellten Kontaktverbindungen wieder hergestellt werden; einen kurzen Augenblick später erreicht der Einschnitt ϵ den Zapfen ϵ , sodass letzterer in ϵ hineinfällt, wodurch ϵ_1 ϵ_2 arretirt werden. Nach beendigtem Gespräch fällt der Stößel S_1 wieder auf den Hebel H_1 und dreht ihn in die dargestellte Stellung zurück, sodass die Scheiben ϵ_1 ϵ_2 wieder frei werden und sich ein klein wenig weiter drehen, bis ϵ sich wieder gegen ϵ anlegt.

Die Ausführung der hier schematisch erläuterten Einrichtung ist aus Fig. 7 ersichtlich, welche den Verbindungsschrank mit aufgeklapptem Stößelschiff zeigt. Rechts ist ein kleiner Gleichstrommotor sichtbar, welcher mittels einer zweifachen Schnur- und einer Kettenradübertragung die Achse des Schaltwerkes langsam dreht. Diese Achse trägt die zu den 30 Schnurpaaren gehörigen Schaltscheiben und ist in zwei Böden gelagert, welche ebenso wie die Böden der 30 Schalthebel an einer, an der Unterseite des Stößelschiffes angebrachten Metallplatte befestigt sind. Statt, wie in der schematischen Erläuterung gesagt, durch Reihung, werden die Schaltscheiben unter Einfluss der Bewegung des Schalthebels durch eine einfache Zahnradkuppelung mit der Achse gekuppelt. Vor den herabhängenden Verbindungsdrähten sind die in Fig. 8 mit f_1 , f_2 , f_3 , f_4 , ϵ_1 und ϵ_2 bezeichneten Kontakttheile sowie die Zuleitungsdrähte derselben sichtbar. Um ein glattes und ungehindertes Herabfallen der Laufgewichte zu sichern, sind zwischen die einzelnen Schnurpaare Scheidewände aus Eisenblech eingeschoben. Die Aufrichtvorrichtung der Schlusklappe $S K$ (Fig. 6) besteht aus einem um die Achse i_2 drehbaren Hebel H_2 und einem mit diesem in Eingriff stehenden zweiarzigen Hebelchen k , welches um i_3 drehbar ist. Wird S_2 geschlossen, so dreht sich das rechte Ende von H_2 nach oben und damit das obere Ende von k nach rechts. Bei Abgabe des Schlusszeichens wird die Klappe a_2 ausgefist und dreht sich nach vorn, bis sie gegen k anliegt; wird darauf S_2 aus der Klinke herausgezogen, so fällt er auf H_2 und dreht denselben und damit k und a_2 in die dargestellte Stellung zurück.

Die Schlusklappen sitzen in dem Schrank in einer Reihe unterhalb der Klinkenfelder und hinter einer starken, in einem länglichen Metallrahmen eingefassten Glasscheibe, sodass sie gegen Beschädigungen geschützt sind.

Der Abfrageschrank Fig. 8 ist für Arbeitsplätze zu je 20 Teilnehmern eingerichtet; jeder Arbeitsplatz enthält ein Glühlampenfeld mit 200 Glühlampen und darunter ein Klinkenfeld mit ebenfalls 200 Klinken; außerdem sind links von jedem Klinkenfeld drei Sprechastoren für die Leitungen nach drei Arbeitsplätzen a, b, c mit a, d der Verbindungsschranke angebracht.

Die Glühlampen sind, wie ersichtlich, zu je 20 in einer Reihe angeordnet; sie sind durch je ein Messingrohr verdeckt, dessen vorderes Ende durch eine dunkelgrüne Glasscheibe verschlossen ist; die Rückseite dieser Glasscheibe trägt einen dicken, mattweißen Farbenanstrich, in den eine Zahl eingeschnitten ist; hinter der Glasscheibe liegt eine Scheibe aus mattweißem Pergamentpapier; bei dieser Anordnung ist die Zahl nicht sichtbar, wenn die Scheibe nur von vorn beleuchtet wird; dagegen erscheint sie grün auf dunkeltem Grunde, wenn die Glühlampe brennt, da der dicke, mattweiße Farbenanstrich kein Licht durchlässt.

Die 20 Glühlampen einer Reihe sitzen auf einer gemeinschaftlichen eisernen Schiene S Fig. 9, welche über die, mit den

sämtlichen 10 Glühlampenschienen eines Arbeitsplatzes verbundene Rückleitungsschiene r mit dem einen Pol der Batterie verbunden sind. In die verbindende Leitung soll mittels

Als Sprechapparat für den Beamtensitz, wie aus den Fig. 3 und 8 ersichtlich, das Knochengebläse und Brustmikrophon von Ericsson & Co. in Stockholm verwendet;



Fig. 5.

eines Relais eine „Aufmerksamkeitsglühlampe“ eingeschaltet werden, welche stets angeleuchtet, wenn nur eine der 200 zugehörigen Teilnehmerlampen brennt; der Beamte braucht somit nicht fortwährend das ganze Glühlampenfeld zu überwachen, sondern nur auf die Aufmerksamkeitslampe zu achten, da diese ihm den Eingang eines Anrufes anzeigt; dies ist namentlich dann eine wesentliche Erleichterung, wenn zu den Verkehrswechseln Tageszeiten und während der Nacht ein Beamter in mehrere Arbeitsplätze zu bedienen hat. — Hinter der oberen Schiene sitzt eine Holzleiste L , welche die Anschlussleiter f für den mittleren Pol der Glühlampen trägt. Das Rohr R ist

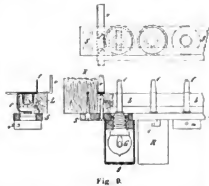


Fig. 9.

mittels Bajonettverschlusses auf den Metallsockel der Glühlampe geschoben, und kann somit leicht von vorn behufs Auswechslung einer eventuellen schadlos gewordenen Lampe abgenommen werden; da 4-voltige Lampen verwendet werden, kann das Rohr ohne Bedenken angefasst werden.

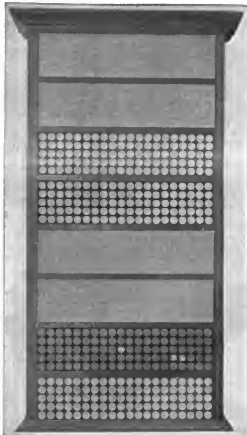


Fig. 10.

letzteres, welches dem Beamten eine freie Bewegung gestattet, wird in einem späteren

Artikel über das neue Fernsprechart in Christiania näher beschrieben werden.

Die Glühlampentafel Fig. 10 ist, wie ersichtlich, in Felder mit je 100 Glühlampen eingeteilt; ausgefüllt sind nur 4 der in diesem Falle vorgesehenen 8 Felder. Vergleichshalber sind drei Felder mit weissen und ein Feld mit grünen Nummerngläsern versehen; die letztere Farbe scheint jedoch vortheilhafter zu sein als die weisse. Die Einrichtung dieser Glühlampen ist die gleiche wie in dem Abfrageschrank.

Zur Unterbringung der Relais je einer Gruppe dient ein mit Glühlampen versehener zweifelhelliger Relaischrank, sodass einem Verstauben der Kontakte vorgebeugt ist; die Relais sind, wie aus Fig. 11 ersichtlich, zu je 10 auf einem herausnehmbaren Brett montirt. Die Einstellung und eventuelle Reinigung der Kontakte kann von vorn bequem ausgeführt werden. Die in der Abbildung sichtbaren Verbindungsdrähte sind provisorisch angebracht und werden durch Federschaltkontakte ersetzt, sodass die Brenner im Laufe von wenigen Sekunden ausgewechselt werden können. Die hinteren Anschlussfedern werden an der Vorderseite der Rückwand befestigt, während die Zuführungskabel an der Rückseite derselben entlang geführt sind.

Wie aus der Erläuterung des Betriebes hervorgeht, setzt sich die Thätigkeit der Beamten aus folgenden Vorrichtungen zusammen:

A. Wenn die verlangte Leitung besetzt ist.

In Abfrageschrank a:

1. Erster Handgriff: Stöpselung der Klinke des rufenden Theilnehmers 12.

2. Meldung: Hier Amt — Entgegennahme der verlangten Anschlussnummer $\beta 15$ — Prüfung durch Ansehen der Glühlampentafel, ob Leitung $\beta 15$ frei ist, — und Rückmeldung: Leitung $\beta 15$ besetzt.

3. Zweiter Handgriff: Entstöpselung der Klinke 12.

B. Wenn die verlangte Leitung frei ist.

In Abfrageschrank a:

1. Erster Handgriff: Stöpselung der Klinke des rufenden Theilnehmers 12.

2. Meldung: Hier Amt — Entgegennahme der verlangten Anschlussnummer $\beta 15$ — Prüfung durch Ansehen der Glühlampentafel, ob Leitung $\beta 15$ frei ist.

3. Zweiter Handgriff: Niederdrücken der Sprichtaste β und Meldung an den Verbindungsbeamten ab : $\beta 15$ mit $a 12$.

4. Dritter Handgriff: Entstöpselung der Klinke 12.

In Verbindungsschrank ab :

5. Viertes Handgriff: Stöpselung der Klinke $\beta 15$.

6. Fünftes Handgriff: Stöpselung der Klinke $a 12$.

7. Sechstes Handgriff: Entstöpselung der Klinke $a 12$.

8. Siebentes Handgriff: Entstöpselung der Klinke $\beta 15$.

Die Handgriffe des Abfragebeamten, A3 eines Anrufes und A1 des Folgenden, setzen sich bei starkem Verkehr zu einem Handgriffe zusammen, desgleichen B4 und B1; somit besteht der Betrieb auf dem Amte, wenn die verlangte Leitung frei ist, aus sechs Handgriffen für die Herstellung und Trennung einer Verbindung, wenn die verlangte Leitung dagegen besetzt ist, nur aus einem Handgriffe.

Dabei ist zur Sicherung der richtigen Ausführung des Betriebes eine Kontrolle jeder einzelnen Vorrichtung vorhanden. Wenn bei A1 und B1 eine falsche Klinke

gestöpselt wird, so erlischt die brennende Anrufglühlampe nicht, wodurch der Beamte sofort auf seinen Irrthum aufmerksam wird und nicht erst Zeit damit vergeudet, mehrere Male in die taube Leitung hineinzurufen: Hier Amt. — Während der Verriegelung B3 bleibt der Teilnehmer eingeschaltet und hört somit die Weitergabe der Ordre, sodass er die Richtigkeit derselben kontrolliren und erforderlichenfalls den Ver-

— m, n — d. i. e. etc. telephonisch kann von einander unterschieden werden können, so müssen die Buchstaben durch kurze, markante Namen, welche mit dem jeweiligen Buchstaben anfangen, ersetzt werden.

Was die Aufstellung der Schränke betrifft, so liegt es auf der Hand, dass nur die Glühlampentafeln und die Abfrage-

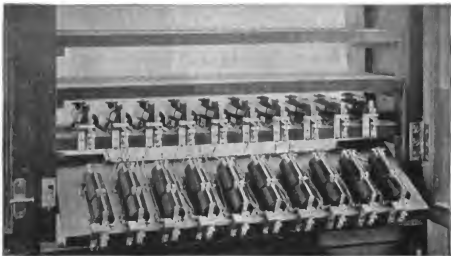


Fig. 11

bindungsbeamten durch die Meldung: „Falsch“ in der Ausführung einer falschen Verbindung verhindern kann, wobei er natürlich die richtige Ordre sofort ernennt; diese Meldungen hören beide Beamten. — Weiter kann der Abfragebeamte kontrolliren, ob der Verbindungsbeamte die ertheilte Ordre $\beta 15$ mit $a 12$ richtig ausführt, denn in diesem Falle muss in der Glühlampentafel zunächst $\beta 15$ erlöschen, andererseits darf $a 12$, welche schon brennt, nicht erlöschen, wenn er seinen Stöpsel aus der Klinke $a 12$ herauszieht.

Die Gruppen sind vorstehend mit den Buchstaben des Alphabets bezeichnet worden; da inlassen Konsonanten wie h, p, w

schränke in dem gleichen Raum aufgestellt werden müssen, während die übrigen Theile der Einrichtung nach Belieben in anderen Räumen aufgestellt werden können. Bei grösseren Anstern wird es sich empfehlen, einen Saal für die Abfrageschranke, Glühlampentafeln und Relaischranke und einen Saal für die Verbindungsschränke vorzusehen.

Bei einem Amt für 4000 Teilnehmer erfordern die Abfrageschranke einen sechs-eckigen Saal von etwa 18 m Durchmesser; die Abfrageschranke werden in vier Reihen, welche den Wänden parallel laufen, derart aufgestellt, dass nach der Mitte des Saales zu jede Reihe einen halben Meter höher

i a k b l a u b n a a o b p a q b r a s t l a n b b

i e k d l e m d n c o d p e q d r e s d t e u d d

i e k f l e m f n e o o p e q f r e a s t l e u f l

i g k h t g m h u n g o h p g q h r g s h t g u h b

i i k l i m k n i o a k p i g k r i a k t i n k k

l l m u l u m p l q w r l x u t l l u m m

i h g g n n o p n q g o r n s t n u o o

i f h e g f r e p p q r p s q t p u g g

i d h e g d f e e d e e r r x t r u s z z

i b h a g b f a e b d a e b a a t l n u

als die meiste äussere ist, es haben deshalb alle Beamen, welche der Mitte des Saales den Rücken zuehren, eine vollständig freie Ueberleitung über den vor ihnen befindlichen Theil der Wände. Die sechs Wände sind von 4 kompletten Glühlampentafeln bedeckt, derart, dass jede Glühlampentafel mit 40 000 Glühlampen eine und eine halbe Wand einnimmt (es liegen also 4 Glühlampen in dem betreffenden Stromkreis zum Anzeigen des Besetztheils der Leitungen). Bei dieser Anordnung ist die grösste Entfernung von einem Beamten nach der entfernteren für ihn in Betracht kommenden Glühlampe nur 9 m, bei welcher Entfernung die Signale vollständig zuverlässig erkennbar sind.

Bei der auf S. 478 angegebenen Anstellung der Verbindungsschleife (für 20 Gruppen erhält man 211 Arbeitsplätze; jeder derselben zu 30 Schnurpaaren giebt im Ganzen 6330 Schnurpaare, welche Zahl selbst unter Berücksichtigung des gesteigerten Verkehrs für etwa 40 000 Theilnehmer genügt. Diese Zahl in 30 Gruppen eingetheilt ergibt etwa 2000 Theilnehmer per Gruppe).

Die durch die Tabelle auf S. 478 dar gestellten Verbindungsschleife erfordern, wenn man den links von dem sekundären Strich befindlichen Theil abtrennt und derart placirt, wie in der vorstehenden Tabelle S. 482 angelegt, sodass er den leeren Raum unterhalb des rechten Theiles der Tabelle ausfüllt, einen Saal von etwa 18 × 20 m Grösse.

Die somit benötigten Räumlichkeiten sind gering und beschränken sich in Wesentlichen auf den Akkumulatorraum, da die Relaischleife in dem Abfahrsaal in den Wänden entlang, unterhalb der Glühlampentafeln, aufgestellt werden können.

Dieses geringfügige Raumbedürfnis steht vorthellhaft gegenüber der Raumbeanspruchung bei Aemtern nach dem Vielfachsystem. Was die Kosten der Einrichtung betrifft, so mag erwähnt werden, dass die Aussenrichtung für ein Amt für 40 000 Theilnehmer billiger wäre als für 7 Aemtern nach dem Vielfachsystem und zwar für je 6 000 und zu je 5 000 Theilnehmer gerechnet. Die Zahl der Klippen stellt sich bei dem einen grossen Amt auf kaum 50 000, bei den 7 kleineren Aemtern dagegen auf etwa 2 500 000. Die Zahl der gleichzeitig bedienenden Beamen stellt sich auf 411 als Maximum gegenüber 1000 bis 1200 nach dem Vielfachsystem, wenn die in Berlin eingeführte Einteilung der Arbeitsplätze zu Grunde gelegt wird (66—67 Theilnehmer bei 10—12 Verbindungsleitungen pro Arbeitsplatz).

Zur Aufzeichnung von Wechselstromkurven.

Von Dr. H. Behn-Eschenberg.

In der ETZ¹⁾ 1896 Heft 25 beschreibt Herr Fr. Drexler eine sehr sinnreiche Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven. Wenn es in der Praxis an den dort vorgeschriebenen Galvanometern, Schreibvorrichtungen oder photographischen Apparaten gebricht, ist vielleicht folgendes Verfahren mit Verwendung des Gedankens von Herrn Drexler bequem und nützlich finden.

Irgend eine drehbare Scheibe (z. B. die Riemenscheibe einer leergeladenen Dynamomaschine), die an einer Stelle ihres Umfanges mit einer feststehenden Feder oder einer Schleifbürste Kontakt macht, wird mittels Riemen oder einer anderen mechanischen Kuppelung entweder direkt von der Riemenscheibe des Wechselstromgenerators oder eines von dem Generator gespeisten asynchronen oder synchronen Motors in eine solche Rotation versetzt, dass ihre Tourenzahl sich zu der Touren-

zahl des Alternators verhält wie die Polzahl des Alternators oder Motors zu einer gegebenen Zahl bis auf einen sehr kleinen Bruchtheil oder mit anderen Worten, dass die Scheibe eine sehr kleine Schließung summiert, gegenüber einem mit der Periodenzahl des Wechselstromes synchron rotirenden Motor.

Diese Geschwindigkeit erreicht man bei Riemenantrieb sehr leicht dadurch, dass man den Durchmesser der anzutreibenden Scheibe durch Aufkleben von Papierstreifen beliebig nahe bringt dem Durchmesser der anzutreibenden Scheibe, bezügl. dem gewünschten Vielfachen desselben. Auf die anzutreibende Riemenscheibe wird eine hölzerne Scheibe mit der Kontaktstelle aufgekollt. Auf dem Rand dieser hölzernen Scheibe gleitet die feststehende Kontaktfeder in Form einer Schleifbürste. Zwischen diese Feder und eine Klemme der zu messenden Spannungsdifferenz wird direkt irgend ein empfindliches Voltmeter geschaltet. Der rotirende Schleifenkontakt wird mit der anderen Elektrode verbunden, am einfachsten durch die Welle und das Lager.

Es leuchtet nun ein, wenn man die Schließung der Kontaktscheibe durch mechanische Dimensionierung der Antriebscheibe klein genug gemacht wird, dass dann die Dauer der Periode für den Anschluss des Voltmeters beliebig gross eingeregelt werden kann. Bei der Schließung Null, d. h. bei synchroner Rotation, ist diese Periode unendlich gross. Die Periode soll so gross gewählt werden, dass einseitig die Schwingungsdauer des Voltmeters ohne Belang wird und andererseits der Beobachter Zeit hat in beliebig vielen Punkten der Periode den Stand der Nadel anzugeben.

Ich habe z. B. an einer Drehstromanlage mit 50 Perioden und 110 V Scheitelspannung durch einen kleinen vierpoligen asynchronen Drehstrommotor mit einer Riemenscheibe von 120 mm eine gleiche Riemenscheibe auf einen zweiten gleichen Motor angebracht, der in diesem Fall nur als Lager für die Kontaktscheibe dienen sollte. Die Periode des Voltmeteranschlusses (Millivoltmeter von Weston mit 500 Ω Vorwiderstand) dauerte ohne Korrektur der Schleifen Durchmesser etwa 108 Sekunden, was einer Leerlaufschließung von etwa 0,002 entspricht. Durch Aufkleben einiger Papierstreifen auf die Riemenscheibe des antreibenden Motors wurde die Schließung leicht auf 0,00016 reducirt und die Periode des Galvanometeranschlusses auf zwei Minuten erhöht, sodass dem Beobachter genügend Zeit blieb zu 40 Beobachtungspunkten einer Periode. In zwei Minuten ist eine Beobachtungsreihe fertig. Der Voltmeterausgang verläuft sehr ruhig und angehennt proportional der momentanen Spannung.

Die Verwendung dieses Verfahrens zur Messung sehr kleiner Schließungen, die für die Bestimmung der Leerlaufbedingungen asynchroner Motoren wichtig ist, liegt auf der Hand. Man beobachtet z. B. die Zahl der Punkte maximum an einer Kontaktstelle der Riemenscheibe des Motors in dem Stromkreis eines Voltmeters oder einer Glühlampe. Diese Zahl dividirt durch die Zahl der gleichzeitigen Polwechsel giebt die Schließung.

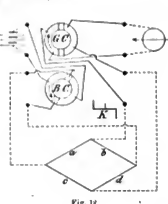
Benutzung eines rotirenden Doppelkommutators (Secochmesters) zur Bestimmung von Dielektricitätskonstanten nebst Temperaturkoeffizienten flüssiger Isolatoren.

Von Dr. C. Heiske, München.

1. Abänderung der üblichen Messanordnung.

Ayrton und Perry geben für die Bestimmung des von ihnen unter dem Namen

Secochmester¹⁾ konstruirten Doppelkommutators zur Vergleichung zweier Kapacitäten die Schaltung von Dr. Sauty an. Bei dieser letzteren werden in der Wheatstone-Anordnung an Stelle zweier Widerstandsabweichung zu beiden Seiten der Galvanometerbrücke die beiden zu vergleichenden Kondensatoren gesetzt (Fig. 12).



Aus den unten erwähnten Gründen eignet sich aber diese Schaltung nicht für die genannte Vergleichung sehr verschiedener Kapacitäten, deshalb wurde eine Abänderung der Messanordnung vorgenommen, deren Ableitung als einen speziellen Fall einer allgemeinen gültigen Betrachtungsweise der Verfasser früher an anderer Stelle²⁾ gegeben hat. Das auf den vorliegenden Fall Bezügliche soll hier nochmals zusammengefasst werden.

Den Ausgangspunkt dieser Betrachtungsweise bildet die Einführung des verallgemeinerten Begriffes „schonbarer Widerstand“. Dieser letztere Begriff, welcher von Maxwell herrührt, hat in der Theorie der periodischen Wechselströme zur Berücksichtigung des Einflusses der Selbstinduktion bereits allgemeinen Eingang gefunden in der Form

$$W_s = \sqrt{R^2 + p^2 L^2},$$

wo die Buchstaben die bekannte Bedeutung haben. Allgemein aufgefasst müsste man also als sogenannten schonbaren Widerstand diejenige Grösse bezeichnen, welche bei periodischen Wechselströmen in die auf dem Ohm'schen Gesetz beruhend Beziehungen anstelle des wirklichen oder Gleichstromwiderstandes eingetretet werden muss, damit dieselben Beziehungen für die mit den Werthe der EMK und Stromstärke des Wechselstromes ihre Gültigkeit behalten (vergl. ETZ³⁾ 1895 S. 609; ferner das Kreislaufgesetz⁴⁾).

Bei Einführung der schonbaren oder Wechselstromwiderstände für die einzelnen Zweige der Wheatstone-Brücke behält auch für Wechselstrom die Bedingungs-gleichung ihre Richtigkeit, dass das Produkt je zweier konjugirter Widerstände für Stromgleichheit der Galvanometerleitung den selben Werth haben muss, also:

$$a_1 a_2 = b_1 c_2.$$

¹⁾ Vgl. Centralblatt für Elektrotechnik 1890 Nr. 10.

²⁾ C. Heiske, Beiträge zur Messung von Induktionscoefficienten und Capacitäten. Inaug. Diss. München 1894.

³⁾ Der Verfasser hat bereits in einer früheren Arbeit (C. Heiske) über eine Beziehung zwischen der dynamischen Grundgleichung und dem Ohm'schen Gesetz (ETZ 1892 Heft 4) darauf hingewiesen, dass die dynamische Beziehung „schonbaren Widerstand“ nicht ohne weiteres gültig ist, wenn man Widerstände in seiner ursprünglichen Bedeutung als Widerstände gegen einen Ausfluss ansetzt, denn in dieser Beziehung ist der sogenannte schonbare Widerstand für den Wechselstrom nicht so sehr einwirkend wirkliche Widerstände. Das englische „impedance“ als Bezeichnung für den schonbaren Widerstand ist daher nicht ganz glücklich. Bei Hervorhebung dieser Seite, also ohne Betonung der in dem Widerstand in Warme angelegte elektrischen Energie, wache bei dem allgemeinen Fall vielleicht die Bezeichnung Wechselstromwiderstand an Stelle von schonbarem Widerstand mehr am Platz sein.

wenn für Gleichstrom die Gleichung besteht
 $a d = b c$.

Es gilt nur noch für die verschiedenen Fälle die richtige Formulierung der Wechselstromwiderstände zu finden.

Für einen Leiter mit Selbstinduktion ist diese Formulierung bereits in allgemeiner Verwendung und die Beziehung zwischen den Selbstinduktionskoeffizienten ergibt sich sehr einfach ohne Differentialgleichung, wenn man den letzten Fall nimmt, dass a und e Selbstinduktion enthalten, b und d nicht, indem man hat

$$a_w : e_w = b : d,$$

$$\sqrt{a^2 + p^2 L^2} : \sqrt{e^2 + p^2 L^2} = b : d,$$

$$a^2 p^2 + d^2 p^2 L^2 = b^2 p^2 + e^2 p^2 L^2,$$

Da $a d = b c$, so erhält man

$$d^2 p^2 L^2 = b^2 p^2 L^2,$$

$$L a : L e = b : d = a : c.$$

Die Beziehung für Stromlosigkeit des Galvanometers:

$$C_a : C_b = d : c,$$

wenn C_a und C_b die Kapacitäten in den Zweigen a und b bedeuten, kann man auch aus der Gleichung der Wechselstromwiderstände ableiten, wenn man berücksichtigt, dass eine Kapazität den Wechselstromwiderstand $\frac{1}{pC}$ darstellt; alsdann wird

$$a_w d_w = b_w c_w$$

zu

$$\frac{d}{p C_a} = \frac{c}{p C_b},$$

woraus folgt

$$C_a : C_b = d : c.$$

Neuerdings hat man auch für den Fall, dass ein Leiter mit Selbstinduktion in Serie mit einer Kapazität geschaltet ist, den Ausdruck für den Wechselstromwiderstand dieser Kombination formuliert durch die Gleichung

$$e_w = i_w \sqrt{R^2 + \left(pL - \frac{1}{pC}\right)^2},$$

wo e_w und i_w die wirksame EMK bzw. Stromstärke des Wechselstroms in dem Leiterkreise ist, während der Ausdruck

$$\sqrt{R^2 + \left(pL - \frac{1}{pC}\right)^2}$$

den scheinbaren oder Wechselstromwiderstand darstellt (Fig. 13).

Bel der Wheatstone-Bridge, welche die Schaltung wie Fig. 13 aufweist, ist aber

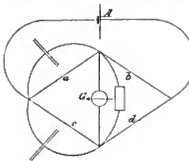


Fig. 13.

dieser Fall nicht von Belang, denn hier handelt es sich um einen Leiter, welchem ein Kondensator parallel geschaltet ist. Für

¹⁾ Vgl. u. a. Heydewille's, Elektrische Messungen. L. Aufl., S. 7.

den letzteren Fall besteht jedoch noch keine allgemein übliche Formulierung des Wertes für den Wechselstromwiderstand. Nun kann man zwar den scheinbaren oder Wechselstromwiderstand eines Kondensators allein aus der obigen Formel ableiten und erhält, indem man R und $L = 0$ setzt

$$W = \sqrt{\left(\frac{1}{pC}\right)^2} = \frac{1}{pC}.$$

Man kann jedoch den Widerstandswert der obigen Kombination, wie sie Fig. 13 andeutet, nicht ohne Weiteres nach der Regel zweier parallel geschalteter Widerstände m und n zu $m \cdot n : (m + n)$ bilden, was hier z. B. für Zweig c den unrichtigen Werth

$$c \cdot \frac{1}{pC} : \left(c + \frac{1}{pC}\right) = c : (c p C + 1)$$

liefern würde. Da vielmehr durch die Kapazität der in den Kondensator fließende Theilstrom in eine Phasenverschiebung von 90° erlährt gegenüber dem Theilstrom in c , so muss die Form für den scheinbaren oder Wechselstromwiderstand der Kombination analog der obigen bei Vorhandensein von Selbstinduktion gebildet werden, da die letztere für den zusätzlichen Widerstand pL eine Phasenverschiebung des Stromes gegen die EMK in gleichem Betrage, wenn auch entgegengesetzter Richtung hervorruft. Das Verhältniss der Widerstandskomponenten wird erleichtert aber durch den letzteren Umstand keine Änderung, indem in beiden Fällen der resultirende Wechselstromwiderstand gleich dem Hypothesenwerthe aus den Kathetenwerthen der Komponenten ist. Der richtige Wechselstromwiderstand muss so nach die Form

$$\sqrt{c^2 (c^2 p^2 C^2 + 1)} = c : \sqrt{1 + (c p C)^2}$$

annehmen. Die Entstehung dieser Formel wird übrigens, wie bei allen Parallelverbindungen, anschaulicher, wenn man auf die den Widerständen reziproken Leitungswert zurückgreift. Für den Kondensator ist dasselbe pC , für den Widerstand $\frac{1}{c}$, also das kombinierte Leitungswert wegen der Phasenverschiebung

$$\sqrt{(pC)^2 + \left(\frac{1}{c}\right)^2} = \sqrt{c^2 p^2 C^2 + 1}.$$

Bei Zurückgehen auf den Widerstand erhält man als reziproken Werth den obigen Ausdruck

$$\sqrt{c^2 (c^2 p^2 C^2 + 1)}.$$

Die Richtigkeit dieser Überlegung und des daraus gefundenen Wertes für den Wechselstromwiderstand der in Frage stehenden Kombination kann man übrigens auch durch Aufstellen der Differentialgleichung kontrolliren. Bezeichnet man den ungeleiteten Wechselstrom mit i , den Theilstrom in e mit i_e , den Theilstrom, welcher in den Kondensator fließt, mit i_c , so hat man folgende Gleichung für die Stromvertheilung in jedem Momente

$$i = i_e + i_c,$$

$$i_c = C \frac{d e}{d t}.$$

wo e der augenblickliche Werth der EMK am Ende von c ,

$$e = i_e c.$$

Hieraus ergibt sich

$$i = i_e + C \frac{d e}{d t}.$$

Setzt man, wie dies für die gewöhnlichen periodischen Ströme rechnerisch zulässig ist

$$i = J \sin p t,$$

$$i_e = J_1 \sin p t,$$

wo J bzw. J_1 die Maximalwerthe der periodischen Ströme sind und t die Zeit, so erhält man

$$J \sin p t = J_1 \sin p t + c p C J_1 \cos p t,$$

$$J \sin p t = J_1 \sqrt{1 + (c p C)^2} \sin(p t + \varphi).$$

Die mittleren Stromstärken müssen hiernach in dem Verhältniss stehen

$$J : J_1 = \sqrt{1 + (c p C)^2}.$$

Da sich aber die Stromstärken umgekehrt verhalten wie die Widerstände, d. h. hier bei Wechselstrom wie die Wechselstromwiderstände, so müssen sich die Stromstärken verhalten

$$J : J_1 = c : c_0 = \sqrt{1 + (p C c)^2},$$

oder der gesuchte Kombinationswiderstand für Wechselstrom

$$c_0 = c : \sqrt{1 + (p C c)^2}.$$

Unter Zurechtlegung des soeben entwickelten Wechselstromwiderstandes einer Kombination von induktionsfreiem Widerstand mit dazu parallel geschaltetem Kondensator ergibt sich nun eine Methode, welche auf bequeme und zuverlässige Weise Kapacitäten von sehr verschiedener Grössenordnung zu vergleichen gestattet und auch ermöglicht, Kapacitäten von sehr kleiner Grösse noch hinreichend genau zu messen. Schaltet man nämlich die zu vergleichenden Kondensatoren parallel zu zwei benachbarten Brückenäzweigen, z. B. c und d , so nimmt die Gleichung $a_w d_w = b_w c_w$ die Form an:

$$a d + (C_d p d)^2 = b c + (C_c p c)^2,$$

oder da $a d = b c$,

$$1 + (C_c p c)^2 = 1 + (C_d p d)^2,$$

$$C_c = C_d d,$$

oder

$$C_c : C_d = d : c.$$

Es besteht sonach für Nullstrom im Galvanometer die gleiche Beziehung wie bei den statischen Momenten am Doppelhebel, wenn der elektrische Widerstand die Hebelhänge und die parallelgeschaltete Kapazität die Grösse der senkrecht zum Hebelarm wirkenden Kraft vertritt. Für Nullstrom im Galvanometer der Wheatstone-Bricke tritt somit bei Anwendung von Wechselstrom ausser der bei Gleichstrom bestehenden Bedingung nicht nur diejenige hinzu, dass die Selbstinduktionskoeffizienten der Brückenäzweige sich wie die Widerstände verhalten, sondern auch noch die Bedingung, dass die Kapacitätsmomente der Brückenäzweige gleich sein müssen.

Dieser letztere Umstand ist deshalb von Bedeutung für alle derartigen Messungen, weil alle billiger gewickelten, induktionsfreien Widerstände nicht unbedeutliche Kondensatorigenschaften zeigen, welche man sich ihrer Wirkung nach in gleicher Weise vorstellen kann, wie eine parallelgeschaltete kleine Kapazität zu einem gleich grossen Widerstand ohne jene vertheilte Kondensator-Eigenschaft und ohne Selbstinduktion. Eine Ableitung für die Grösse der resultirenden Kapazität eines billigen Widerstandes kann man auf folgende Weise erhalten, wobei unter resultirender Kapazität diejenige verstanden sein soll, welche,

parallel zu den Enden des kapazitätsfreien Widerstandes geschaltet, dieselbe Wirkung hervorbringen würde, wie die auf die ganze Drahtlänge vertheilte Kapazität.

Setzt man den Draht des Widerstandes als homogen und von gleichem Querschnitt voraus, so wird der Spannungsabfall proportional mit der Länge stattfinden. Stellt AB (Fig. 14) den billaren Draht vor, an dessen Enden die mittlere Potentialdifferenz $2E$ besteht, so wird die Kapazität jedes Elementes dx des billaren Drahtes $k \cdot dx$ sein, wo k eine von der Längeneinheit, dem Drahtdurchmesser, der Entfernung der beiden Drähte sowie der Dielektrikalkonstanten der Isolirung abhängige Konstante ist.

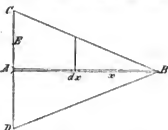


Fig. 14

Die Ladung jedes billaren Elementes dx wird proportional der mittleren Potentialdifferenz zwischen den beiden Einzellelementen sein, also wenn B der Koordinatenanfangspunkt, x die Entfernung des Elementes von demselben und l die Länge AB des billaren Drahtes ist, proportional mit $2E \frac{x}{l}$. Die Gesamtladung wird somit

$$\int_0^l k \cdot 2E \frac{x}{l} dx = kE l$$

Dieselbe ist, wie leicht einzusehen, halb so gross, als wenn die Drahtlänge AB aufgeschnitten wären und dieser Doppeldraht als Kondensator benützt würde. Der Ausdruck $kE l$ $2 \int_0^l x dx$ giebt die Ladung jedes einzelnen Elementes. Die Kapazitätswirkung jeder Elementarladung oder ihr Kapazitätsmoment wird einmal proportional dieser Grösse und ein zweites Mal proportional der Entfernung bzw. dem Widerstande x , entsprechend der Länge des Hebelarmes, sein. Somit die gesammte resultirende Kapazitätswirkung des billaren Widerstandes

$$kE \int_0^l 2 \int_0^l x dx = \frac{2}{3} kE l = 2E \frac{kE l}{2} = \frac{2}{3} l.$$

ein Ausdruck, welcher zeigt, dass man sich die Ladung im Schwerpunkt des Dreiecks $CB D$ konzentriert denken kann. Die an den Enden des billaren Widerstandes wirkende als resultirend bezeichnete Kapazität hat also die Grösse $\frac{2}{3} E k l$.

Bei Aufwickelung des Drahtes zu Rollen erleidet diese einfache Betrachtung zwar eine scheinbar nicht berechenbare Komplikation, jedoch hat dieselbe, wie Versuche an einer eigens dazu gewickelten Versuchsröhre ergeben haben, auf das Verhältnis 1:3 der resultirenden Kapazitätswirkung bei geschlossenen und geöffneten Drahtenden keinen Einfluss.

Zur Bestimmung der Grösse von resultirenden Kapazitäten an verschiedenartigen Rheostaten sind bei verschiedenen Widerstandskombinationen (Jung. Diss. S. 65) wurde als Vergleichskapazität 0,01 Mikrofaraad eines Glimmerkondensators von Carpenter benützt und ein auch zu den unten folgenden Messungen verwendetes Galvanometer nach Deprez & Arsonval der

gleichen Firma. Die Stromempfindlichkeit desselben für 1 Millimeter Skalenthell bei etwa 2,6 m Skaleneröffnung betrug $988 \cdot 10^{-11} A$; als Lichtzeiger diente das objektive Bild eines Glühampfadens, die Stromquelle bildeten 4 Akkumulatoren. Die unausgeglichenen resultirenden Kapazitätswirkungen bei $a = b$ und $e = d$, wobei aber a völlig gleich b konstruirt, während e und d verschiedenen Konstrukt bzw. konstruirt waren, betrugen vielfach über 0,001 Mikrofaraad, sind also unter Umständen sehr beträchtlich gegenüber den zu messenden Grössen.

Es muss übrigens noch hinzugefügt werden, dass diese Bestimmung der resultirenden Kapazitäten in absolutem Maass nur nöthig ist, wenn nachträglich eine Messung zu corrigiren ist. Viel einfacher und keine Normalkapazität von so kleiner Grösse erforderlich ist es, wenn man vor jeder Messung die Wechselstromnullgröße für die betreffende anzuwendende Wechselzahl bestimmt und von dieser aus rechnerisch wie bei Wägungen von dem Nullpunkt der schwingenden unbelasteten Waage, zur Bestimmung dieser Wechselstromnullgröße verfährt man in ganz entsprechender Weise, d. h. man erutert die beiden zu vergleichenden Werthe von Kapazität oder Selbstinduktion, bzw. Kondensator und selbstinduktionshaltigen Widerstand unter Ersetzung des letzteren durch möglichst untertheilten billaren Widerstand und beobachtet den Ausschlag bei Anwendung von Wechselstrom. Von diesem aus als Nullgröße wird abwärts interpolirt.

Für genaue Messungen empfiehlt es sich, möglichst günstige Messbedingungen herbeizuführen, also je zwei Widerstandsweiche zu beiden Seiten der Galvanometerbrücke gleich zu wählen z. B. nach Fig. 13 stets $a = b$ und $e = d$. Da bei der Vergleichung von zwei Kondensatoren, welche parallel zu e und d geschaltet sind, ein in hinreichend kleinen Werthen veränderlicher Kondensator vorausgesetzt ist, so scheint es noch wünschenswerth, eine Vergleichung vornehmen zu können, wenn beide Kapazitäten unveränderlich sind. In diesem Falle, wie überhaupt in allen Fällen, wo die zu vergleichenden Grössen ziemlich verschieden sind, schaltet man die Kondensatoren parallel zu zwei Brückenäzweigen, welche einen Stromzuführungspunkt zwischen sich haben, also z. B. a und e .

(Schluss folgt.)

Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der Form der Spannungs-kurven auf die Eisenverluste in Wechselstromtransformatoren.¹⁾

Von Stanley Beeton, C. Percy Taylor und James Mark Barr.

Die genannten Autoren bestimmten im Mai, Juni und Juli 1896 in Central Technical College in London bei 8 verschiedenen Spannungs-kurven, theilweise von sehr verwickelter Gestalt, die Eisenverluste eines Morley's Transformators für 3 Kilowatt Leistung und 50 V effektive Primärspannung.

Die Formen der Spannungs-kurven wurden dabei in bekannter Weise durch einen mit der Welle der Wechselstrommaschine verbundenen Johnson'schen Kontaktparapparat (Fig. 15) ermittelt, welcher in den zu untersuchenden Augenblicken die Klammern des Transformators mit einem Quadrant-elektrometer von Ayrton und Mather verband. Parallel zum Elektrometer lag, wie üblich, zur Verminderung der Schwankungen desselben,

als Ausgleichs-einzel ein Kondensator, welcher nach jeder Messung durch den Schlüssel k kurzgeschlossen und entladen werden konnte. Neben den Kurven der Primärspannung werden auch die Kurven der primären Stromstärke bestimmt. Indem an den Klammern eines vor den Transformator geschalteten induktionslosen Widerstandes R der Spannungsverlauf ermittelt wurde, die Umschaltung des Elektrometers und des Kontaktparapparat von R auf die Klammern des Transformators und umgekehrt geschah durch den Schalter A , einen Parafinblock mit 12 Quecksilbernapfen und 2 Rinnen. Mit den beiden Rinnen waren Elektrometer und Kontaktparapparat, mit je 2 gegenüberliegenden Näpfen die Klammern des Transformators und des Widerstandes R verbunden. Durch Einlegen von Bügeln in die Quecksilberglasse konnten leicht die gewünschten Verbindungen hergestellt werden. In der Primärstrom des Transformators nur $3 A$ und R nur $4,15 \Omega$ betrug, so war der effektive Werth der Spannung an R nur $12,6 V$ gegenüber $50 V$ an den Klammern des Transformators. Dem Elektrometer mussten deshalb für Spannungs- und Strommessung verschiedene Empfindlichkeiten gegeben werden. Für die erste Empfindlichkeit wurden die Quadrantengruppe durch eine Batterie von 6, für die zweite durch eine Batterie von 30 Zellen geladen. Die Umschaltvorrichtung D für diese Zellen ist leicht aus Fig. 15 verständlich. Von den Klammern, zwischen denen die Spannungs-differenz bestimmt werden sollte, war die eine mit der Nadel, die andere mit dem Gestell des Elektrometers (Erde) verbunden. Ferner lag am Gestell die Mitte der Ladungs-batterie der Quadranten. Bei dieser sogenannten „Nadel-ladung“ sind die Ausschläge den zu bestimmten Spannungs-differenzen proportional.

Sehr interessant und für künftige ähnliche Untersuchungen sicherlich von Bedeutung ist die Art der Erzeugung der 8 Spannungs-kurven. Als Stromquelle diente für alle dieselbe Ferranti-Maschine, welche für sich allein sinusartige Spannungs-kurven ergab. Die Umgestaltung dieser Kurven geschah durch einen Apparat, welcher von den Erfindern „Injektor“ genannt wird und welcher principiell so arbeitet, dass er während beliebig zu wählender Theile der Periode dem Transformator einen Widerstand oder Kondensator vorschaltet, während des übrigen Theiles aber den Widerstand kurzschliesst und die Spannung daher un verändert lässt. Um dieses zu erreichen, wie auf die Welle der Maschine eine Scheibe J (Fig. 15) gesetzt, welche dicht neben einander und isolirt von einander ebenso viele Metallsegmente trägt, wie halbe Perioden bei einer Einänderung zurückgelegt werden. Auf diesen Segmenten

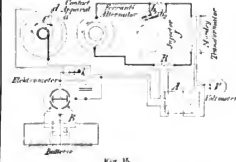


Fig. 15.

scheitlen, mit den Klammern des erwähnten Widerstandes verbunden, zwei Bürsten b_1 und b_2 . Solange diese Bürsten dasselbe Segment berühren, ist der Widerstand offenbar kurz geschlossen, solange sie aber

¹⁾ Vortrag, gehalten am 14. Mai 1896 in der Institution of Electrical Engineers in London.

auf verschiedenen Segmenten schleifen, ist dieser eingeschaltet, indem man die Entfernung der Bürsten und den Widerstand selbst passend wählt, kann man offenbar während jedes beliebigen Theiles der Periode die Spannung an dem Transformator vermindern. Zur Aufrechterhaltung desselben effektiven Werthes der Spannung am Transformator muss dann natürlich die Spannung an der Maschine nachgeholt werden. Zur Kontrolle der Spannung des Transformators diente ein gewöhnliches elektrostatisches Voltmeter V für effektive Werthe, die durch den Injektor erzeugten Stromkurven konnten deswegen nicht einfach werden, weil die Spannungsermüdung durch denselben von der Stromkurve in dem zu ihm gehörigen Widerstande abhängt, diese aber andere Gestalt und Phase hat, als die Spannungskurve des Transformators und der Wechselstrommaschine. In der That haben von den benutzten 8 Spannungskurven 4 doppelte Maxima, eine dieser 4 Kurven ist sehr spitz, die übrigen 3 sind flach und die Maxima zeigen sich als 2 runde Säute, zwischen denen ein mehr oder weniger scharfer und tiefer Einschnitt besteht. Von den 4 übrigen Kurven sind 2 fast sinusartig, die anderen sind von der Seite aus eingedrückt und dadurch spitzer und auch un-symmetrisch geworden.

Bei allen Messungen betrug die Periodenzahl des Wechselstromes 100 pro Sekunde, der Sekundärkreis des Transformators war stets offen. Die der Widerstand der Transformatorwicklung 0.016 Ω und der Leerlaufstrom etwa $2\frac{1}{2}$ bis 3 A betrag, so waren Spannung- und Effektivverlust in dieser Wicklung gegenüber der Transformatorleistung von 50 V und der gesammten Effektivleistung von etwa 100 Watt zu vernachlässigen.

Aus diesen Gründen giebt also die aus den Kurven E_p und J abzuleitende Kurve $E_p \cdot J$ direkt die Effektivleistung des Eisens, und andererseits stellt E_p direkt den Verlauf der durch die Ummagnetisirung des Eisens in der Transformatorwicklung hindurchgehenden elektromotorischen Gegenkraft dar. B bedeutet die Windungszahl der Wicklung s den Eisenquerschnitt des Transformators, und \mathfrak{B} die magnetische Induktion, t die Zeit, so ist also

$$E_p = n s \frac{d\mathfrak{B}}{dt} \quad (1)$$

und

$$\mathfrak{B} = \frac{1}{n s} \int E_p dt \quad (2)$$

Durch Planimetrierung verschiedener Theile der Kurve E_p konnte demnach der Verlauf von \mathfrak{B} als Funktion der Zeit gefunden werden. Nach der ersten dieser beiden Gleichungen musste die Kurve von \mathfrak{B} so gezeichnet werden, dass die Maximalwerthe von \mathfrak{B} gleichzeitig mit dem Nullwerthe von E_p auftraten. Die Kurven \mathfrak{B} , wie sie von den Verfassern angegeben sind, verlaufen sämmtlich fast sinusartig, nur bei der sehr spitzen Spannungskurve, wo den hohen Werthen von E_p ein sehr stilles Ansteigen von \mathfrak{B} entspricht, verläuft \mathfrak{B} abweichend. Hier folgt einem sehr stillen Ansteigen ein sehr langsamer Abfall.

Den Kurven \mathfrak{B} haben die Verfasser die Maximalwerthe \mathfrak{B}_{\max} entnommen. Wie zuerst von Steinmetz festgestellt wurde und jetzt allgemein anerkannt ist, hängen die Effektivverluste bei Ummagnetisirung von Eisen durch Wechselstrom allein von \mathfrak{B}_{\max} ab, wenn Periodezahl und Eisenquerschnitt gegeben sind. Im vorliegenden Falle ergab sich dieser Effektivverlust einfach als Mittelwerth der Ordinaten der Kurve $E_p \cdot J$. Dieser

Verlust, als Funktion von \mathfrak{B}_{\max} aufgetragen, ergab die bekannte parabolische Kurve, welche mit wachsendem \mathfrak{B}_{\max} immer schneller ansteigt.

Um Hysterese- und Wirbelstromverluste von einander trennen zu können, nahm die Verfasser früher mit dem bekannten Galvanometer an dem Transformator einige Hystereseis-schleifen mit verschiedenen Werthen von \mathfrak{B}_{\max} auf und bestimmten daraus für diese Werthe von \mathfrak{B}_{\max} den Effektivverlust durch Hysterese allein. Diese Werthe, von dem Gesamtverlust: Mittel ($E_p \cdot J$) subtrahirt, ergaben den Verlust durch Wirbelströme.

Folgende Tabelle enthält die auf diese Weise für die 8 Spannungskurven erhaltenen Resultate:

| Bezeichnung der Spannungskurven | Effektive Werthe von E_p | Eisenverluste in Watt | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------|-------------|------------|
| | | \mathfrak{B}_{\max} | Hysterese | Wirbelstrom | Gesamtwert |
| A | 50 | 2.250 | 61.0 | 32.5 | 93.5 |
| B | 50 | 2.425 | 15.0 | 28.5 | 95.5 |
| C | 50 | 2.660 | 67.0 | 30.0 | 97.0 |
| D | 50 | 2.570 | 67.5 | 33.0 | 100.5 |
| E | 50 | 2.720 | 73.0 | 30.0 | 106.0 |
| F | 50 | 2.820 | 79.0 | 33.0 | 112.0 |
| G | 50 | 2.830 | 78.0 | 35.0 | 113.0 |
| H | 50 | 2.900 | 82.0 | 33.5 | 114.5 |

Die erste Spalte dieser Tabelle giebt die Bezeichnung der Spannungskurve, die zweite den effektiven Werth der Transformatorspannung = 50 V. Genau genommen ergiebt sich aus den Kurven E_p überall ein kleinerer Werth, die effektiven Spannungen schwanken zwischen 49.8 (bei Kurve D) und 48.1 (bei Kurve F und H). Die in den übrigen Spalten der Tabelle angeführten Werthe mussten deswegen auf 50 V Primärspannung reducirt werden. In Spalte 3 stehen die Maximalwerthe der magnetischen Induktion \mathfrak{B}_{\max} , wie sie aus den Kurven \mathfrak{B} entnommen wurden und korrigirt durch Vergrößerung im Verhältniss von 50 V zu dem wirklich vorhandenen effektiven Spannungswerte. Spalte 4 enthält die Effektivverluste im Eisen durch Hysterese, erhalten aus \mathfrak{B}_{\max} und der aus den Hystereseis-schleifen gewonnenen Kurve, welche diesen Verlust als Funktion zu \mathfrak{B}_{\max} darstellt. In Spalte 5 finden sich die Verluste durch Wirbelströme, für die wirklich vorhandenen Spannungen auf die oben angegebene Weise als Differenz des Gesamtverlustes und des Hystereseverlustes bestimmt. Bei der Korrektur war zu bedenken, dass sich die Wirbelstromeffekte verhalten wie die Quadrate ihrer EMK, und diese wiederum wie die Quadrate der vorhandenen \mathfrak{B}_{\max} ; die wirklich gefundenen Werthe mussten also im Verhältniss der Quadrate der korrigirten und der gemessenen \mathfrak{B}_{\max} vergrößert werden. Spalte 6 giebt den Gesamtverlust als Summe der Verluste in Spalte 4 und 5.

Die Verfasser ziehen aus ihren Untersuchungen die folgenden Schlüsse:

1. dass, wenn der effektive Werth der benutzten Klemmspannung E_p und die Fläche der Spannungskurve konstant sind, die Eisenverluste bei allen Kurvenformen dieselben sein müssen;
2. dass, wenn der effektive Werth von E_p konstant, die Fläche der Spannungskurve bei verschiedenen Spannungen aber verschieden ist, der gesammte Eisenverlust um Beträge schwanken muss, welche nur von der Fläche der Spannungskurve abhängig sind;

3. dass der Verlust durch Wirbelströme für einen gegebenen effektiven Werth von E_p von der Form der Spannungskurve unabhängig ist.

Der letzte dieser drei Sätze wird direkt durch die Tabelle bestätigt, die ersten beiden ergeben sich aus Gleichung (1). Da nämlich nach dieser Gleichung die Maximalwerthe von \mathfrak{B} gleichzeitig mit den Nullwerthen von E_p auftraten, so ergiebt sich, wenn mit T die Dauer einer halben Periode zwischen zwei Nullwerthen von E_p bezeichnet wird:

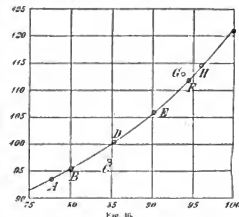
$$\int_{-E_{p\max}}^{+E_{p\max}} E_p dt = \frac{1}{n s} \int_0^{\mathfrak{B}_{\max}} E_p dt$$

oder

$$\mathfrak{B}_{\max} = \frac{1}{n s} E_p T$$

denn das auf der rechten Seite stehende Integral ist gleich der Fläche F der Spannungskurve. Bei konstantem F ist also auch \mathfrak{B}_{\max} konstant, und, da nach den Steinmetz'schen Gesetzen \mathfrak{B}_{\max} annäherungsweise für die Effektivverluste im Eisen, so müssen auch diese Verluste konstant und allein von F abhängig sein. Damit sind die unter 1 und 2 angeführten Sätze bewiesen. Die Versuchsergebnisse stimmen damit überein, denn planimetirt man die 8 benutzten Spannungskurven und trägt man die Gesamtverluste im Eisen als Funktion dieser Flächen F auf, so erhält man eine aus-sich-gleichende Kurve. Fig. 16 stellt diese Kurve dar; als Abscissen sind dabei nicht die Flächen F selbst aufgetragen, sondern ihre procentischen Verhältnisse zu der Maximalfläche, welche bei einer effektiven Spannung von 50 V möglich ist.

Diese Maximalfläche tritt auf bei einer rechtlichen Spannungswerte (Fig. 17). Hierbei ist $\mathfrak{B}_{\max} = 9020$, der Verlust durch Hysterese = 88 Watt und der Gesamtverlust = 121 Watt. Dessen Werth kommt Kurve H (Fig. 16) ziemlich nahe.



Umgekehrt müssen die Eisenverluste bei derjenigen Kurve am kleinsten sein, bei der F am kleinsten ist. Dofur kann man aber bei gegebenem effektiven Werthe von E_p die Fläche F nicht wesentlich verkleinern, ohne einige Ordinaten beträchtlich vergrößern zu müssen. Die vergrößerten Maximalwerthe von E_p verlangen aber eine höhere Isolation. Vergrößert man z. B. $E_{p\max}$ auf den doppelten Werth desjenigen der Fig. 17, so muss man die Spannungskurve nach Fig. 18 gestalten, wenn man den gleichen effektiven Werth von E_p erhalten will. Die Fläche dieser Spannungskurve wird dann halb so gross wie diejenige von Fig. 17 und die Verluste im Eisen werden entsprechend kleiner.

Darnach ist die Verwendung spitzer Spannungskurven in Bezug auf die Eisenverluste wesentlich günstiger als diejenige flacher. Bei den vorliegenden Unter-

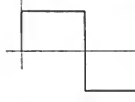


Fig. 17.

suchungen ergaben sich nach der Tabelle zwischen Kurve A und B Unterschiede der Eisenverluste von $22\frac{1}{2}\%$. Kurve A kommt dabei der Fig. 18. Kurve B der Fig. 17 am nächsten. Da die gefundenen Zahlen direkt



Fig. 18.

die Leerlaufverluste des Transformators angehen, so sind die Unterschiede von grosser ökonomischer Wichtigkeit für Transformatoranlagen; auch für die Konstruktion insbesondere von grossen Transformatoren ist die Reduktion der Eisenverluste durch spitzer Spannungskurven von Bedeutung, da hier die Herstellung genügender Kühlung stets Schwierigkeiten macht.

Die angeführten Ergebnisse bestätigen die Resultate einer Experimentaluntersuchung, welche von Dr. Riessler im Juli 1895 bei der dritten Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker veröffentlicht wurde.)

Für den effektiven Werth des Leerlaufstromes finden die Verfasser erwarteter Weise mit wachsendem P zunächst einen Anstieg, darauf aber ein Aufhören für einen bestimmten Werth von P also ein Maximum. Für dieses Verhalten des Leerlaufstromes hat eine Erklärung nicht gefunden werden können.

In einem Anhange weisen die Verfasser darauf hin, dass ihre Kurven zu kompliziert gestaltet sind, um durch Fourier'sche Reihen von wenigen Gliedern dargestellt werden zu können. B.ilder der gleichen Art, wie es darauf ankommt, komplizierte Spannungskurven herzustellen, ist also die Injektionsmethode im Vorzug gegenüber der Methode der Zusammensetzung aus Sinuskurven. Bei der Zerlegung vorhandener Spannungskurven in Sinuskurven und deren Benutzung für weitere Rechnungen ist zu beachten, dass die effektiven Werthe nur von den Amplituden der Sinusglieder, die Flächen der Kurven aber von den Phasenverschiebungen der Sinus in hohen Grade abhängig sind.

Dr. G. H.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Polarisationsphänomene in einem homogenen elektrostatischen Felde. Messung von Potentialdifferenzen und Dielektrizitätskonstanten.

Von Dr. L. Lombardi. (Wissenschaftliche Beilage zum 8. Jahrestheft der physikal. Ges., Zürich, 1896, Seite 22.)

Die Herren Grätz und Fromm in München haben bekanntlich zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass dünne Nadelchen und dünne Frittscheiben aus leuchtend oder dunkelvioletter Substanz in einem homogenen elektrischen Felde Drehmomente erleiden und sich mit der Richtung ihrer grössten Ausdehnung in die Richtung der Kraftlinien zu stellen suchen. Sie gaben auch an, wie sich diese Erscheinung zur Messung von elektrostatischen Kräften und Dielektrizitätskonstanten verwenden lasse.

Der Verfasser unternahm es unter der Ägide des Herrn Prof. H. F. Weber in Zürich, die von den genannten Herren gewonnenen Resultate zu prüfen und deren Verfahren noch weiter auszubilden. Die Kondensatorplatten, zwischen welchen er jedesmal ein aus einem Glasbläschen befestigtes Scheibchen bittig auflegte, besaßen eine Oberfläche von 25×25 cm. Das Glasbläschen trug ausserdem eine kleine Spiegelfläche, in welchem die 2 in entzerrte Skala des Fernrohrs abgelesen wurde. In der Ruhelage schloss die Scheibchenfläche mit der Kondensatorachse einen Winkel von 45° ein. Die Drehwirkung der bittigen Aufhängung liess die Drehkraft durch ein geladenes Kondensatorpaar das Gleichgewicht. Das Laden geschah mittelst einer Akkumulatorenbatterie von 1000 kleinen Zellen, deren Pole durch einen rotirenden Kommutator abwechselnd (25 Perioden pro 1") mit den Kondensatorplatten verbunden wurden.

Zunächst vertheilte der Verfasser mit Scheiben aus verschiedenen Substanzen und von verschiedener Dimension die Proportionalität zwischen dem Drehmoment der Scheiben mit dem doppelten Drehwinkel. Diese Winkel, dann diejenige zwischen dem Drehmoment und dem Quadrate der inducierenden Kraft. Daraus anschliessend wird gezeigt, wie sich die Konstante eines solchen Spannungsmessers absolut berechnen lässt.

Während die Herren Grätz und Fromm die Verwendung einer Scheibe aus Schwefelkohlenstoff, dieses Substanz eine sehr dielektrische Konstante besitzt, giebt der Verfasser Scheiben aus Metall den Vorzug. Für praktische Zwecke sind namentlich solche Scheiben zu empfehlen, deren horizontale Breite klein gegenüber der Länge ist.

Mit einem 60 mm langen und 26 mm breiten dünnen Silberstreifen zwischen 30 mm entfernten Kondensatorplatten, mit einer Fadenlänge von 190 cm und Entfernung von 2 mm (bittig), konnte unter Anwendung einer Spannung von 7 V auf der 2 in vom Spiegel entzerrten Skala ein Ausschlag von 35,8 mm beobachtet werden. Statt der bittigen Aufhängung kann man auch eine stählene (Metall) oder Quarzdräht) benutzen.

Ausser nach der von Grätz und Fromm angegebenen Weise bestimmte der Verfasser auch die dielektrische Konstante von Paraffin, Stearin etc. dazugab, dass er diese zwischen die Kondensatorplatten brachte, aber so, dass zwischen beiden noch Raum geblieben für die induzierte Metallscheibe war. Aus den Ablenkungen des Scheibchens bei An- und Abwesenheit der dielektrischen grösseren Scheiben und unter Verschiebung der Ladung, wurde aus dem Abstand lässt sich die Dielektrizitätskonstante berechnen. Ausserdem wurde diese Konstante noch nach einer dritten, von Palz angegebenen Methode bestimmt. Hier auf Genauigkeitssachen beruht. Bei Substanzen, welche sich leicht in die Form dünner Platten bringen lassen, wie Paraffin, Stearin, Wachs etc., stimmen die Resultate sehr gut untereinander überein.

Grätz und Fromm ermittelten die Dielektrizitätskonstante des Wassers, indem sie ein mit Wasser gefülltes dünnwandiges Elektroskop durch die Schwefelkohlenstoff zwischen den Kondensatorplatten anbrachten. Dieses Verfahren bezeichnet der Verfasser als unzulässig. Er stellt die Drehmomente einer aus Capillarmetallscheibchen mit einander, wenn sich zwischen den Platten erstens Luft, zweitens reines Wasser befand, und stellte bei 15°C . die Drehmomente fest. Nach derselben Methode ergab sich als Dielektrizitätskonstante für Petroleum 2,03 und für Olivenöl 3,11, Werthe, die mit den anderwärts mitgetheilten gut einstimmen. G. M.

LITERATUR.

Magnetismus und Elektrizität mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. Von Friedrich Lehmann zu Springe, Berlin, und Oskar Berg, München, Treib 6 M.

Die im Titel ausgesprochene Absicht, eine für die Bedürfnisse der Praxis besonders geeignete Darstellung des Magnetismus mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis in der Elektrizität zu geben, hat der Verfasser nur zum Theil durchgeführt. Die Behandlung ist im Allgemeinen jene, welche man in besseren physikalischen Lehrbüchern zu erwarten pflegt, obwohl hin und wieder Anklänge an die Praxis vorkommen. Da jedoch, wie der Verfasser in der Vorrede angedeutet, das Buch zunächst nur die Grundbegriffe und ein später in Aussicht gestellter zweiter Theil ihre Anwendung enthalten soll, so ist der Mangel einer besonders tiefen Anschauung an die Praxis in den vorliegenden Werke erklärlich. Wir finden die allerbekannteste Unterscheidung zwischen statischer und stromender Elektrizität, auch den Begriff der magnetischen Masse und andere in physikalischen Laboratorien herrschenden Anschauungen getreulich beibehalten. Im Uebrigen ist die Art der Darstellung klar und wissenschaftlich durchaus richtig. Mit den besonderen Benennungen, die der Autor einführt, können wir uns jedoch nicht befassen. So verwendet er z. B. die Begriffe „induzierte“ und „induzirte“ offenbar geschlossene Schaltung, um das auszudrücken, was man heutentage Stern- bzw. Kreiserschaltung nennt. Auch spricht er von Mittelwerthen der Spannung und Stromstärke, wenn er eigentlich die effektiven Werthe meint, für welche letztere er später die Bezeichnung „gemessene Stromstärke“ und „gemessene Spannung“ einführt. Über die Wortes „gemessene“ scheint uns besonders unglücklich, denn es kann vorkommen, dass man einen wirklichen Mittelwerth bestimmen will, ohne die Leistung zu Grunde zu legen oder überhaupt Werth verschafft. Zudem ist der Ausdruck „effektive Spannung“ nicht ohne Bedenken zu gebrauchen, da das ein Bedürfniss nach einer neuen Bezeichnung gar nicht vorliegt.

Das Kapitel über Kraftübertragung ist sehr kurz und enthält keine Angaben über die in die Praxis so wichtige Frage des Kupfergewichtes bei verschiedenen Systemen. Auch das Kapitel über die Bestimmung der magnetischen Feldstärke ist sehr unvollständig und dürftig. Die Magnetisierungskurven auf den Seiten 71, 74 und 80 sind für die heutige Praxis kaum von Interesse. Die Darstellung der Induktion die Kurve für Dynamoabtrieb bedeutend unter jener für Schmelzeisen, während doch tatsächlich die Lage umgekehrt sein sollte. Es ist nicht klar, warum der Autor über die Magnetsindustrie seit der Zeit der ersten Versuche von Rowland, Hopkinson und Ewing bedeutende Fortschritte gemacht hat, und nicht alle, sondern die neuesten Magnetisierungskurven in ihren Werken anführt. Der Autor behauptet auch Wechselströme von sehr hoher Periodenzahl, wobei er die Anwendung der Theorie zur Konstruktion von Blitzableitern übersichtlich darstellt. Ferner enthält das Buch eine Anzahl von Tabellen über die Eigenschaften von Messinstrumente und Messstände. Inhabter von Zeitschriften und Sachverständiger sind gegeben. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN

Telegraphie.

Eisenbahnsignalwesen in der Schweiz. Ueber die Entwicklung des Eisenbahnsignals in der Schweiz hat der Verfasser in der Schweizischen Normenblätter für die Landesausstellung in Gené eine Feestschrift veröffentlicht, welche in ihrer zweiten Abtheilung alle Einrichtungen für die Signalanlagen enthält. In der ersten Abtheilung enthalten demselben folgende, speziell die elektrischen Signalanlagen betreffende und bemerkenswerthen Angaben:

1. Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit.

Während die im grosseren Maassstabe eingerichteten Geschwindigkeitsmesser an den Lokomotiven nach den bekannten Systemen Hansbiller, Kesselsbipp und Feyerdenk die erforderlichen Diens erfüllen, den Lokomotivführer fortwährend in einfacher, deutlicher und genügend zuverlässiger Weise über die Geschwindigkeit seines Zuges zu orientiren, dienen

die längs der Bahnlinie aufgestellten elektrischen Kontaktparallelen oder Rodpaare mit den durchgehenden Leitungen der Stationen, sodass die Fahrgeschwindigkeit der Züge von den Stationen aus zu kontrollieren. Nachdem aber die Geschwindigkeitssensoren auf den Lokomotiven durch das Scheren des Stromes gestört wurden auch die nachträgliche Feststellung der vorgekommenen Geschwindigkeiten gestatten, haben die elektrische Anlagen der Stationen des letzten zehn Jahren keine grosse Ausbreitung erfahren und sind nur auf einigen schwierigen und langen Bergstrecken zur Kontrolle der Thätigkeit der Lokomotiven, besonders die Lokomotiven der Schweiz mit Geschwindigkeitssensoren ausgerüstet sind, wurden sogar auf einigen Strecken die elektrische Fahrgeschwindigkeitssensoren ausser Betrieb gesetzt. Im regelmässigen Betrieb sind solche elektrischen Kontrollen noch vorhanden längs der Gotthardbahn, längs der Hauptstrecke zwischen Basel und Olten der Centralbahn und auf der Strecke Pont Valloire der Jura-Simplonbahn. Die Einrichtungen bestehen grösstentheils aus den bekannten Siemens'schen Silberkontakten und Registrierstrichen und theilweise aus Apparaten der Fabrik Hipp in Neuquiedel. Die Schleimendurchbrüchkontakte sind auf der Strecke in Entfernungen von 1 km angebracht.

2. Elektrische Blocksignale.

Auf den schweizerischen Normalbahnen wird der Abstand, welcher im Interesse der Betriebssicherheit zwischen den auf einander folgenden Zügen liegen muss, nach der Distanz bemessen, d. h. es muss der Zug einen bestimmten Streckenstück der Bahn durchlaufen haben, bevor ein zweiter derselben Strecke dieses Streckenstücks bedient sich nach der Verkehrsdichtigkeit und der gegenwärtigen Entferrnung der Halbestationen. Es kann als Zängelblockungssystem die ganze Strecke von Bahnstation zu Bahnstation angelegt werden, oder es wird die Strecke zwischen zwei benachbarten Bahnhöfen in zwei oder mehr Abtheilungen zerlegt, und es werden diese als Streckenblockstationen eingerichtet. In beiden Fällen haben die benachbarten Stationen sich zu verständigen. Die Zängelblockung zerlegt rückwärts liegende Station soll erläutern, ob der Zug die vorwärts liegende Strecke verlassen hat.

Beim Fahren an Stationsabstand findet die Verständigung durch den Telegraphen und das Telephone statt. Wird die Strecke zwischen zwei Nachahnhöfen in zwei oder mehr Abtheilungen zerlegt, so tritt an die Stelle des Telegraphen oder des Telephons die Blocksignalarbeitung. Diese ersetzt den Telegraphen oder das Telephone aber auch auf einem Laufen, und zum Verständigen wird, und hat demnach allgemein den Zweck, den räumlichen Abstand der einander folgenden gleichgerichteten Züge zu reguliren und sicher zu stellen. Auf einiglichen Stellen wird die Blockeinrichtung auch das Gegeneinanderfahren der Züge verhindert.

In der Schweiz standen auf Ende 1896 zwei Blocksysteme in Betrieb:

1. das Blocksystem von Siemens & Halske, und zwar in der Ausführung von Siemens & Halske, Berlin, und in der Ausführung von Max Jüdel, Braunschweig;
2. das Blocksystem von Rod.

Die nun folgende Beschreibung des Blocksystems Siemens übergehen wir, weil bekannt, hingegen wollen wir auf das zweite neue System Rod näher eingehen.

Daselbst hat zum Zweck, die Fahrt der Züge auf Stationsabstand zu sichern auf denjenigen Strecken, auf welchen Läutewerke mit Magnetstromschaltungen hergestellt sind, die Verwendung ist auf die Jura-Simplonbahn beschränkt. Ende 1896 erstreckte dieses System sich auf eine Bahnlänge von 190 km.

Es setzt sich gleichfalls aus dem Siemens & Halske'sche System aus einem Blockapparat und einem Bahnstabsindsignal zusammen; letzteres hat aber nur für den zur vorerwähnten Betriebsbedingung dienlichen Zweck selbst auf die Bedienung der Einleitung keinen Einfluss aus. Die Einrichtung besteht der Hauptache nach aus dem Blockapparat der Siemens'sche mit einem Magnetinduktor, mit Werk- und Blockkasten ausgerüstet ist, ferner aus einem selbstthätigen Signalgeber für die Läutewerke eines oder zweier Stationspharazeuget, der zwei Stellensätze einnehmen kann.

1. die unter 45 Grad nach oben gerichtete, welche äusserlich den Namen "Halt" bedeutet,
 2. die horizontale, welche "Halt" bedeutet.
- Diese Apparate sind elektrisch und mechanisch mit einander verbunden; als Leitung von Station zu Station dient die Läutewerkleitung. Der wesentliche Theil der Sicherung be-

steht in der gegenseitigen Abhängigkeit zwischen Läutewerk- und Blockeinrichtung.

Ende 1896 waren 273 km Bahnlängen mit Blockapparaten ausgerüstet, nämlich:

| Stationenblock-apparate | Streckenblock-apparate |
|----------------------------|------------------------|
| 108 | 11 |
| Jura-Simplonbahn | 96 |
| Nordostbahn | 11 |
| Centralbahn | 24 |
| | 4 |

3. Blocksignalarbeitung.

Die Blockeinrichtung der schweizerischen Bahnen sind, entweder auf Arbeitstrom geschaltet unter Anwendung von Magnetinduktoren oder Batterien, oder man benützt zum Betrieb derselben die beiden Richtungen des Stromes, welche durch Gegenstromhaltung unter Anwendung von Batterien, als Magnetinduktor sich der Siemens'sche Läutewerkinduktor für Gleichstrom und ein Magnetinduktor für Wechselstrom in Verwendung.

Zur Abgabe der Glockensignale an den mit Kabinen mit Rohr- und Arbeitstrom und mit Gegenstrom betriebenen Strecken muss die Leitung unterbrochen und wieder geschlossen werden. Diese Funktion wird von Hand oder automatisch durch den sogenannten Signalgeber (Automaten) herbeigeführt.

Ihrer Konstruktion nach zerfallen die Läutewerke mit Uhrwerk in Gruppen- und Einzel-schläger. Ende 1896 betrug die Länge der Gruppenkabel 217 km, die der Einzelkabel 1907 km mit 2157 Läutewerken und 1555 Induktoren und selbstthätigen Signalgebern.

4. Telephone.

Die Strecketelephon-Einrichtungen der Eisenbahnen in der Schweiz haben den Zweck, eine direkte Verständigung zu vermitteln zwischen zwei aufeinander folgenden Stationen, zwischen diesen Stationen und den Warte-posten auf der Strecke und zwischen den Warte-posten unter sich.

Sie werden zur Befriedigung von Meldungen benutzt, welche im Interesse des Dienstes und zur Sicherung des Betriebes getrieben sind und ihrer Art nach eine sorgfältige Eridung bedürfen.

Als Leitung dient entweder die Glockenleitung (bei den Vereinigten Schweizerbahnen und der Jura-Simplonbahn) oder ein besonderer Draht (bei der Centralbahn und der Centralbahn). In besonderen Fällen ist sie stromlos abgeschlusslos. An Stelle der Erde tritt bei der Gotthardbahn und den Vereinigten Schweizerbahnen ein selbstthätiger Block-Apparat statt meistens Bell'sche Telephone mit Mikrophonen, wie sie auch für den öffentlichen Gebrauch verwendet werden, in Serie- oder Parallelschaltung.

Damit die Telefonstationen einer Strecke einzeln angeschlossen werden können, werden dieselben durch Glockensignale gekennzeichnet, welche durch ein unermüdetes oder kurzes und langes Umdrehen der Kurbel des Magnetinduktors erzeugt werden. Solche sämtliche Telefonstationen gleichzeitig als Telefon kommen, so wird das Alltags-signal - in ca. 23 Sekunden ununterbrochen andauerndes Läuten - abgegeben, auf den Läutewerk-schleichen ausserdem das besondere Zugs-signal, ein besonderes Glockensignal. Ende 1896 standen auf einer Bahnlänge von 275 km 394 Telephone auf den Stationen und 209 Telephone bei den Warte-posten im Betrieb.

5. Elektrische Beleuchtung der Personenwagen.

Der früheren Ausdehnung der Gasbeleuchtung wurden durch die inzwischen mit Erfolg begangenen Versuche mit elektrischem Licht der Betrieb der Personenwagen der schweizerischen Bahnen geschieht mittels Akkumulatoren, welche in passender Weise am Wagenende angebracht sind. Die Lichtstärke der verwendeten Glühlampen beträgt 8, 10 und 16 NK. Die Betriebs-spannung wurde zu 18 V festgesetzt. Die für die Akkumulatoren nöthigen Ladestationen wurden in grosser Anzahl schon in Freiburg und Biel angelegt, wobei ausreichende Wasserkräfte zum Betriebe der Ladestationen genutzt werden können. Eine weitere bedeutende Ladestation ist gegenwärtig in Olten im Bau. Ende 1896 standen 259 elektrische Beleuchtungseinrichtungen in den Personenwagen im Betrieb.

Die Kosten, welche die Schweizer Normalbahnen für Erstellung und Ausdehnung von elektrischen Signal-einrichtungen zur Verbesserung der Betriebssicherheit in den letzten 12 Jahren, d. h. seit der letzten schweizerischen Landesausstellung in Zürich, veranschlagt haben, betragen sich:

| | |
|--|-----------|
| 1. für Kontaktparallelen zur elektrischen Fahrgeschwindigkeitkontrolle | 52 600 |
| 2. Blocksignale | 615 000 |
| 3. Glockensignale | 1 106 300 |
| 4. Telephone | 179 700 |
| | 1 833 100 |

1833 100.
Bd.

Telephonie.

Telephonie in Rußland. Seit Kiewen ist die erste telephonische Verbindung zwischen Rußland und Finland hergestellt, zwischen St. Petersburg und dem Vilnaus Terrich im Gouvernement Wilburg ist eine private Fern-telephonische Verbindung zwischen Kiewen und dort die vorliegenden Nachrichten erkennen lassen, leidlich für den Verkehr des gemeinen Städtchens mit St. Petersburg dienst. W. A.

Elektrische Beleuchtung.

Hmenau i. Th. Für das dem Herrn Max Dittmar gehörige Elektrizitätswerk, welches bisher mit direktem Maschinenbetrieb arbeitete, hat sich schon nach kurzer Zeit eine Erweiterung erforderlich erwiesen, weshalb die Direction der Kommanditgesellschaft Dr. Lehmann & Mann, Berlin, ausgestellte Akkumulatoren-batterie von 143 Elementen mit einer Leistung von 1000 A-Stunden beauftragt wurde.

Elektrische Beleuchtung in den Budapest Centralmarkthalen wird gegenwärtig durch B. Egger & Co. eine grosse elektrische-Umspannung installiert. Eine Primärstation von 100 PS erzeugt den Strom für eine Betriebs-spannung von 40 Bogennäumen à 19 A, sowie ca. 300 Glühlampen, ferner zum Betriebe von 8 elektrischen Lastenmaschinen für je 1000 kg.

Grosse Sekundärinstallation im Hotel Royal in Berlin.

Die elektrische Beleuchtung des Hotels, welche im letzten Jahre in Budapest zur Ausfertigung gelangt, gelangt aus am Elisabeth von Architekten F. Ray erhaltene Hotel Royal in Berlin. Die Anlage besteht aus zwei Seiten-Dependancen. Originell ist der Entwurf des Gebäudes durch den Umstand geworden, dass keine geschlossenen Hölle vorhanden sind, sondern die ganze Anlage auf einer Weise auszusagen direkt auf die Gasse, und ist daher außer der Zutritt von Luft und Licht in gleicher Weise der Gasse gegenüber. Die elektrische Beleuchtung ist durch eine ausgebreitete elektrische Letztungsinstallation, die durch alle Räume führt, und die an das Strassen-leuchtungsnetz angeschlossen ist, für die Wohnungen, während der fünf Stockwerke enthaltene Mitteltrakt für Gastzimmer bestimmt ist. Das Parterre desselben enthält Kaffeehaus, Restaurant, Wärgarten, Chaisse-separee, und Geschäfte. Das ganze Haus ist durch 2000 Glühlampen und 60 Bogennäumen erleuchtet. Im Keller, nördlich der Strassenfront ist die Transformatorstation, in welchen zwei primäre Kabel vom Strassenleuchtungsnetz führen. Der Nennstrom in einer Spannung von 100 V führt aus jenem Raum zu einer Schaltertafel, von welcher die Letztungsstränge als Stiegeleitungen in die Stockwerke führen und zwar je eine Leitung in die beiden Seiten- und drei in den Mitteltrakt des Gebäudes. Die Stiegeleitungen sind in besonderen Abtheilungen vertheilt, welche in der Höhe der Etagenleitungen an, so welche sich die Vertheilung nach den einzelnen Räumen anreihen. Jede Etage hat eine eigene Leitung und beim Nachbarkästchen eine Kipp Lampe. Ein Alternativschalter erlaubt die Benutzung der Beleuchtung der einen oder anderen Seite der Stockwerke des Mitteltraktes befindet sich ein herrlicher Feston, der durch 3 Luster zu je 95 Glühlampen von 32 Kerzen erhellt wird. Diese weitere Beleuchtung wird durch ein Netz von 12 Wandlampen mit zusammen 84 Glühlampen an den Seiten verstärkt. An den grossen Saal werden 5 kleinere Säle an. Ihre Letztungen sind einer Stelle centralisirt, wo auch ein Stromzähler untergebracht ist, der die Verrechnung der Beleuchtungskosten pro Abend bei Vermehrung der Gäste gestattet. Das Parterre enthält eine Kaffeehaus, dessen Decke kassettirt entwickelt ist. In jeder Casette ist eine Glühlampe untergebracht, sodass die Beleuchtung der Säle sich gleichmäßig ausbreitet. Die Saal-Decke ist mit Lampen besetzt erscheint. Diese 34 Glühlampen geben eine ungemein angenehme Erhellung des Raumes, und sie bilden herrliche Lichtpunkte im Saal. Das Parterre bildet ein Stiegenhaus im vordern Trakte, die Terrasse, Gassenfront und Aufgänge zum grossen Saal sind durch 50 Bogennäumen beleuchtet. Die Letztungen sind ebenfalls durch elektrische-Drähte, sogenannte Okonduktoren, deren Gesammlänge volle 66 km repräsentirt. Durch

Pros.

von der Bauleitung bestellte Kontrollorgane wurde der Isolationswiderstand des entstehenden Netzes von Zeit zu Zeit geprüft und die Höhe desselben immer weit über dem durch die Sicherheitsvorschriften vorgeschriebenen Betrag gehalten. Wollte sich ein Anzeichen der Durchdringung Störungen durch Äusser-Beschädigungen an den Drähten durch fremde Arbeiter vor, wie es leider selbst eine energische Bauleitung vollständig nicht zu verhindern in der Lage ist, allein nach Beobachtung solcher lokaler Fehler stellte sich der ursprüngliche Widerstand wieder her. Auf Grund dieser unter der Bauleitung des Architekten Ray durch Ganz & Co. ausgeführt. J. H.

Barangelt (Ungarn). Der Kurort Barangelt in Ungarn errichtet eine mittels Turbinen betriebene elektrische Centrale, welche ausser der Versorgung der öffentlichen und privaten Haushaltungen in Orsch nach dem Zsch. hat, in der Nähe des Ortes befindliche, sehr interessante Höhlen von grosser Ausdehnung elektrisch zu betriehten. Es kommen in denselben ca. 200 Githlämpfen à 16 NK in den verschiedensten Farben und Gruppierungen zur Verwendung. Eine ähnliche Anlage besteht bereits seit einem Jahr in den Seehöhlen bei Garmisch, welche ebenso wie jeder Höhlen von Barangelt durch die Firma B. Egger & Co. gebaut worden ist. Die Anlage ist auch in elektrischer Hinsicht interessant, da sie mit 2000 Volt, hintereinander geschalteten Githlämpfen durchgeführt ist.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn in Mülhausen L. Th. Die gemischte städtische Kommission, welche die Gasrohrbahn in Dessau sowie die elektrischen Bahnen in Halle und Dessau beaufsichtigt hat, beschloss, wie die „Frankf. Ztg.“ mittheilt, der Stadtverordnetenversammlung zu empfehlen, von Anlage einer Gasbahn abzusehen, dagegen die Erbauung einer elektrischen Bahn, an welche sich die Dresdener Gesellschaft für elektrische Bahnen bewirbt, vorzuschlagen. Die Höhe der Anlage ist eine Summe von 1000 T. für die Stadt eusseren Stadtbereich, während in Verbindung mit der Bahn soll eine elektrische Centrale errichtet werden, die Kraft und Licht auch an Private abgibt.

Elektrische Kleinbahnen in Pilsen. Wie die „Elektr. N.“ berichtet, hat der österreichische Eisenbahnminister der Städtgemeinde Pilsen die Koncession zum Bau eines Netzes elektrischer Kleinbahnen in Pilsen und Umgebung. In die Anbahnungsarbeiten soll sich die Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg bewerben.

Elektrische Strassenbahn in Sevilla. Die bisher in dem Besitz einer englischen Gesellschaft befindliche Strassenbahn in Sevilla, ist von der Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich erworben worden, nachdem sie vorher von der Deutschen Bank für die Gruppe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin angekauft worden war. Die Koncession für Einführung des elektrischen Betriebes ist ungeschert worden. Das Aktienkapital der zugehörigen Gesellschaft betrug 63400 Lstr., wird 1896 um 1/4 verringert.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragungsanlage in Osek. Zum Betriebe der neu erbauten Ziegelfabrik „Elektrischen Thonindustrie Kommanditgesellschaft“ in Osek gelangt der Drechtmittelkraftübertragung zur Ausführung. Die von der Ziegelfabrik 1 1/2 km entfernte Primärstation liegt an dem Ufer eines 40 m hohen, oberfläche unmissenden Teiches, welchem das Wasser eines dortigen Bachs zufließt. Durch Sammlung des hier zur Verfügung stehenden Wassers während der Nacht wird ein Betrieb einer Turbinenanlage ermöglicht und können tagsüber ca. 90 eff. PS an der Turbinenwelle verwendet werden. Die auf diese Weise gewonnene Kraft dient zum Antrieb von Drehstromgeneratoren von 42000 Watt Leistung, System Ganz & Co., mit rubendem Kupfer ohne bewegliche Stromkontakte. Die Leistung der Generators ist 550 V. zwischen zwei Leitungen bei 800 Touren pro Minute. Zugleich ist in der Primäranlage eine Gleichstrommaschine von 10000 Watt Leistung aufgeführt, welche zur Erzeugung des Drehstromgenerators und zur Beleuchtung der Primärstation verwendet wird. In der Ziegelfabrik sind verschiedene Betriebsmotoren aufgestellt. Ein Dreistrommotor von 40 PS besorgt den Antrieb eines Thonwechsellers, Mischers und einer Presse, ein 5-PS-Motor wird für die Gasröhre, Pumpe und Schneide ver-

wendet, während ein dritter Motor von 3 PS bei der Falzelpresse Anwendung findet. Diese Motoren sind für die erwähnte Spannung direkt bewickelt. Während der Nachtzeit wird diese Anlage zur Beleuchtung verwendet.

Dts.

Anwendung der Elektrizität im Bergbau. In Ungarn gelangen gegenwärtig ausser Erdöl auch elektrische Kraftübertragungen für die Zwecke des Bergwerksbetriebes durch die Firma B. Egger & Co., Wien-Budapest, zur Anwendung. In der Nähe von Munkacs, in der k. priv. öst. ung. Staatsbahnungesellschaft gehörig, wird eine elektrische betriebene Wasserleitungsanlage gebaut, welche aus 2 Dreipolmaschinen besteht, die je 800 pro Minute mit 240 m Förderhöhe heben und von 2 Elektromotoren je 50 PS bei 550 U. p. M. betrieben werden. Es fließen diese Pumpen mit zu den grossen elektrisch betriebenen Grubenpumpen, welche gegenwärtig existiren, zu rechnen sein.

Auf den Werken der Szemeredynski Berg- und Hüttenwerke A.-G. zu Szemeredynka wird eine elektrische betriebene Zwillingspumpe aufgestellt, welche 700 L. pro Minute auf 100 m Förderhöhe hebt. Diese Pumpe wird ebenfalls gesteuert durch diese Anlage dadurch, dass die zu hebende Wasser stark säurehaltig ist und infolgedessen die gesamte Pumpe sowie die Saugleitung aus einer eigens fabrikanten Holzlegrung hergestellt wird. Die Druckleitung besteht aus innen mit Asphaltlössen verkleideten Gussrohren.

Ausser der Wasserhaltung kommt auf diesen Werke auch eine elektrische betriebene Klaseidung, sowie eine antriebsweise Beleuchtung zur Anwendung. Die Primärstation besteht aus einer horizontalen Hochdruckturbinen für 126 L. Wasser pro Sekunde bei 65 m Gefälle, welche 600 PS macht und mit einer Dynamo von 300 Kilowatt direkt gekoppelt ist.

Elektrische Kraftübertragungsanlage in Radebeul. Die Anlage besteht aus einem Metallwerke wird, nach dem „Elektrot. Westn.“, demnach eine Anlage für elektrische Kraftübertragung und Beleuchtung in Betrieb gesetzt werden. In den verschiedenen Gebäuden der Fabrik werden im Ganzen 16 Elektromotoren aufgestellt von 80 bis 1 PS. Sie sind alle 3-phasig mit Wechselstrom und mit Lichtmaschinen von 12 A. bis zu 6 A. In der Fabrikbeleuchtung besteht aus 800 NK-Gühlampfen, 48 Bogenlampen von 12 A. bis zu 6 A. In der Centralstation ein Generator für den 3-phasigen Strom von einer Leistungsfähigkeit von 245 Kilowatt mit einer Umlaufzahl von 300 U. p. M. Er wird direkt mit einer Compound-Dampfmachine von 850 PS verbunden werden. Zu Beleuchtungszwecken werden 2 Dynamen mit Gleichstrom von 60 Kilowatt bei 120 V. und 600 A. dienen. Da die Fabrikgebäude sehr zerstreut liegen, so ist die Ausdehnung des Leitungsnetzes eine sehr grosse, nahezu 45 km. Alle Dynamen, Generatoren, Motoren und sonstige Zubehör sind von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft bezogen worden. Die Arbeiter, welche im Herbst begonnen sein sollen, führt die Moskauer Firma W. A. Schtcherbakow aus.

Verschiedenes.

Der VII. Deutsche Mechantenkongress wird am 13.-15. August d. J. zu Berlin im Vortragssaal des Chemiegebäudes der Berliner Gewerbeausstellung abgehalten werden. Zu demselben haben sich zur Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Mechanik und Optik Zutritt, sondern auch ausserhalb der Gesellschaft stehende Ingenieure und Freiberger, die sonst der Konvention nicht hiezu berechtigt. Nähere Auskunft ertheilt der Geschäftsführer der genannten Gesellschaft, Herr A. Blasek, Berlin W., An der Apostelstraße 7b.

Preisaufrufen der Industriellen Gesellschaft zu Mülhausen L. E. Die genannte Gesellschaft hat ein Verzeichnis der Firmen der Generalversammlung vom 27. Mai 1896 ausgeschrieben Preisaufrufen für das Jahr 1897 herausgegeben, welche jeder, der zugewandt wird, er durch den Sekretariat verlangt. Die Denkschriften, Zeichnungen, Belege und Muster sind durch ein vom Verfasser gewähltes Motiv zu erlangen und vor dem 15. Februar 1897 dem Präsidenten der Gesellschaft einzureichen, sammt einem versiegelten Couvert, in dem der genannte Name und die Adresse des Bewerbers angegeben ist. Wir erlauben uns, dem Interesse diejenigen Preisaufrufen, von denen wir glauben, dass sie für unsere Leser besonders Interesse haben.

Eine silberne Medaille für irgend welche Anwendung der Elektrotechnik auf dem Gebiete der Zugdruckkraft.

Für Ehrenmedaille für eine praktische Einrichtung in einem Betriebe des Überflusses, zur Vermeidung von Krisen in Verbindung mit Maschinen und Apparaten, mittels eines elektrischen Leitungsnetzes, welches durch eine (private) öffentliche Centralstation mit Strom gespeist wird. Die Einrichtung muss während eines Jahres im Überflusse im Betriebe gewesen sein und, unter anderen Vortheilen, namentlich durch eine öffentliche Centralstation, die verwendete Kraftverteilungssystem — Dampfleitung, stelle oder andere Transmissionsorgane — aufweisen. Die Medaille würde nicht nur dem Erfinder, sondern auch dem Ingenieur der Firma, in welcher die Anlage errichtet werden wird, verliehen werden.

Eine Ehrenmedaille für einen elektrischen Motor, welcher im Stande ist, unter vortheilhafter Belastung und mit verschiedenen Geschwindigkeiten — von einfachen bis zehnfache — zu arbeiten, der in ein elektrisches Stromverteilungssystem eingeschaltet werden kann, und bei den verschiedenen Geschwindigkeiten, mit denen man ihn laufen lässt, im Nutzeffekt einer Maximalbelastung von 20% ansteigt. Die Stärke des Motors muss abhängig von der Leistung und Geschwindigkeit, muss wenigstens 10 PS betragen; der Nutzeffekt, bei ebensolcher Belastung und Leistungsfähigkeit, muss demjenigen der Elektromotoren von konstanter Geschwindigkeit gleich sein.

Fürs für eine einfache, praktische und neue Anordnung zum Verbinden der Armaturdrähte mit den Kollektorkontakten der Dynamomaschine. Die neue Verbindungsmethode soll gestatten, die Kollektordrähte leicht zu ersetzen und, wenn möglich, die Entlastung der Isolation der Armaturdrähte erleichtern. Sie soll keinen Contact der Drähte mit den Lamellen herstellen, wie dies bei Vermittlung der Fall ist, und die Arbeit nicht beschleunigen, wie dies bei Verwendung von Klemmschrauben vorkommt. Die Anwendung der neuen Methode auf einen Ring- oder einen Trommelkontakt ist zu behandeln. Die Arbeit muss die Vortheile und Nachteile der bis jetzt verwendeten Systeme enthalten und einen Vergleich mit der neuen Verbindungsmethode.

Eine Ehrenmedaille für eine Abhandlung über die Kosten einer elektrischen Einrichtung und einer Gasanlage, die beide zur Beleuchtung einer Stadt von mindestens 80000 Einwohnern dienen. Die Abhandlung muss die Kosten und den Verbrauch zur Erzeugung der Kraft auf der Centrale und des Leuchtgases, des Leitungsnetzes, des Betriebes, der Instandhaltung, & Kohlenverbrauch zur Erzeugung der Kraft auf der Centrale und des Leuchtgases, des Leitungsnetzes, & Betriebs- und Unterhaltungskosten in beiden Fällen. Ein besonderer Abschnitt soll sich mit der Abschätzung der Ausgaben und Einnahmen befassen, welche der Gasanstalt durch die Verwertung der Destillationsrückstände entstehen würden. Ein anderer Theil soll auf Grund eingehender Versuche, einen Vergleich des photometrischen Werthes der Gasbrenner von gegebenem Modell und der elektrischen Lampen, durch die sie gewöhnlich ersetzt werden, aufstellen. Es soll Rechnung davon getragen werden, dass der Ersatz von Gas durch elektrisches Licht gewöhnlich eine Verstärkung der Beleuchtung zur Folge hat.

Eine silberne Medaille für eine Abhandlung über die Kosten einer elektrischen Einrichtung und einer Gasanlage, die beide zur Beleuchtung einer gewerblichen Anlage dienen würden. Die Anlage soll mindestens 800 Lampen umfassen und in beiden Fällen sorgfältig beschrieben sein. Die verschiedenen Arten elektrischer Beleuchtung sollen besprochen und die Betriebskosten mit demjenigen der Gasbeleuchtung verglichen werden, wobei anzugeben ist, erstens, dass das Gas in der Fabrik selber hergestellt wird, und zweitens, dass die Einrichtung mit einer Gasanlage verbunden ist. Ein besonderes Kapitel soll dem Vergleich der Leuchtstärke und des Beleuchtungseffektes der verschiedenen Systeme gewidmet sein.

Nischni-Nagorod. Die Firma Siemens & Halske, welche auf der Ausstellung eine elektrische Bahn betreibt, hat wie Tagesblätter melden, die Ausstellung für die in Nischni-Nagorod zum öffentlichen Zwecke gespendet. Sie soll 1300 Kubel täglich betragen, also im Monat ca. 40000 Kubel und während der Ausstellungszeit gegen 120 000 Kubel.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 16. Juli 1896.)

- Kl. 30. K. 18 900. Zuleitungsdraht für elektrische Bahnen. — Herbert Kahlke Keithley, New York; Vertreter: M. J. Hahl, Berlin NW, Karstr. 8. 12. 6. 96.
- Kl. 21. G. 0666. Neuerang an Fernsprechanlagen. — E. Gulleuxer, München a. R., und Single Wire Multiple Telephone Signal Company Limited, London; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 5. 17. 6. 96.
- G. 0668. Vorrichtung zur Verzögerung des Schiebens bei Kryptographen für elektrische Übertragung von Zeichnungen u. dgl. — Rupert Greville Williams, Greenford, London; Heywood, Grisch, Lancaster, Engl.; Vertr.: Alexander Specht u. A. F. Petersen, Hamburg. 23. 8. 96.
- W. 11 922. Selbstthätige Schaltvorrichtung zum Ein- und Ausschalten der auf dem Fernsprechvermittlungscamte befindlichen Sprech- und Rufapparate. — Gebr. Nagel, Berlin SO, Köpenicker Landstrasse 2. 9. 96.
- Kl. 53. B. 18 461. Kabelanlage mit Elektromotor. — Isaac Payne Brown jr., Jersey City, New Jersey; V. St. A.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Liebenstrasse 47/48. 17. 12. 96.
- Kl. 49. F. 4970. Kahode. — Electro Metallurgical Company Limited, London; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 59. 25. 5. 96.
- Kl. 40. W. 11 750. Elektrisch beheizter Lithkoben; Zus. z. Pat. 92 106. — Rudolf Wixezoreck, Charlottenburg, Wilmsdorfierstrasse 59. 8. 96.
- Kl. 51. R. 10 280. Elektrisches Glockenspiel mit Notrufschloß. — Theodor Rudolph, Leipzig-Gohlis, Wisenstr. 8. 11. 5. 96.
- Kl. 74. A. 4669. Fernmelder mit Auslösung der Stromschleife durch die Centralstation. — A.-G. Mix & Genest, Berlin W, Bismarckstr. 67. 9. 96.
- B. 17 954. Einrichtung zur Fernübertragung von Zeigerstellungen. — Harry O. F. Birdemann, Berlin - Friedenau, Ringstrasse 6. 18. 7. 96.

(Reichsanzeiger vom 20. Juli 1896.)

- Kl. 20. A. 4712. Anordnung der ultierrischen Stromzuleitungen für elektrische Bahnen auf Klappbahnen. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22. 8. 4. 96.
- B. 18 640. Welche und Kreuzung von Schlitzkanälen elektrischer Eisenbahnen. — Heinrich Birnbaum, Berlin SW, Lindenstr. 101. 19. 11. 96.
- Kl. 21. M. 19 100. Neuerang bei der Herstellung von Akkumulatorenplatten. — Dr. Wilhelm Majert, Grönau b. Berlin. 23. 9. 96.
- Kl. 26. L. 9678. Herstellung von Glühkörpern für Gasglühlicht mit elektrolytischen Wege; Zus. z. Pat. 67 781. — Rudolf Langhaan, Berlin, Am der Strindbahn 6. 4. 10. 96.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Haftung für die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

Jandus-Bogenlampe.

In der „ETZ“ Heft 25, S. 347, findet sich ein Artikel von Körting & Mathieson über die Jandus-Bogenlampe. Einige Behauptungen dieses Artikels erscheinen zumeist unzutreffend, und gestalte ich mir dazu einige Bemerkungen.

Am auffallendsten waren mir die Sätze, in denen über die Umstrickung des Lichtes geklagt wird. Meines Erachtens giebt es nur einen Grund, welcher unter Umständen dieses bewirken könnte, nämlich Feuchtigkeit. Dieses braucht nur gering zu sein, um das Licht unscheinbar zu machen. Meine Vermuthung über den Grund der Umstrickung wird dadurch bestätigt, dass die Herren keinen Flammmantel vorgeben; unter anderen Umständen hätten sie ihn nicht übersehen können. Wenn jedoch Feuchtigkeit in der Innern Glasröhre vorhanden ist, so verschwindet der Flammmantel anscheinend gänzlich und das Licht wird un-

sehtlich. Bei normalen Verhältnissen wandert der Bogen sehr langsam und das Licht brennt sehr ruhig.

Dass die gefundenen Zahlen so ungünstig ausfallen, ist kaum zu verwundern, da beim Vorhandensein von Feuchtigkeit der Bogen sich zusammenzieht und der Krater dann ebenfalls merklich kleiner wird. Es würden sich also auch bei anderen Bogenarten zeigen, wenn die Innere Glasröhre nach dem ersten Versuch gereinigt und keine Dochkohle angewandt worden. In der Industriepraxis sieht man an den Glasröhren fest und abstrahlend natürlich viel Licht. Da die Zahlen für homogene Kohlen und für Dochkohlen sich verhältnissmäßig stark unterscheiden, so ist zu vermuthen, dass die benutzte Homogenekohle sehr viel Asche enthält. Dieses sollte natürlich nicht der Fall sein und ist die Ursache des periodischen Ausbrennens des Lichtes.

Wenn man das oben Gesagte im Auge behält, dürfte es erklärlich sein, weshalb die Zahlen der Herren Körting & Mathieson sich so sehr von denen der Herren Heiser & Kennelly unterscheiden.

Es sind verschiedene zusammensetzer Ingenieure, die kaum zu verwechseln sind, wenn die und die grosse in den Verhältnissen Staaten im Gebrauch befindliche Zahl derselben zeigt für ihre Befähigung.

Philadelphia, Pa. 7. 7. 96.

C. Teichring.

Am d. Red. Eine uns nach Schörring der Redaktion zugegangene Entgegnung hierauf von Seiten der Firma Körting & Mathieson wird im nächsten Heft zum Abdruck kommen.

(Selbstadaption im Anker von Wechselstrommaschinen.)

Die Bedenken des Herrn Kühler, die er in Heft 29 gegenüber dem Begriff der Phasenverschiebung vorbringt, sind jedem Wechselstromtechniker schon längst geläufig. Im Einzelnen sucht bereits niemand mehr an den bedenklichen „cos ϕ “, sondern hat diesen (auch in der Literatur) durch das vollkommen eindeutige Begriff „Leistungsfaktor“ ersetzt, welcher das Verhältnis der „scheinbaren“ Watt zu den „wirklichen“ angiebt.

Ein Eingehen auf die beiden anderen Einwände würde dem ohnehin beschränkten Raum dieser Zeitschrift über Gebühr beanspruchen und, wie Herr Kühler selbst richtig bemerkt, entzweifelnd werden. Da sich die Fragen, die er hier erschöpfend auf diesem Wege doch nicht erledigen lassen. Was Herr Kühler zum Schluss von dem Gegensatz zwischen dem „praktischen Leistungsfaktor“ und dem „physik.“ spricht, ist mir unverstänlich geblieben.

Frankfurt a. M., 17. 7. 96.

Dr. Max Braslauzer.

(Ueber den Nutzeffekt der Transformatoren)

Bezugnehmend auf die Bemerkungen des Herrn Dr. Preisig (S. 462) zu meinem Artikel S. 485 bemerke ich folgendes:

Der Widerstand des Dynamoometers wurde jeweils bei der Umschaltung ersetzt, und ich glaube, dass dadurch keine grossen Fehler entstehen konnten. Die Messungen sind ja allerdings nicht ganz genau, es lag mir aber daran, die besprochenen Widersprüche aufzuklären, da von der einen Seite der Nutzeffekt zu 100% von anderer Seite zu 90% angegeben wurde. Dies ist in ausreichender Weise geschehen, da ich nachgewiesen habe, dass der Nutzeffekt dieser Transformatoren zu 90% angegeben kam, wie durch sie auch ist. Es wurden selber die Messungen auch mit zwei Dynamoometern wiederholt, sodass ein Unsicherer nicht mehr möglich.

Den künftigen Druckfehler bedauern ich mich hätte ihn korrigirt, wenn die Fehlersetzung mir zur Korrektur vorgelegen hätte.

Berlin, 19. 7. 96.

V. Wiedemann.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 25. Juli 1896.

Die Hoffnung, dass der Abschluss der russischen Anleihe der Börse neue Impulse geben werde, hat sich nicht erfüllt. Das Geschäft stagnirte in der Berichtswochen während fast vollständig, zumal da ein Schluss der

Wochs bereits die Börse mit der Umlaufumkehrung zu thun hatte. Geld ist recht reichlich zu 3 1/2% ea. zu haben.

Privatdiskont am Sonntage wieder 2 1/2% nach 3 1/2%.

Der Indusiermarkt ist still bei ziemlich behaupteten Kursen.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Bagen. Nach vorer gelungener Abschichtung weiter fest bei 180.25.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Lagen etwas schwächer und gaben bei 285.50 nach.

Deutsche Gas-Glühlucht-Gesellschaft. Still zu 242.75.

Schwarzthopt. Gering angeboten, nachgehend bei 90.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schneckert & Co. Ohn-Gesellschaft zu 333.75. Ein Bank für elektr. Licht u. internenungen (Zürich). Bei behauptet Geschäft recht fest bei 120.90.

General Electric Co. Wieder erholt bei 24 Westinghouse Electric Light Co. — Schwach bei 49 1/2.

Mexico; Kupfer: Nachgehend. Chilian; Latr. 65 6. 3. per 3 Monate. Lit: Unverändert. Spanische; Latr. 11. 1. 3. p. t.

Die Elektricitäts-A.G. vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M., hat in Beuthen (Oberschlesien) ein Elektrizitätswerk, zur Versorgung errichtet, mit deren Leitung Herr Ingenieur Carl Lügner betraut ist.

Aachener Kleinbahngesellschaft. Die neuen Aktien der Gesellschaft im Betrage von 1800000 M sind zum Handel mit Preisfeststellung an der Berliner Börse zugelassen worden. Zweck der Kapitalvermehrung in genannter Höhe ist die Beschaffung weiterer Mittel zum Ausbau eines 40 km langen, mit elektrischem Betrieb für Personen- und Güterbeförderung in den industriellen Landkreise Aachen, insbesondere zur Verbindung der Städte Sülzbach am Geibach mit Aachen im Anschluss an die Kolebahn des Warreteriers. Das Bahnmass wird eine Ausdehnung von ungefähr 60 km haben. Die Eisenbahnverwaltung der elektrischen Anlagen einschliesslich der Fahrzeuge ist der Union, Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, übertragen worden.

Fabrik elektrischer Beleuchtungskohlen A.-G. vorm. C. Schnerker, Nürnberg. Die mit M 400 000 Aktienkapital arbeitende Gesellschaft, welche 1892/94 unter Zuschlussleistung des Vorbesitzes 10%, 1894/96 nur noch 4% dividende vertheilen konnte, vermuthlich genügend, für das letztverflossene Geschäftsjahr nur 5% zu zahlen. Der Verwaltungsbericht erzählt, wie wir der „Frankt. Ztg.“ entnehmen dieses Ertragshandels mit dem unzufriedenen Rückgang der Verkaufspreise. Die mit einem Kostenaufwand von M 41 900 geschaffene Vervollkommenheit der Betriebsmittel, die zu erwartenden Vortheile einer rationellen Fabrikation erbracht, auch ist der Absatz der Menge nach 30% gestiegen, aber welches konnte den Preis nicht mehr ansgleichen. Eine Besserung der Geschäftslage sei in Kürze Zeit nicht zu erwarten, da die in ihren Hauptvertretern kapitalkräftige Konkurrenz, sich noch immer heftig beheldet und einer Verständigung nicht zugänglich erscheine; doch giebt man die Hoffnung nicht auf, dass mit der Zeit wieder gesunden Verhältnisse herbeigeführt werden in die gelangen und das Geschäft wieder in normale Bahnen kommen.

Berichtigung.

S. 45f. Sp. 3. Z. 6 v. oben lies a_1 und a_2 statt Z und Z .

S. 45f. Sp. 2. Z. v. U. lies d_1 statt d .

S. 45f. Sp. 1. Z. 11 v. o. lies möglich statt notwändig.

S. 476 Sp. 2. lies in der Anmerkung zu dem Briefe des Herrn Prof. Vogel; der die neuen Verhältnisse „erbt“ statt „der seine Vorschläge etc.“

Schluss der Redaktion: 25 Juli 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und R. Oldenbourg in München.
Redaktion: Gilbert Kapp und Jul. Wast.

Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijowplatz 5.

116

Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wesentlichen Heften und besteht, unterstützt von den hervorragendsten Fachleuten, aber ohne die Gesonnschaft der angewandten Elektrizität bestehende Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Besprechungen, Kurzreferenzen aus den Mitteilungen der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen reinsonder an die Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Monbijowplatz 5.
Fernsprechnummer: III. 100.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel bei der Post-Zeitungs-Prellkarte Nr. 2390 oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (M. 24.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für das Jahresheft bezogen werden.

ANZEIGEN werden, von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenbüchern zum Preise von 40 Pf. für die 6 gepaltene Portseite an genommen.

Bei 6 15 30 50 100 200 Pf.
kostet die Zeile 30 30 30 30 30 Pf.

Stellungsanzeigen werden bei direkter Angabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anlagen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijowplatz 5.

Fernsprechnummer III. 100. Telegramm-Adresse: Springer, Berlin-Monbijow.

Inhalt:

Ueber Hoch- und Untergrundbahnen in grösseren Städten. Von Regierungsbaumeister BRAUN Ingenieur der Firma Siemens & Halske.

Bestimmung eines rotirenden Doppelmultiplicators (Drehmoment) zur Bestimmung des Wirklichkeitskoeffizienten eines Temperaturskoeffizienten flüssiger Isolatoren. Von Dr. C. Heineke, München. (Schluss von S. 492.) S. 497.

Verfahren zum Ablesen von Hauptstrommessern für Wechselstrom und Erhebung der Allgemeinen Elektricitäts-Leistungsleistung. Von K. W. Kalkreuth S. 502.

Das Strahlengeräte System für Fernspreche. Verhinderung leitender Von Hermann Johannsson. R. 505.

Kleinere Mittheilungen S. 505.

Telephonie. S. 505. Neue Fernsprechanlage in Worcester, Mass.

Elektrische Beleuchtung. S. 505. „Das Dada“ über die Taktmessung — Städtische Elektricitätswerke Hildesheim.

Elektrische Bahnen. S. 505. Elektrische Strassenbahnen in Göttingen — Elektrische Bahn Arona-Komignolo — Elektrische Strassenbahn Zürich-Oberkornbühl — Elektrische Bahnen in Belgien.

Elektrische Kreislichterzeugung. S. 505. Elektrischer Fabrikbetrieb. — Elektrischer Luftkühler.

Verschiedenes. S. 505. Wechselstrommotor für von Hummel — Internationaler Elektricitätskongress in Basel — Elektrotechnische Buchausstellungen in der Schweiz.

Patente. S. 505. Anmeldungen — Erfindungen. — Auszüge aus Patentliteratur.

Verwechslungen. S. 505. Berliner Gewerbeausstellung 1900 — Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins — Vortrag von Herrn Dr. Wast über die Bekanntheit vorrichtungen bei elektrischen Starkstromanlagen — Die Vermeidung der Vermengung der Vertreter von Elektricitätswerken.

Beize an die Redaktion. S. 505.

Finanzial- und geschäftliche Nachrichten. S. 505. Strassenbahnberichterstattung — Elektrische Strassenbahnwerke K. & Co. Frankfurt a. M. — Die A.-G. de Lavalle elektrische Anlagen.

Fragebogen. S. 505.

Ueber Hoch- und Untergrundbahnen in grösseren Städten.¹⁾

Von Regierungsbaumeister BRAUN Ingenieur der Firma Siemens & Halske.

Der gewaltige Umschwung im gesammten Strassenbahnwesen, welcher sich vorzüglich, wie allgemein bekannt, in den beiden letzten Jahrzehnten vollzogen hat, ist in erster Reihe auf das Verdienst des Dr. Werner v. Siemens zurückzuführen, der im Jahre 1867 den letzten Schritt zur Entwicklung des dynamo-elektrischen Princips gethan und durch diesen im Stande die neuere reiche Quelle der Elektrizität, die der mechanischen Erzeugung, erschlossen hatte. Er, der Begründer des Hauses Siemens & Halske, war es, welcher im Jahre 1879 zum ersten Male bei Gelegenheit der Berliner Gewerbeausstellung die Elektrizität als Zugkraft praktisch verwertete und dadurch eine neue Betriebskraft schuf, welche, fortan bei den Strassenbahnen zur Anwendung gelangt, ihren Siegeszug durch die Welt begannen sollte. Bis zum Jahre 1890 war für die Strassenbahnen in ihrer Hauptmasse als Zugkraft nur die Dampf- und Pferdekraft benutzt worden, doch hatten beide Betriebsarten den Strassenbahnen keine wesentliche Entwicklung zu verschaffen vermocht. Die Versuche aber, welche Dr. Werner v. Siemens mit den ersten ausgeführten, elektrisch betriebenen Bahnen angestellt hatte, bildeten den Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung und Ausübung dieser neuen, in dem Dienst der Menschheit gestellten Betriebskraft. Dank nun dem regen Schaffensgeist und der unermüdeten Arbeit der Elektrotechniker war es möglich, dass die Elektrizität schon heute das Strassenbahnwesen fast vollständig beherrscht und bereits im Begriff ist, in das Vorort- und Grossbahnwesen einzudringen, um hier der Dampfkraft ihre noch nicht dreizehnhundert Jahre alte Herrschaft streitig zu machen.

Wie schnell und in wie ausgedehnter Masse gerade die elektrische Zugkraft, ihrer vor jeder anderen sie auszuzeichnen bedingenden Vorzüge wegen, bei den Oberflächeneisenbahnen Verwendung gefunden hat, ist hinlänglich bekannt und darf hier wohl unerörtert bleiben. Doch sind es die stetig wachsenden Ansprüche, welche das Leben der grösseren Städte an die vorhandenen Verkehrsmittel stellt, die zu der Erkenntnis geführt haben, dass auch diese in der Ebene der Strassen sich bewegenden Bahnen nicht mehr genügen, hauptsächlich ist es das Bestreben der Bewohner nach Zeitersparnis, welches dazu geführt hat, die Schärfe der Anforderungen an die Bahnen nun möglich zu steigern. In dieser Hinsicht sind aber heute sämtliche Oberflächeneisenbahnen an eine bestimmte Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gebunden, auch die elektrischen, da die den Strassenkörper mitbenutzenden Fahrwege einer jeden Oberflächeneisenbahn die zulässige Grenze der Geschwindigkeit vorschreiben.

Um nun die Strassenbahnen von dem füzigen Verkehr unabhängig zu machen, wurde man gezwungen, dieselben entweder oberhalb oder unterhalb des Strassenkörpers anzulegen, d. h. sie als Hoch- oder Untergrundbahnen anzubauen. Beide Bauarten haben ihre Vortheile und Nachteile, keiner derselben kann wohl ein unbedingtes Vorrang eingeräumt werden. So sind die Vortheile der Hochbahnen den Untergrundbahnen gegenüber, dass sie geringere Auslagen

kosten verursachen und dass das Fahren auf ihnen ein angenehmeres ist, da sie in der freien Luft sich bewegen, die Abführung der Winterabwässerung darüber, sowie eine besondere Lüftung und Beleuchtung der Bahnhöfe nicht notwendig ist, ihre Nachteile wiederum bestehen darin, dass sie den Strassen Licht, Luft und Ruhe rauben, sowie vorzüglich in den Strassenzügen entlang geführt werden müssen, während die Untergrundbahnen an das Befolgen von Strassenzügen nicht gebunden sind und das Strassenbild in keiner Weise beeinträchtigen. So giebt es wohl verschiedene „Für und Wider“, welche letztere jedoch näher betrachtet keineswegs derart bedeutend sind, dass man nur hinstreifen auf die Anlage dieser überaus nutzbringenden Verkehrsmittel verzichten müsste, zumal gerade bei den neuesten Ausführungen die diesen Bahnen bisher noch anhaftenden Nachteile so gut wie losgerissen sind.

Es sei mir nun gestattet, bei diesen Bahnen, besonders bei den neueren Ausführungen derselben, einige Zeit verwenden zu dürfen, die bei den letzteren die Anwendung der Elektrizität als Zugkraft von so aussergewöhnlicher Bedeutung ist, dass wohl diesen derartig ausgestatteten Verkehrsmitteln der grossen Städte die Zukunft gehört. Gleichzeitig bitte ich höflichst, mir die abgekurzte Sprache der Techniker zum Theil erlauben zu wollen, d. h. durch Zeichnungen und Tabellen manches auf schnelle und leichte Art erläutern zu dürfen, um nicht die kostbare Zeit der hochschätzlichen Versammlung zu lange in Anspruch zu nehmen.

Bis in die neueste Zeit treten in engerer Verbindung mit der Elektricität die Hoch- und Untergrundbahnen noch in der Selbzigkeit, die Dampfkraft und die Elektrizität, von welchen die letztere ihrer vorzüglichen Eigenschaften wegen als Sieger hervorgegangen ist und für die Zukunft wohl sicher das Feld behaupten wird.

Die mit Selbzig betriebenen Bahnen, die Kabelbahnen, haben wohl den Vorzug der grossen Leistungsfähigkeit, welche vollkommen von der Strassenneigung und der Zahl und dem Gewicht der Wagen unabhängig ist, doch sind ihre Mängel, wie der geringe Nutzeffekt, die starke Abnutzung und überaus sorgfältige Behandlung der Kabel, die schwierige Ausführung der Kreuzungen und Weichen, derart bedeutend, dass diese Bahnen wohl auch für die Zukunft eine allgemehre Verbreitung kaum finden werden.

Bei den Dampfkraftmotiven treten wiederum nachfolgende Uebelstände auf:

Erstens verursachen die Lokomotiven durch den ausströmenden Dampf Geruch und hinterlassen gleichzeitig Rauch und Dunst. Für die Hochbahnen ist dies in der That besonders unvortheilhaft, da hierdurch die Anwohner stark belästigt werden und das Strassenbild an Ansehen verliert. Bei den Untergrundbahnen müssen besondere Lüftungsrichtungen getroffen werden, welche mit ihren abziehenden Kohlendunst keineswegs zu den Annehmlichkeiten einer Grossstadt gerechnet werden können.

Zweitens sind die Triebwerke einer mit Dampfkraft versehenen Hochbahn den schweren Lokomotiven entsprechend auszuführen, werden daher schwerfällig und theuer in der Anlage.

Drittens arbeiten die Lokomotiven unvortheilhaft, indem der in Kessel erzeugte Dampf nur schlecht durch die bisher allgemein gebräuchliche Kufsensteuerung abgezogen wird. Die Betriebskosten sind dementsprechend hohe und werden noch dadurch vermehrt, dass das Betriebspersonal der

¹⁾ Vortrag gehalten bei Gelegenheit der ersten Jahresversammlung des Vereines Deutscher Elektrotechniker.

Lokomotiven, namentlich bei Zügen mit wenigen Wagen, unverhältnissmässig gross ist. Schon die kleinste Dampflokomotive muss von 2 Personen, einem Führer und Heizer, bedient werden.

Hierzu treten dann noch verschiedene Nachteile, wie unruhiger Gang der Maschine, starke Abnutzung des Oberbanes und andere, sodass eine weitere Benutzung der Dampflokomotive für Hoch- und Untergrundbahnen in der Zukunft als ausgeschlossen erscheint. Einen Beleg dafür giebt der neueste Entschluss, den elektrischen Betrieb auf der z. Z. mit Dampf betrieb versehenen Hochbahn in New York, der ersten, grössten und bedeutendsten der Welt, einzuführen.

Ganz anders dagegen stellen sich die Verhältnisse für die Hoch- und Untergrundbahnen bei Benutzung der Elektrizität als Zugkraft. Die sämtlichen vorher angeführten Mängel der Kabel- und Dampf bahnen sind mit einem Schlage behoben. Hierbei ist der Nutzeffekt der denkbar günstigste. Der Unterbau für die Hochbahnen wird infolge des Wegfalles der schweren Lokomotiven leicht, häufig und zweifach und vierfach die Anlagekosten auf das geringste Mass. Geräusch, Dampf, Rauch und Russ in den Strassen fallen fort, ebenso wie die Rauchzüge für die Untergrundbahnen. Ausserdem stellen sich die Betriebskosten bei beiden Bahnen infolge der guten Ausnutzung der Betriebskraft und des geringen Personalaufwandes äusserst vortheilhaft.

So ist es denn gekommen, dass man sich für die Anwendung der Elektrizität als Zugkraft für die Hoch- und Untergrundbahnen mit vollem Recht entschlossen und nachbenannte Bahnen in kurzer Folge zur Ausführung gebracht hat bzw. bringt:

| | |
|--|---|
| Tiefenbahn: City and South London Railway. | Viaduktbahnen: Overland Railway, Liverpool. |
| Waterloo and City Railway, London. | Metropolitan West-Side, Elevated Railroad, Chicago. |
| Central London Railway. | |
| Unterflasterbahnen: Budapest Unterflasterbahn. | |
| Unterflasterbahn in Boston. | |

Elektrische Stadtbahn, Berlin.

Die City and South London Railway.¹⁾

Den Anlass zu dem Entwurfe dieser Untergrundbahn gab die ungeliebte Verbindung der in Ost London beiderseits der Themse gelegenen Stadtbezirke. Der Verkehr der City mit den Südfuss des Flusses ging vorzugsweise über die London Bridge, während der verhältnissmässig geringe Verkehr durch den nahe dem Tower angelegten und nur für Fussgänger bestimmten Röhrentunnel unter der Themse kaum in Betracht kam. Nach stattgehabten Zählungen und Schätzungen betrug aber der Verkehr auf der London Bridge im Jahre 1893 35 Millionen Fussgänger und 7 Millionen Wagen mit zusammen 21 Millionen Fahrgästen, eine Zahl, die erklärt ist, wenn man in Betracht zieht, dass nach der Volkszählung von 1891 täglich in der City zu Fuss und zu Wagen 1 121 708 Personen anlangen. Ein anschaulicher Theil hiervon nimmt über die genannte Brücke seinen Weg. Fahrgeliegenheit fand er hier nur in den Omnibussen und Droschken, welche jedoch beide infolge der gewaltigen Verkehrstärke nur langsam

die Brücke passieren konnten, während den Befehlenden das Befahren der Themsebrücke und der Fahrt zur City überhaupt verboten ist, sodass diese ihre Fahrgäste bereits in erheblicher Entfernung von jenem Ziele absetzen müssen.

Der Gedanke des Ingenieurs Greathead an dieser Stelle eine Untergrundbahn mit elektrischen Betrieben anzulegen, wurde daher um so freudiger aufgenommen, als die von ihm aufgestellte Bauplan die Anlagekosten in solchen Grenzen hielt, dass den Aktionären des neuen Unternehmens bei dem zu erwartenden Verkehr eine bessere Verzinsung der Bausumme in Aussicht gestellt werden konnte, als die mit Lokomotivbetrieb versehene Metropolitan- und die Distrikbahn je erzielt hatten.

Die ganze ca. 5 km lange Linie liegt mindestens 40' = 12.2 m unter der Erdoberfläche, an einigen Stellen noch tiefer, so unter der City bzw. Themse gar etwas über 90' = 18.3 m. Die Bahn ist zweigleisig und normalspurig angelegt. Für jede Fahrtrichtung bzw. jedes Gleis besteht ein besonderer Tunnel, welche nur in den beiden Endstationen aus betriebstechnischen und Ersparungsgründen zu einem vereinigt sind.

Die Tunnel sind kreisrund ausgehöhlt und mit einem gusseisernen Rohre von 25.4 mm Wandstärke ausgekleidet, welches aus einzelnen 483 mm langen Ringen besteht, deren jeder aus 6 gleich grossen Segmenten und einem kleinen, mit parallelen Fugen versehenen Passstück zusammengesetzt ist. Der Durchmesser innerhalb der Flanschen beträgt der älteren zuerst vom Parlament genehmigten Strecke von der City nach der Elephant and Castle-station rund 10' = 3050 mm, auf der Reststrecke rund 8200 mm.

Die Lage der im Mittel 1000 m von einander entfernten Stationen ist derartig gewählt, dass sie stets unter Kreuzungen wichtiger Strassenzüge zu liegen kamen. Während die beiden Endstationen für beide Richtungen ein einziges Anschlusssystem besitzen, sind die Zwischenstationen doppelt angelegt, mit je einem besonderen Tunnel für jede Richtung. Um nun bei diesen Doppelstationen mit einer Treppe- und Aufzugsvorrichtung auskommen zu können, hat man hier die Anordnung der Tunnel so gewählt, dass der eine Tunnel ca. 10' = 3.05 m tiefer gelegt wurde wie der andere, damit der Zugang zum Bahnsteig des höher gelegenen Tunnels über ihn fortgeführt werden konnte, während sein Zugang auswendig mittels Rampe in einen Vorraum mündet und hier mit dem anderen zusammenströmt. In diesem Vorraum endigt die Treppe und öffnen sich die Thüren der Aufzugsvorrichtungen.

Letztere sind für eine derartig angelegte Tiefenbahn ein unentbehrliches Hülfsmittel, ohne sie kann sich kein lebhafter Verkehr entwickeln, wie das Beispiel des älteren Theiles der East Londonbahn gezeigt hat. Es wurden hier denzweifelhaft Hohlzylinder mit dreifacher Ueberziehung im Schnellgewinde, als der indirekte Betrieb als vortheilhafter wie der direkte angesehen wurde. Diese Cylinder werden durch Druckwasser bedient, welches in der Maschinenanlage der Stockwell-station erzeugt und thun durch eine mehr als 5 km lange Flanschrohrleitung zugeführt wird.

Das Druckwasser der Aufzüge wird auch gleichzeitig zur Entwässerung der Bahnanlage benutzt. An einzelnen tiefliegenden Gefällpunkten, wie beispielsweise unter der Themse, sind kleine Brunnen eingebaut, in welchen sich das infolge von Unrichtigkeiten und Kondensierung (dihode Wasser ansammelt. Diese Brönnen werden

von Zeit zu Zeit nachgesehen und, falls sie Wasser enthalten, entfernt.

Die Lüftung der Tunneln und Stationen erfolgt durch besondere Hülfsmittel, und zwar deshalb, weil man annimmt, dass die den Tunnelgeschwindigkeit grösstenhöhen ausfüllenden Personenwagen die alte Tunnelluft zur nächsten Station vor sich herschieben, sodass frische Luft von der rückwärtsgelegenen Station folgen kann.

Der Oberbau besteht aus Breitflanschschienen, welche auf hölzernen Querschwellen verlegt sind. Letztere sind an ihren Stirnenden nach der Rundung der Tunnelauskleidung geschnitten und nicht verfläht.

Der zum Betrieb notwendige Strom wird dem bei der Stockwell-station am Ende der Bahnlinie erbauten Kraftwerk entnommen. Dasselbe besteht aus dem zu Tage liegenden grossen Maschinenhause und geräumigen Wagenschuppen, sowie dem etwas tiefer liegenden Kesselhause. Ersteres enthält die Dampfmaschinen und Dynamos, die Druckwasseranlage für die Aufzüge, Luftpumpen zur Erzeugung der Druckluft für die Lokomotiven, sowie eine Reparaturwerkstatt. Ausserdem ist in dem Wagenschuppen eine Dampfzweig zum Verladen der Lokomotiven und Wagen aus der Stockwell-station und umgekehrt vorhanden. Für diesen Zweck ist ein stark geneigter und gekrümmter Verbindungstunnel angelegt, durch den auch die elektrischen, die Wasser- und Luftleitungen nach der Bahn geführt sind.

Die Dynamos sind Gleichstrommaschinen nach der Bauart von Edison-Hopkinson. Die Drehzahl beträgt im Mittel 45 in der Minute bei einer Nennspannung von 450 bis 600 V und einer Stromstärke von 450 A.

Jede Dynamomaschine wird durch eine 375 PS starke Verlundammermaschine angetrieben, welche den nötigen Dampf von 6 Zweitammrohrkesseln erhält.

Von den Dynamos gelangt der Strom zunächst zu einem einfachen Schaltbrett im Maschinenhause, an welchem die für jede Maschine vorgesehene Strom- und Spannungsmesser, Umschalter etc. sind befestigt. Von hier aus führen Kabel den Strom zum Leiter, mit welchem sie in den Stationen in Verbindung gebracht sind.

Der Leiter ist aus gewalztem Stahl von 36 mm Flanschhöhe und 33 mm Stegbreite gebildet, die Stösse sind gelastet und der besseren Leitung wegen durch Kupferstreifen verbunden. Getragen wird der Leiter von Glasisolatoren, welche durch Holzstücke auf den vorher erwähnten Querschwellen befestigt sind. Der Leiter ist in Abschnitte zerlegt, um ihn leichter auf seine Bestimmung prägen zu können und auch zwecks Anführung von Oberbauarbeiten etc. einzelne Tunnelabschnitte ausscheiden zu können.

Von dem Leiter entnimmt die elektrische Lokomotive den Arbeitsstrom durch drei stählerne Gleisclaupe und führt ihn durch beiden Elektromotoren zu. Die Gleisclaupe sind rund 120 mm breit und an Bolzen senkrecht drehbar aufgehängt, sodass sie sich der Lage der 33 mm breiten Leitschiene leicht anpassen können. Die Elektromotoren der Lokomotiven sind auf die beiden Radachsen unmittelbar aufgesetzt. Sie sind im Allgemeinen von der Bauart der Primärmaschinen und vermögen je 50 PS zu entwickeln.

Der Strom geht von den Gleisclaupen durch einen Strommesser nach der Regulirvorrichtung (Widerstände mit Schaltbrett), dann zu einem Umkehrhebel und schliesslich zu den Magneten. Der Rücklauf erfolgt durch die Bahnen und die Hälter der

¹⁾ Siehe: Troack, Die Londoner Untergrundbahn 1892.

Lokomotive zu den Schienen und durch diese zu den Dynamen.

Die Wagen sind ähnlich denjenigen der Strassenbahnen gebaut, bilden wie diese im Innern einen einzigen Raum mit Laubsitzen an den Seitenwänden und ruhen auf Dreifussstellen, sodass das Durchfahren scharfer Kurven ermöglicht ist. Die Länge der Wagen zwischen den Plattformenden beträgt 8840 mm. Die Höhe der Wagen war abhängig von dem Tunneldurchmesser und dieser stand wieder im engsten Zusammenhang mit der Höhe der Baukosten. Jeder Zoll Vergrößerung des Tunneldurchmessers bedingte eine Erhöhung der Baukosten um Hunderttausende von Mark. Hieraus ergab sich die mögliche Einschränkung der Breiten und Höhenabmessungen der Wagen als eine wirtschaftliche Notwendigkeit. Es galt die unterste Grenze der Raumverhältnisse eines lediglich für den Stadtverkehr bestimmten und den Fahrgästen nur für kurze Zeit zum Aufenthalt dienenden Eisenbahnwagens unter möglichster Ausnutzung des Tunnelquerschnittes festzustellen, doch wurde diese Aufgabe nur mit mässigen Erfolge gelöst.

Um die Gesamthöhe des Wagens und damit den Tunnelquerschnitt nicht zu erhöhen, ist der Wagenfußboden möglichst niedrig über Schienenoberkante angeordnet. Die tiefe Höhe des Wagenkastens, dessen Decke, entsprechend dem kreisförmigen Tunnelquerschnitt, stark gewölbt ist, beträgt im Scheitel 2070 mm, an den Seiten jedoch nur 1640 mm, sodass bei diesen knappen Abmessungen die Wagen im Innern einen gedrückten und ziemlich unangenehmen Eindruck machen. Hierzu kommt noch, dass der Aussere Anstrich der Wagen einfarbig dunkelbraun, sowie der Innenraum gleichfalls in dunklen naturfarbenen Tönen gehalten ist.

Im Uebrigen gestatten die Wagen eine schnelle Entleerung, sodass die Aufenthalte auf den Stationen nur 10 bis 15 Sekunden dauern.

Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 32 km, die Beförderung einschliesslich der Aufenthalte 24 km in der Stunde.

Der Verkehr der Bahn, welcher sich im Jahre 1891 auf 5,3 Millionen Personen belief, hat sich bis 1894 auf 7 Millionen gehoben.

Die Rentabilität der Bahn, obwohl bis jetzt sehr gering, ist im Steigen begriffen, wird sich aber wohl erst wesentlich heben, wenn eine Verlingerung der Bahn durch die City hindurch ausgeführt wird.

Die „Waterloo and City Railway“.

Die zweite von Greathead im Bau begriffene elektrische Tiefbahn ist die Waterloo and City Railway.

Die Bahn ist durch die Thame, den am südlichen Themasufer in unglücklicher Lage befindlichen Enlilbludof „Waterloo“ der London and South Westernbahn mit der City zu verbinden und wird unter wesentlicher finanzieller Unterstützung der genannten Eisenbahngesellschaft ausgeführt. Die Länge der Bahn, welche wieder die Thame unterfährt, beträgt 2,65 km und soll ohne Zwischenstationen hergestellt werden.

Diese Bahn erhält einen ähnlichen Charakter wie die oben beschriebene, nur wird der Durchmesser der Tunnelröhren, der sich doch etwas knapp erwiesen hatte, von 8,2 m auf 8,7 m vergrössert. Die Kosten sind zu 10 Millionen Mark, also etwa 4 Millionen Mark für das Kilometer, veranschlagt. Die Stadtverwaltung hatte anfangs verlangt, dass die Röhren in einer Weite von 4,9 m hergestellt würden, um das Profil von Vollbahnen zu erreichen; da aber die Mehrkosten zu 1 1/4 Millionen Mark für das Kilometer

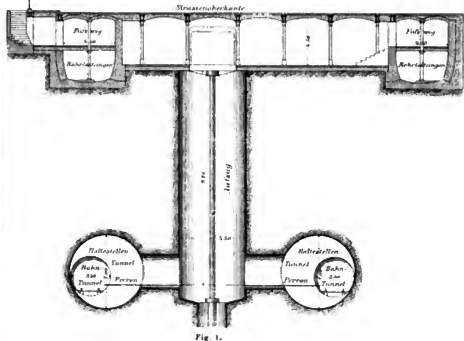
geschätzt wurden, machte die Gesellschaft die Ausführung von der Genehmigung des kleineren Profils abhängig.

Die „Central London Railway“.

Die dritte dieser Greathead'schen Bahnen ist erst im Sommer 1895 in Angriff genommen. Dieselbe soll vom westlichen Vorortgebiete bei Hammersmith ausgehend an der Nordseite der grossen Parks entlang und mitten durch das Westend unter Oxford Street dem Holbornviadukt und Chesepide entlang, das Herz der City zwischen der Bank of England und der Börse durchschneiden und bis zum Bahnhofs „Liverpool Street“ der Great Easternbahn geführt werden. Sie erhält eine Länge von 10,4 km mit 14 Haltestellen. Der Durchmesser der beiden Tunnel ist nicht hier etwas grösser, als bei der ersten Bahn angenommen, aber mit 3,50 m als ausreichend erachtet worden. Da die Bahn unter einem der verkehrsreichsten Strassenzüge der Welt entlang geführt wird, eine weit grössere Bedeutung hat, als die City and South London Railway, sollen die Züge, welche einander in Abständen von 2 1/2 Minuten folgen werden, aus 6 Wagen von je 56 Sitzplätzen bestehen, also jedesmal Platz für 336 Personen bieten. Sie

die Central London Railway in verschiedener Höhenlage kreuzt, gleichfalls in die Haltestelle aufzunehmen, sodass dann zugleich ein Umsteigeverkehr zwischen den tief liegenden Bahnhöfen dieser drei Bahnen hergestellt werden kann.

| Jahr | Station | Anlagekapital | |
|---------|----------------------------|-------------------|-------------------------|
| | | in Millionen Mark | pro km in Östern pro km |
| 1840-63 | Metropolitan Railway | 104 | 119,51 |
| | -71 Metr. District Railway | 11,6 | 105,06 |
| 1884-86 | gemeinsch. Schiffsstrecke | 2,8 | 66,90 |
| | zusammen | 30,8 | 280,70 |
| 1876-82 | Berliner Stadtbahn | 12,1 | 61,71 |
| 1886-90 | City & South London Rail. | 5,1 | 20,91 |
| 1894- | Waterloo & City Railway | 2,55 | 10,20 |
| 1895- | Central London Railway | 10,40 | 77,52 |
| 1895-96 | Bundapster Untergrundb. | 3,75 | 6,29 |
| 1895- | Unterpfahlerbahn Boston | 2,15 | |



ähnern sich damit in ihrer Leistungsfähigkeit den Zügen der alten Untergrundbahnen, welche 400-450 Sitzplätze enthalten.

Von besonderem Interesse ist die Haltestelle (Fig. 1), die unter dem wagen-schussigen Verkehrs weitherrlichten Platze zwischen der Bank, der Börse und dem Mansion House hergestellt werden soll. Der ganze Platz wird unterkellert, mit Treppenzugängen von den Trottoirböden sämtlicher einmündenden Strassen versehen. Dadurch wird zugleich die bei dem ungeheuren Wagenverkehr der sich kreuzenden Strassen längst erwünschte Unterführung für den gefahrlosen Durchgang von Fussgängern hergestellt. Im Uebrigen soll die Unterführung den Kassaratrum und die obere Ausmündung der nach den Perrons der Tunnelbahn leitenden Personenaufzüge aufnehmen. Es sind Verhandlungen im Gange, um den Endpunkt der Waterloo and City Railway mit an diese Haltestelle anzuschliessen, und ausserdem ist es geplant, die oben erwähnte Verlingerung der City and South London Railway, die hier

Ausser den hier besprochenen, zur Ausführung geföhrten sind noch zwei weitere auf ähnlichen Grundsätzen beruhende Lokalbahnen projektiert und theilweise vom Parlament genehmigt, die beide das Westend der Quere nach durchkreuzen.

Obwohl, wie aus obestehender Tabelle ersichtlich, die Anlagekosten der ersten dieser drei Tunnelbahnen der City and South London Railway wesentlich geringer sind, als die bei den älteren Dampflokuntergrundbahnen Londons, so ist nichts desto weniger, wie schon erwähnt, die Rentabilität eine sehr geringe gewesen. Dies mag wohl vor allem seinen Grund in dem immer noch verhältnissmässig hohen Baukosten und den nicht unwesentlichen Betriebsausgaben haben.

Die Anlagekosten waren deshalb so hohe, weil beim Bau ein durchfahren von wasserhaltigen Schichten wider Erwarten notwendig wurde. Gleichzöbig aber wurde die Anlage durch die Errichtung der Personenaufzüge nicht unwesentlich vertiebert. Die hohen Betriebskosten wiederum finden

ihren Grund darin, dass die Personen nicht nur wagherer, sondern auch senkrecht befördert werden müssen. Gerade diesem letzten Umstände lässt sich dadurch abhelfen, dass man die Bahnen nicht in der Tiefe der Londoner Bahnen anlegt, sondern unmittelbar unter Strassenoberfläche. Es wird in den meisten Fällen dann immer noch die Möglichkeit vorhanden sein, über die Abzugskanäle, Gas- und Wasserleitungen einer grösseren Stadt hinweggehen zu können, wie dies an der Budapest Untergrundbahn nachgewiesen ist. Andererseits werden auch die Schwierigkeiten, die das Grundwasser dem Tunnelbau entgegenstellt, auf das Mindestmass beschränkt. Schliesslich kann der kreisförmige Tunnelquerschnitt verlassen werden, welcher besonders störend auf die Ausführung der Wagen wirkt, wie vorher erwähnt wurde. Zudem kommt noch, dass das Fahren schon des beengten Raumes der Wagen wegen nicht behaglich ist; dass es sich ausserdem hart fährt, dass Passieren der scharfen Kurven durch die Gangart der Wagen bemerkbar macht und das dumpfe Geräusch, das die Züge in den Tunnelräumen hervorrufen, verbunden mit der dumpfigen Luft wenig wohlthunend wirken.

Allerdings hat der Bau dieser Bahn gelehrt, wie man auch in schwierigen Bodenarten und limitierten der grössten Städte, ohne jegliche Belästigung des Strassenverkehrs, Bahnunnel zur Ausführung bringen kann, während ihr Betrieb zeigt, welche vorzügliche Betriebskraft die Elektrizität für derartige Bahnen ist. Diese Anlage ist bereits für die Entwürfe von Stadtbahnen in verschiedenen Straßen vorläufig gezeichnet, so für ein Projekt in Paris und in New York, sowie für eine im Bau sich befindliche Versuchsstrecke in Berlin, um auch an dieser die Durchführbarkeit für unsere Hauptstadt nachzuweisen.

Indessen werden auch bei diesen Ausführungen die Baukosten ähnlich hohe wie in London werden und wird es vielleicht rathsam sein, wenn es die früheren Verhältnisse gestatten, um eine sichere Rentabilität der Bahn herbeizuführen, nach Möglichkeit das System der Budapest Unterflasterbahn zu verwenden.

Ich gestalte mir, auch von dieser Bahn einen kurzen Uebersicht zu geben, um an der Hand meiner Beschreibung die Vortheile darzuthun, die eine solche Anlage den anderen Untergrundbahnen gegenüber besitzt.

Die elektrische Untergrundbahn in Budapest.

Die Herstellung einer Bahn in der Andrássystrasse in Budapest bildete schon seit dem Jahre 1876 einen immer wiederkehrenden Gegenstand der öffentlichen Erörterung. Immer wieder fand sich Veranlassung, dass die Budapest Verkehrsanstalten den Behörden mit dem Antrage näher traten, die Ausführung einer Strassenbahn in der Andrássystrasse in der einen oder anderen Weise zu gestatten, um dadurch eine Verbindung dieser Strasse und des an jener Enden gelegenen Széchenyischen, dem Lichtplatz der Bevölkerung, mit dem Innern der Stadt herbeizuführen. Doch stets blieben die verschiedenen Anträge hauptsächlich aus dem Grunde erfolglos, weil die Andrássystrasse schon ursprünglich derart geplant war, dass die Herstellung einer Strassenbahn auf derselben ausgeschlossen erschien.

Die lang ersehnte Lösung dieser schwierigen Verhältnisse fand nun in der Ausführung einer Untergrundbahn, zu welcher der von der Firma Siemens & Halske ausgearbeitete Entwurf im Anfange des

Jahres 1894 an die Behörden seitens der Budapest Strassenbahngesellschaft und der Budapest elektrischen Stadtbahn Aktiengesellschaft eingereicht wurde, und nach welchem eine elektrische Bahn als Untergrundbahn von Giselpalatz ausgehen und unter dem Waltzeier Boulevard und der Andrássystrasse nach dem Stadtwaldchen hinausführen sollte.

Die elektrische Untergrundbahn ist nicht als Tunnelbahn, wie die Stadtbahnen in London ausgeführt, sondern als sogenannte Unterflasterbahn, mit flacher, unmittelbar über dem Strassenpflaster liegender Decke. Sie folgt dem Zuge der Strassen, ist durchgehend zweigleisig und normalspurig angelegt und besitzt an bestimmten Punkten Haltestellen, in welchen die Fahrgäste aufgenommen und abgesetzt werden können, sodass sie hiernach das Gepräge einer Stadtbahn im eigensten Sinne des Wortes erhalten hat.

Die gesammte Bahnlänge beträgt 3,75 km, von welchen 3,22 km als Untergrundbahn und 0,53 km als Flachbahn ausgeführt sind. Die grösste vorkommende Steigung ist 1:50, die scharfsten Bogen haben einen Krümmungshalbmesser von 40 m.

Bei der Anordnung des Tunnels (Fig. 2) kam es darauf an, die Schienenoberkante so wenig tief als möglich unter die Pfästeroberkante der Strasse zu legen. Es musste daher nicht nur die zur Durchfahrt der Bahnwagen erforderliche lichte Höhe des Tunnels selbst auf das zulässig geringste Maass von 2,75 m beschränkt werden, sondern auch die Höhe der Tunneldecke, welche das Strassenpflaster und die auf letzterem verkehrenden Lasten zu tragen hat. Ferner war für diese lichte Höhe die unabänderliche Höhenlage des grossen Hauptkanals in der Kúngstrasse massgebend, welcher am Octogon die Andrássystrasse und mithin auch die Untergrundbahn kreuzt. Die thündlichste Beschränkung der Höhe der Tunneldecke wiederum hing davon ab, dass die Stützweite der Deckenträger möglichst gering war. Zu dem Zwecke wurde zwischen beiden Gleisen eine Säulendreie angeordnet und ergaben sich dann für jedes Gleis die gleiche Breite gleich der Gleisbreite zuzüglich dem erforderlichen Spielraum zwischen dem Wagen und den Wänden des Tunnels bzw. der Säulendreie. Die gesammte lichte Breite des Tunnels wurde auf 6,0 m festgesetzt, indem gleichzeitig der lichte Raum des Tunnels in den engen Gleisbögen, entsprechend der Schiefstellung des Wagens, sowohl eine Verbreiterung als auch eine Erhöhung erfährt. Die Stützweite der Deckenträger beträgt ungefähr 3 m, so dass sich bei dieser geringen Entfernung je Decke der Pfästerung eine Stärke von 0,70 m bei Holz- und 0,80 m bei Stahnpflaster als ausreichend ergab. Der gesammte Höhenunterschied zwischen Strassen- und Schienenoberkante beträgt hiernach bei Holzplaster 3,45 m und bei Stahnpflaster 3,55 m. Hierzu kommen noch 1 m Höhe für Oberbau nebst Bettung desselben und für Söhlmauerwerk des Tunnels, sodass die Unterfläche der Tunnelsohle 4,45 m bzw. 4,55 m unter der Oberkante des Strassenpflasters liegt.

Der Tunnel ist sowohl in der Sohle als auch in den Seitenwänden durchgehend aus Beton hergestellt.

Die Decke des Tunnels ist in der Weise angeordnet, dass über den Säulen, welche in 4 m Abstand von einander stehen, in der Längsrichtung des Tunnels neben einander, zwei I-förmige Längsträger gelegt werden, welche bei Holzplaster 320 mm und bei Stahnpflaster 350 mm Höhe erhalten. Quer über diese Längsträger werden alsdann über beide Gleise hinweg durchgehende

Querträger verlegt, welche mit ihren Enden auf den Seitenmauern des Tunnels aufliegen. Auch diese Träger haben einen I-förmigen Querschnitt, liegen einzeln in je 1 m Abstand von einander und haben nach ihrer Belastung 300, 320 und 350 mm Höhe. Zwischen den Querträgern ist die eigentliche Decke des Tunnels derart hergestellt, dass die verbleibenden 1 m breiten Felder auf einer taumelförmigen Schichtung einfach mit Beton ausgefüllt wurden. Diese Decke ist dann noch behufs Anlage des für die Pfästerung erforderlichen Querfaltes mit einer bis zu 10 cm starken Schicht aus sogenanntem Beton ausgeglichen.

Gegen das Eindringen des Grundwassers von unten, in welchem die Bahn von der Eposzergasse bis zum Teich im Stadtwaldchen taucht, und gegen das Eindringen des Tagwassers von oben ist die gesammte Strecke durch wasserdichte Zwischenlagen von Asphaltzplatten vollkommen gesichert. Ausserdem wurde noch in der Mitte jeden Gleises ein Betonrohr von 0,25 m Lichtem Durchmesser in der Sohle der Bahn eingebohrt, welches schieflich mit Schlitzen versehen ist, und durch welches etwaiges Sauerwasser aus der Bettung des Gleises entweichen kann und abgeführt wird.

Der Oberbau der Bahn besteht aus 115 mm hohen und 9 m langen Schienen, welche auf eisernen Querschnitten mittelgeschnittener Hakenplatten lagern.

Der Betrieb der gesammten Linie erfolgt von der Maschinenanlage der elektrischen Stadtbahnen in der Gärtnergasse. Von hier aus sind Zuleitungskabel bis an die Untergrundbahn herangelegt und die Stromleitung längs der Bahn in der Weise verlegt, dass unter der Decke des Tunnels über jedem Gleis mittels Isolatoren zwei Arbeitsleitungen, eine IIIa- und Rückleitung befestigt wurden, von welchen die Wagenmotoren den erforderlichen Strom mittels am Dache der Wagen befestigter Stromabnehmer zugeführt erhalten und zurückleiten. Die Arbeitsleitungen erhalten streckenweise den elektrischen Strom aus besonderen Speiseanlagen, welche in Form von blanken Kupferseilen gleichfalls unter der Decke des Tunnels isolirt aufgehängt wurden. Ausserdem sind längs der Bahn verschiedene elektrische Leitungen für die Beleuchtung der Bahn, für die Betätigung der Blockirung und der Signale, sowie für die Verbindung zwischen den einzelnen Haltestellen angeordnet.

Die Abmessungen der Wagen (Fig. 3) stehen in engster Wechselbeziehung zum Tunnel. Der lichte Raum der letzteren musste besonders nach der Höhe durch den Wagen und zwar durch den zum Auftrieb für die Fahrgäste bestimmten Wagenkasten möglichst vollständig ausgefüllt werden, sodass rings um den Wagenkasten nur der unumgänglich notwendige Spielraum gegen Fassböden, Wände und Decke des Tunnelverlaufs. Demgemäss wurde die Anordnung des Wagens derart getroffen, dass der Wagenkasten zur Aufnahme der Fahrgäste zwischen zwei an den Enden des Wagens laufenden Drehgestellen hängt, in welchen sich die Maschinen und in ihnen darüber stehenden Räume die Schacht und Bremshebel, sowie der Führersitz befinden.

Der Fassboden des Wagenkastens liegt 15 cm über Oberkante des Bahnhafteiges, so dass bei einer derartigen tiefen Lage des Wagenkastens von der für den Tunnel angenommenen lichten Höhe von 2,75 m für die lichte Höhe des Wagenkastens 2,66 m verfügbar bleibt, d. h. eine grössere Höhe, als bei den gewöhnlichen Strassenbahnwagen üblich.

Die Haltestellen (Fig. 4) der Bahn sind, wie die meisten Haltestellen der Stadtbahnen

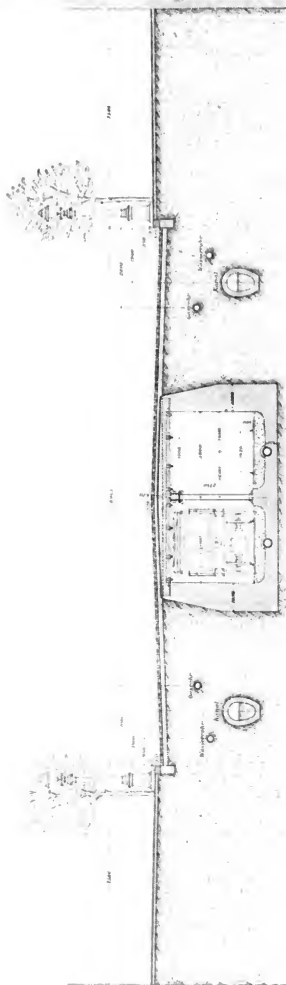


Fig. 2

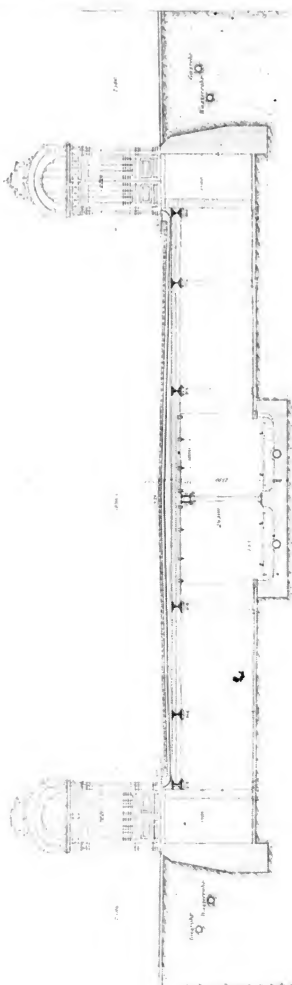


Fig. 1

in London, derart angeordnet, dass im Tunnel beiderseits ausserhalb der Gleise je ein Bahnsteig angelegt wurde. Jeder Bahnsteig dient also ebenso wie das Gleis, an welchem er liegt, nur für eine Fahrrichtung. Auf der Strasse befinden sich an den Eingängen zu den Haltestellen zierliche, aussen mit Majolikaplatten bekleidete Hallen, welche durch Ober- und Seitenlicht erleuchtet werden. Von diesen Hallen aus führen 21 Stufen auf den Bahnsteig hinunter, welcher sein Licht zum Theil noch von der Treppe her, d. h. von der Strasse aus erhält, zum Theil durch die an der Decke reichlich angebrachten Glühlampen erleuchtet wird, sodass der ganze Raum mit seiner wässern glänzenden Farbe an den Wänden und der Decke ein ausserordentlich freundliches Gepräge trägt.

Die Eröffnung der Untergrundbahn fand am 2. Mai 1896 statt. Sie hat sich seit dieser Zeit eines ausserordentlichen Zuspruchs zu erfreuen gehabt. Im Durchschnitt wurden bisher auf den Wagenkömper 10 Personen befördert bei einer Einnahme für den Wagenkömper von 180 M oder für den Wagen und Tag von 300 M. Sicherlich wird diese Bahn auch für die Zukunft die an sie gestellten Erwartungen im vollsten Masse erfüllen und der nigrischen Hauptstadt darnach ein überaus leistungsfähiges und wichtiges Verkehrsmittel sein.

Ziehen wir zum Schluss dieser Betrachtungen kurz die Vortheile zusammen,

der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angehängt waren, sodass man eben zur Einführung einer Untergrundbahn schritt und nach längerer reiflicher Überlegung schliesslich zur Erbauung einer Unterflasterbahn kam.

Dieses wird theils vier-, theils zweigleisig angelegt, beginnt als Oberflächenbahn und sinkt abwärts mit einem Gefälle von 5% unter Strassenoberfläche, woselbst sie in einem Tunnel fortgeführt wird, dessen Querschnitt eine leichte Höhe von 4,27 m und eine leichte Breite von 7,5 m für je zwei Gleise aufweist.

Diese 2,2 km lange Bahn ist die erste ihrer Art in Amerika und soll vorzüglich dem Zwecke dienen, den flüchtigen Strassenverkehr zu entlasten. Sie erhält gleichartige Betriebsmittel wie die Strassenbahnen, damit die Wagen der elektrischen Strassenbahnen auch auf die Untergrundbahn übergehen können.

Die „Liverpool Overhead Railway“.

Gehen wir nun zu den elektrisch betriebenen Hochbahnen über, so finden wir als erste derselben die „Liverpool Overhead Railway“ ausgeführt. Dieselbe wurde aus dem Grunde in dieser Stadt angelegt, weil einerseits die vorhandenen mit Lokomotivbetrieb versehenen Tunnelbahnen sich die Gunst des Publikums trotz umfangreicher Ventilationsanlagen nicht hatten erwerben können, andererseits aber der Verkehr mittels der Oberflächenbahnen bei den

ruhen 1,22 m hohe Blechträger, die durch gewölbte Querträger aus Blech und T-Eisen verbunden sind. Auf diesen Querträgern sind die hölzernen Längsschwellen unmittelbar befestigt. Zwischen den Längsschwellen sind Querstützen gesetzt, welche mittels Porzellanisolatoren die stählernen Stromleitungsschienen von \square förmigen Querschnitt tragen. Die Laufschienen bilden die Rückleitung.

Vom dem Leiter entnimmt der Motorwagen den Arbeitsstrom mittels eines guss-eisernen Gleitsehens, welches in ähnlicher Weise angeführt ist, wie der Gleitbesch der City and South London Railway Lokomotive. Besonders bemerkenswerth ist noch die Anordnung der Stromleitungsschienen beim Durchfahren einer Weiche. Hier sind dieselben derart verlegt, dass der Gleitsehnhalt schon die Stromleitungsschiene des abzugehenden Gleises berührt hat, bevor er die des Hauptgleises verlässt.

Es sind keine elektrischen Lokomotiven, sondern angeschlossen Motorwagen im Gebrauche, welche einen vortheilhaften Gegensatz zu den vorher beschriebenen Wagen der elektrischen City and South London Railway bilden. Die leichte Höhe des Wagenkastens beträgt 2,23 m, durch welchen Umstand die Wagen bedeutend behaglicher erscheinen, als die der Untergrundbahn zu London.

Die Züge bestehen aus zwei Wagen mit je 57 Sitzplätzen, wovon 16 erster Klasse

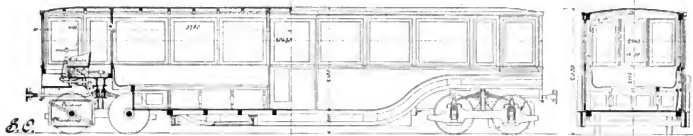


Fig. 5

welche eine derartig ausgeführte Unterflasterbahn einer Tunnelbahn gegenüber bietet, so finden wir zuerst, dass die Rentabilität einer solchen Anlage sowohl durch die geringeren Anlagekosten, als auch durch die niedrigeren Betriebskosten bedeutend weniger in Frage gestellt ist, wie bei den Tunnelbahnen. So betragen die Anlagekosten der Budapest-Untergrundbahn nur 1700000 M für den Kilometer, während die Betriebskosten im Wesentlichen dadurch vermindert werden, dass der gesammte Betrieb für die Verkalbeförderung der Fahrgäste in Wegfall kommt, also auch der Personalaufwand ein äusserst geringer ist. Ausserdem kommt das Durchfahren dieser Bahnen durch wasserhaltige Schichten nur in geringem Masse vor. Ferner kann durch die Gestaltung des Tunnelquerschnittes die Form der Wagen derartig ausgeführt werden, dass dieselbe sämmtlichen an ein modernes Beförderungsmittel gestellten Ansprüchen entspricht und schliesslich geht das Befahren dieser Bahnen sanft und fast geräuschlos vor sich.

Nach dem Muster der Budapest-Unterflasterbahn wird zur Zeit eine Untergrundbahn in Boston ausgeführt.

Auch hier in Boston hatte nach Einführung des elektrischen Betriebes der Umstand, dass grössere Wagen mit grösserer Geschwindigkeit verkehren, dem Verkehr eine wünschenswerthe Erleichterung verschafft. Doch wäre dies nicht lange, da die elektrischen Strassenbahnen bald an

wachsenden Bedarfs an Fahrzeugen zwischen den angrenzenden Docks sich keineswegs auch als ausreichend erwiesen, da deren Geschwindigkeit durch die Rücksichten auf den flüchtigen Strassenverkehr begrenzt war.

Die Bahn ist seit Februar 1893 eröffnet und nahm Leitung desselben Ingenieurs Greathead erbaut, von dem die vorher erwähnten elektrischen Untergrundbahnen in London stammen.

Die 10 km lange Bahn ist zweigleisig und liegt fast durchweg auf einem eisernen Brückengerüst direkt über zwei durchlaufenden Dockgleisen, deren Durchfahrstollen zwischen den beiderseitigen eisernen Stützen der Hochbahn freigehalten ist. Das Tragwerk ist in Eisen konstruirt und veranlaßt bei der Ueberfahrt der Züge ein ziemlich starkes Geräusch, was allerdings bei der Lage der Bahn auf dem Dockgebiete weniger schadet, als wenn sie in der bebauten Stadt läge. Die elektrische Leitung liegt ähnlich wie bei den Londoner Untergrundbahnen zwischen den Schienen. Zu beiden Seiten der Hochgleise sind Laufstege mit Geländern auf der ganzen Länge der Bahn durchgeführt. Der ganze Viadukt ist etwas schwerfällig in der Erscheinung, weil mit Rücksicht auf die Lage der Bahn wohl auf eine gewällige Formgebung weniger Werth gelegt wurde.

Die Tragtheile der Bahn bestehen im Wesentlichen aus eisernen zusammengesetzten Säulen, welche in einem guss-eisernen Fuss gesetzt und dann in einem Betonsockel verankert sind. Auf den Säulen

und 41 zweiter Klasse. Die Wagen sind mit Holzbohlen konstruirt und haben eine Kastenlänge von 13,7 m bei 2,6 m Breite. Sie haben Quersitze für je 2 Personen zu beiden Seiten eines Mittelganges, wie die Schweizer Eisenbahnwagen, aber statt der Endausgänge mehrere seitliche Ausgänge mit breitem Vorräume vor den Ausgangsthüren, eine Einleitvorrichtung, die sich gut zu bewahren scheint.

Die Motoren sind an den Dreischnebeln an beiden Enden des Zuges angebracht und können von jedem der beiden Führerstände aus eingeschaltet werden, die an beiden Enden des Zuges in den Wagenraum eingebaut sind, und von denen der vordere bei der Fahrt in Benutzung ist, während der andere für die Rückfahrt dient.

Das Aufgehen der Lokomotiven zu Gunsten der Motorwagen hat sich als ein erheblicher ökonomischer Fortschritt gegen die City and South London Railway erwiesen, und es ist deshalb gestattet, hier einen kurzen Vergleich beider Bahnen in betriebstechnischer Hinsicht anzuführen.

Die City and South London Railway betreibt ihre etwa 5 km lange Linie mit Zügen, bestehend aus je einer elektrischen Lokomotive und 3 Wagen mit insgesamt 96 Sitzplätzen erster Klasse, während auf der 10 km langen Liverpooler Hochbahn Züge aus je 2 Motorwagen mit insgesamt 114 bzw. 104 Sitzplätzen (32 erster und 82 bzw. 72 zweiter Klasse) verkehren.

Das Gewicht des leeren Zuges ist auf ersterer 35000 kg oder pro Sitzplatz 364,6 kg,

bei letzterer 31 000 kg oder pro Sitzplatz 277 kg bzw. 304 kg.

Die Zuglänge beträgt bei der Untergrundbahn 38,55 m oder pro Sitzplatz 0,35 m, bei der Hochbahn in Liverpool 28,7 m, d. i. (pro Sitzplatz 0,25 m²) bzw. 0,276 m.

Jeder Zug der City and South London Railway wird von 4 Mann, derjenige der Liverpooler Hochbahn von 2 Fahrleitern besetzt. Bei erstem entfallen demnach 24 bei letzterem 56 bzw. 62 Sitzplätze auf einen Mann der Zugbesetzung.

Wichtigsteigert man, dass bei der City and South London Railway auf jeder Haltestelle ausserdem für die hydraulischen Aufzüge mindestens noch ein Wärter erforderlich ist, so erkennt man, dass bei dieser Bahn vorliegenden ungünstigen Betriebsbedingungen gegenüber der Liverpooler Hochbahn.

Der Hauptgrund hierfür ist in der theilweise durch die kreisförmigen Tunnelbedingungen unvortheilhafter Gestaltung der Betriebsmittel zu suchen.

Die hieraus weiter erwachsenden Nachteile in Bezug auf die Betriebskosten zeigen sich deutlich in dem Stromverbrauch.

Die Stromspannung ist bei beiden Bahnen im Mittel 500 V,¹⁾ die mittlere Zuggeschwindigkeit (einschliesslich der Aufenthaltzeit) beträgt bei der City and South London Railway 24 km, bei der Hochbahn in Liverpool etwa 20 km in der Stunde. Der grösste Stromverbrauch beim Anfahren, der für die Grösse der Kraftverzeugsstände, der Leistungen und Schwachleistungen massgebend ist, wurde bei den Zügen der City and South London Railway zu 150 A,²⁾ bei denjenigen der Liverpooler Hochbahn zu 100 A beobachtet. Der mittlere Stromverbrauch für jeden in Bewegung befindlichen Zug beträgt bei ersterer etwa 80, bei letzterer 60 A.

Diese sehr zu Ungunsten der City and South London Railway sprechenden Zahlen finden ihre Bestätigung durch die Ausweisung der jährlichen Zugförderungskosten in den Geschäftsberichten der beiden Gesellschaften.

Hiernach erreichen für das Halbjahr von Januar bis Juni 1894 die Zugförderungskosten für jeden Sitzplatz bei der Hochbahn in Liverpool hauptsächlich infolge der zweckmässigen Wagenbauart noch nicht die Hälfte derjenigen bei der City and South London Railway und, obgleich die Verkehrsdichtigkeit bzw. die Ausnutzung der verfügbaren Plätze bei ersterer nur

$$\frac{104}{17} = 60\%$$

von derjenigen bei der City and South London Railway ist, stellen sich die Zugförderungskosten für jede beförderte Person bei ersterer doch noch erheblich billiger als bei letzterer (nämlich auf 2,11 Pf. gegen 2,97 Pf.).

Durch diese, auf die unvortheilhafte Anordnung der Betriebsmittel zurückzuführende Thatsache werden die wirtschaftlichen Ergebnisse der City and South London Railway sehr nachtheilig beeinflusst.

In richtiger Erkenntnis dieses Umstandes hat die Verwaltung der genannten Bahn neuerdings einen Probezug aus zwei Motorwagen und zwei Anhängewagen in Betrieb genommen.

Dieser Zug besteht aus zwei gleichartigen Häften, die nöthigenfalls auch als

Einzelzüge fahren können. Jede Zughälfte ist aus einem Motorwagen und einem Anhängewagen gebildet, deren Wagenkasten mit ihren einander zugekehrten Enden auf einem gemeinsamen Drehgestell aufliegen. In dem Motorwagen, der äusserlich dem Anhängewagen vollständig gleicht, ist am vorderen Ende ein Führerstand von 1,3 m Länge durch eine Querwand von dem Raum für die Fahrgäste abgetrennt.

Die äussere Achse des unter dem Führerstand liegenden Drehgestells ist in gleicher Art wie die Achsen der vorhandenen Lokomotiven mit einem unmittelbar wirkenden Elektromotor angetrieben, sodass für den aus vier Wagen bestehenden Zug ebenso wie bei dem bisherigen, aus Lokomotive und drei Wagen gebildeten Zug zwei Motoren von gleicher Leistung zur Verfügung stehen.

Das Gewicht dieses neuen Zuges ist geringer als das des bisherigen, dabei ist die Zahl der Sitzplätze in demselben auf 120, die Leistungsfähigkeit gegen den früheren also um 25% gestiegen.

Die Beförderung auf der Liverpooler Hochbahn geschieht unter Einrechnung der Aufenthaltzeit mit einer Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde. Einzelne Schnellzüge, die auf der nördlichen Strecke eingesetzt werden und nur an wenigen Stationen halten, erzielen sogar eine Geschwindigkeit von 30 km in der Stunde. Es sind automatische Signale angeordnet, indem der fahrende Wagen selbst auf elektrischem Wege das hinter ihm liegende Signal auf „Halte“ und das nächste zurückliegende Blocksignal für einen folgenden Zug auf „freie Fahrt“ stellt. Durch diese Signaleinrichtung ist eine Zugfolge von drei Minuten Zwischenraum ermöglicht. Thatsächlich folgen sich die Züge nach dem jetzigen Fahrplane in Abständen von 5 bis 10 Minuten während einer Betriebszeit von Morgens 5 bis Abends 9 Uhr.

Der Verkehr hat im zweiten Halbjahre 1894 die Höhe von 3 611 000 Personen erreicht. An dem Frierstage hat man 40 000 Personen in 8 Stunden befördert. Der Erfolg der Bahn hat die Gesellschaft ermutigt, am südlichen Ende unter Verlegung des jetzigen Endbahnhofes eine Verlängerung von 1,2 km in Angriff zu nehmen, die sich landwärts wendet und in einem Tunnel unter einem bebauten Stadttheile nach der Gegend der südlich von Liverpool belagerten grossen Parks führen soll. Ebenso ist im Norden eine Verlängerung in Aussicht genommen.

Die „Metropolitan West-Side Elevated Railroad in Chicago“.

Die zweite elektrische betriebene Hochbahn ist die Metropolitan West-Side Elevated Railroad in Chicago. Dieselbe wurde am 6. Mai 1886 eröffnet und war ursprünglich für den Betrieb mit Dampf-Lokomotiven geplant. Die günstigen Ergebnisse des elektrischen Betriebes aber, welche sich bei der elektrischen Westausgangsbahn zu Chicago auch in finanzieller Hinsicht ergaben, führten dazu, die Anwendung der elektrischen Zugkraft in Aussicht zu nehmen.

Die Gesamtlänge der Bahn beträgt 26 km.

Dieselbe ist in der Hauptstrecke viergleisig und in den abzweigenden Linien zweigleisig angeführt.

Die Stationen sind an den zweigleisigen Strecken so angeordnet, dass die Bahnsteige auf beiden Seiten einander gegenüber neben den parallel durchgeführten Gleisen liegen an der viergleisigen Strecke dagegen sind Mittelbahnsteige zwischen je zwei zusammengehörigen Gleisen angeordnet, sodass die zwei inneren Gleise

parallel durcheinander, während die zwei äusseren zur Aufkante der Bahnsteige auf grösseren Gleisabstand abgelenkt sind.

Der eiserne Unterbau der Hochbahn ist darauf berechnet, eine bewegliche Belastung bestehend aus einer Lokomotive von 30 t Dienstgewicht und aus zwei nachfolgenden Personenwagen zu tragen; die geringste Leichteile der Konstruktion über der Strassenfläche beträgt 4,27 m (= 14' engl.), während im Allgemeinen eine Leichteile von 4,57 m (= 15') vorhanden ist.

Die zur Verwendung gekommene Fahrachse hat Brutfusserschmitt. Die Stossachsen sind mittels 4 Schraubenbolzen befestigt.

Die elektrische Stromleitung erfolgt durch eine an einer Seite jedes Gleises angeordnete dritte Schiene von Brutfusserschmitt. Diese Schiene liegt mit ihrer Oberfläche 178 mm höher, als die Oberkante der Fahrseile, und ist auf mit Paraffin getränkten Holzklötzen von 15 cm Quadratseite gelagert, die an eisernen Knaggen befestigt sind. Auf den isolirten Holzklötzen ist die Kontaktschiene mittels Holzschrauben verankert. Die den Schleifkontakt bildenden Hartgummschuhe sind an den vier Ecken eines jeden Antriebwagens angeordnet. An den Weichen ist die dritte Schiene nach der Seite der Abzweigung hin fortgelassen und durch eine an der anderen Seite angeordnete Schiene ersetzt, sodass an dieser Stelle der auf der anderen Seite des Wagens liegende Gleisschuh den Kontakt herstellt. Wo die dritte Schiene endet oder wieder anfängt, ist die Spitze etwas nach unten geneigt, sodass der Gleisschuh an dieser Stelle beim Ueberfahren sich nicht festklammern kann. Der Stoss der dritten Schiene ist durch leichte Laschen mit je zwei Schraubenbolzen gesichert, und die elektrisch leitende Verbindung erfolgt an diesen Punkten durch unter den Schienenflüssen genietete biegsame Kupferstreifen. Eine Schiene von gleicher Form wie die Kontaktschiene ist ferner als Speiseleiter zwischen den Gleisen angeordnet, um Schutz vor einem Holzverkleben zwischen der Speiseleitung ist statt des sonst üblichen Kupferkabels hier Eisen verwendet worden, da die Unterstützung und Isolierung der Schiene im vorliegenden Falle keine Schwierigkeiten bot. Wo es infolge von Weichenanordnungen und an den Stationen an Platz zur Anbringung der Speiseleiterschienen fehlt, sind Kupferdrahtleitungen zum Ersatz unter den Gleisen an Ueberbau befestigt. Die Kontaktschiene ist in getrennte Abschnitte zerlegt, deren jeder auf dem Schalbrett der Kraftstation unter besonderer Kontrolle steht und mit Aeusserlicher versehen ist. Die Kraftstation liegt 2 km von dem östlichen Endbahnhof entfernt; von hier gehen in westlicher Richtung 18 Speiseleitungen aus. Die Kontaktschienen sind in Zwischenräumen von etwa je 90 m mit der Speiseleitung quer zum Gleis verbunden; an den Weichen und Krümmungen sind diese Zwischenräume noch geringer. Zur Leitung des Rückstromes sind die Fahrseile jedesmal in der Mitte besonders mit dem eisernen Ueberbau noch leitend verbunden.

An Betriebsmitteln sind gegenwärtig zu nächst 55 Antriebs- und 100 Anhängewagen vorhanden; für die ersten Betriebsjahre sollen die Züge aus einem Trieb und zwei oder drei Anhängewagen bestehen. Die Triebwagen sind zunächst nur mit zwei Motoren ausgerüstet; bei zunehmendem Verkehr können noch zwei weitere Motoren an jedem Wagen angebracht werden, sodass man absondern Züge von sechs Wagen befördern kann.

Die vier Schleifkontakte, welche an

¹⁾ Diese Werke sind ihr Anlage und Betrieb der Bahnhofs und Werkstätten, sowie für die Leistungsfähigkeit der Bahn von entscheidendem Einfluss.
²⁾ Die Bahn in Liverpool arbeitet für gewöhnlich mit 400 V und nur bei starkem Verkehr wird die Spannung auf 500 V erhöht.
³⁾ Die Ueberbelastung dieses Mannes ist den Lokomotivführern strengstens untersagt.

jeden Triebwagen vorhanden sind, sind an einer an dem Untergestell seitlich angebrachten Holzschiene befestigt. Der Kontaktschuh aus Hartguss hängt lose mittels zweier Gelenkglieder, die an einem Ende geschlitzet sind, an einem festen Bügel, mit dessen Mitte er durch eine biegsame Kupferdrahtwindung in elektrisch leitende Verbindung gebracht ist. Durch die eigenbümliche Aufhängung des Bügels an zwei seitlichen Gliedern ist dafür gesorgt, dass der Scheitelkontakt beim Fahren allen durch die Unregelmässigkeit des Oberlaufes und der Betriebsmittel bedingten kleinen Bewegungen leicht folgen kann.

In Betreff der Einrichtung der Kraftstation ist anzuführen, dass in dem Maschinenhause von 91,4 m Länge und 27,43 m Breite gegenwärtig ungefähr 6000 PS entwickelt werden. Zwei Gleise der Hochbahn führen zu beiden Seiten an dem Gebäude vorbei, während ein Kohlegleis unmittelbar hochliegend in den Kesselraum einmündet. Es sind vier senkrecht stehende Reynolds'sche Carlisle-Verdichtungsmaschinen mit Kondensation vorhanden, von denen zwei auf die beiden grossen Dynamos zu je 1500 Kilowatt unmittelbar wirken, während zwei kleinere Maschinen mit den Dynamos von je 800 Kilowatt gekuppelt sind.

Die „Elektrische Stadtbahn Berlin“.

Die dritte in Ausführung begriffene elektrische Hochbahn ist die „Elektrische Stadtbahn Berlin“.

Ueber die Entstehung dieser Bahn sei kurz Folgendes erwähnt: Nachdem das von Hr. Werner von Siemens im Jahre 1880 aufgestellte elektrische Hochbahnprojekt für die Friedrich- und Leipzigerstrasse in Berlin von den zuständigen Behörden im Hinblick auf die örtlichen Verhältnisse abgelehnt war, legte die Firma Siemens & Halske im Jahre 1890 den allgemeinen Entwurf eines Netzes von elektrischen Bahnen in Berlin, bestehend theils aus Hoch-, theils aus Tunnel- und theils aus Strassenbahnen vor. In diesem allgemeinen Entwurf war bereits die jetzt zur Ausführung kommende elektrische Stadtbahn vom Zoologischen Garten bis zur Warschauerstrasse enthalten. Es wurde zunächst für diese eine Linie der Durchführbarkeit dargeboten, worauf die beteiligten Behörden und Gemeinden im Oktober 1891 über diesen Entwurf mit der Firma Siemens & Halske in Verhandlung traten, welche schliesslich zur Genehmigung der jetzt zur Ausführung bestimmten Linie führten.

Diese Linie nimmt ihren Anfang am Zoologischen Garten unmittelbar an dem Bahnhof „Zoologischer Garten“ der Berliner Stadtbahn, überschreitet mit einer Krümmung von 60 m Radius den Kurfürstendam. durchbricht den Häuserblock dazwischen und legt sich mit einer gleichen Gegenkrümmung über den Mittelstreifen des grossen Gürtelstrassenanges, Tauentzien-, Kleist- und Bülowstrasse bis zum Dennewitzplatz. Hier durchbricht die Bahn an der Lutherischen Häuserblock der Dennewitzstrasse und überschreitet die Gleise der Potsdamer Bahn mit einer Brücke von 140 m Spannweite, bildet auf dem Gelände des alten Preussener Bahnhofes ein grosses Gieledreieck, dessen eine Seite bis nach dem Potsdamerplatz verlängert wird, während eine andere Seite als durchgehende Linie das Tempelhofer Ufer, den Landwehrkanal und die Anhalter Bahn überschreitet. Von hier verläuft die Linie das Hallische Tier- bis zur Bellevuestrasse und schwenkt von da ab in die Gieselerstrasse über den Wasserthorplatz und verläuft sodann dem Mittelstreifen der Skallitzerstrasse bis zum Schlesischen Thor, geht durch die Ober-

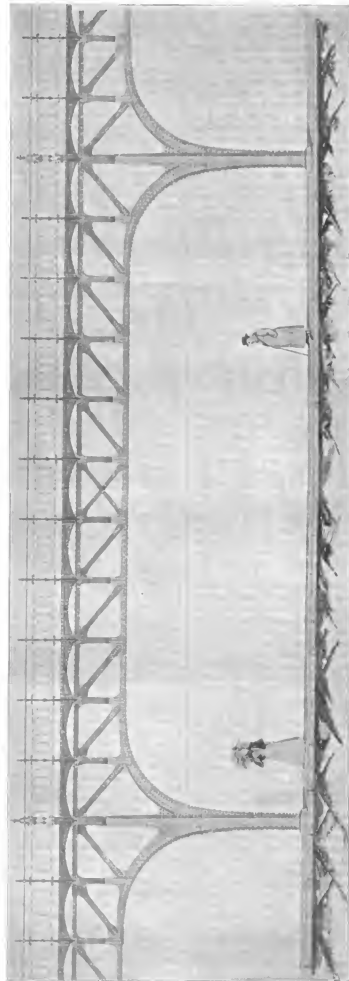


Fig. 3

baumstrasse über die von erstarrte Oberbahnstrasse auf besonderem Viadukt und endigt in unmittelbarer Nähe der Stadt-Industrie-„Warschauerbrücke“ in der Endstation Warschauerbrücke.

Die ganze Länge der Bahn beträgt 10,5 km.

Sie erhält 13 Haltestellen in durchschnittlichen Abstände von 800 m und zwar für die durchgehende Linie am Zoologischen Garten, auf dem Wittenbergplatz, den Nollendorfplatz, auf dem Potsdamerstrasse (Ecke Bülowstrasse), an der Mückenerbrücke und der Bodebahnbrücke, an der Prützenstrasse (Ecke Gitschinerstrasse), am Kottbuser Thor, am Grützer Bahnhof (Mantelstrasse), am Schlesischen und Stralauer Thor, sowie an der Warschauer Brücke und für die Abzweigungen einen Endbahnhof am Potsdamer Platz, an welcher Stelle die Bahn nach Ueberschreitung des Landwehrkanals nach dem Muster der Budapest-er Untergrundbahn als Umetzplasterbahn angebahnt wird.

Die Höhe der Schienenoberkante der elektrischen Stadtbahn ergab sich aus der Forderung, dass ihre Trägerunterkante über dem Mittelstreifen der Gürtelstrasse mindestens 2,80 m liegen müsse, um der Feuerwehr noch freie Bewegung mit ihren Geräthen und Spritzen zu sichern und dass für die sämtlichen Strassenkreuzungen eine tiefe Durchfahrtshöhe von 4,55 m einzulassen war. Es weist die Kronenlinie der elektrischen Stadtbahn nur dort starke Neigungen auf, wo sie die Staatsbahnen überschneidet, und wo sie sich zur Tunnelstrecke am Potsdamer Platz hinabsenkt. An diesen Punkten sind Neigungen von 1:40 angewendet. Im Uebrigen überschreiten die Steigungen der Bahn das Verhältnis von 1:100 nicht.

Die Viadukte Fig. 5 und 6 der elektrischen Stadtbahn sind in den Strassen mit allseitiger Ausbuchtung weniger Pfeiler in Eisen ausgeführt; dort, wo Häuserblocks durchbrochen werden und auf dem Gelände des Dresdener Bahnhofs sind gewölbte Viadukte vorgesehen.

In den Haltestellen liegen Weichenverbindungen, welche bei regemässigen zweigleisigen Betrieben nur von der Weichenwurzel aus lefahrbar werden und welche nur bei etwa fünfzig von Betriebssträngen einnehmenden Strecken einseitigen Betrieb in Thätigkeit treten. Diese Weichenverbindungen werden nur unter mechanischem Verchluss gehalten. Das Dreiecksfeld auf dem Gelände des Dresdener Bahnhofes, sowie die gesammte Weichenanlage auf dem Endbahnhof Zoologischer Garten, Potsdamer Platz und Warschauer Brücke nebst den dazu gehörigen Fahrweihen werden auf elektrischen Wege gestellt und geschert.

Sowohl auf der durchgehenden Linie Zoologischer Garten - Warschauer Brücke, sowie auch auf den beiden Zweigen Zoologischer Garten - Potsdamer Platz und Potsdamer Platz - Warschauer Brücke werden die Züge in beiden Fahrrichtungen zunächst in Zwischenräumen von 6 Minuten verkehren.

Dabei ist der Fahrplan derart eingerichtet, dass auf den Theilstrecken Mückenerbrücke - Warschauer Brücke und Zoologischer Garten - Potsdamerstrasse die Züge sich in 3 Minuten in jeder Richtung folgen. Bei eintretendem Bedürfniss kann die Zugfolge auf den einzelnen Linien ohne Weiteres bis auf 4 Minuten vertheilt werden, sodass auf den letztgenannten Theilstrecken eine Zugfolge von 2 Minuten eintritt.

Die Züge setzen sich aus einzelnen Motorwagen zusammen und verkehren mit

einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 28 km in der Stunde einschliesslich der Aufenthalt auf den Haltestellen und dürfen eine höchste Geschwindigkeit von 50 km in der Stunde erreichen.

Wie man aus dem soeben Angeführten ersieht, verleiht diese Bahn die beiden Systeme der Hoch- und Untergrundbahn, welche je nach den örtlichen Verhältnissen zur Anwendung gelangen und denen, wie schon anfangs erwähnt und wie vielleicht aus den soeben angeführten Beispielen ersichtlich, bedeutende Vortheile den Oberflächenbahnen gegenüber zur Seite stellen.

Erfreut ist dabei, dass die schnell fahrende Stadtbahn bis in das Innere der Stadt eindringt und die verkehrsreichsten Punkte berührt, ohne in irgend einer Weise den übrigen Strassenverkehr zu beeinträchtigen.

Fassen wir zum Schluss noch einmal die Vorzüge dieser Bahnen kurz zusammen, so

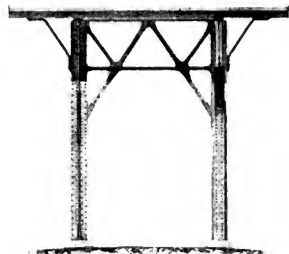


Fig. 6

ergehen sich für die Tunnelbahnen, im engeren Sinne besonders aber für die Unterplasterbahnen nach dem Muster der Budapest-er Untergrundbahn, und für die Hochbahn folgende Gründe, welche unbedingt entscheidend sein müssen für die Anlage derartiger Bahnen in grösseren Städten gegenüber den Oberflächenbahnen:

1. Besondere höhere Fahrgeschwindigkeit, dadurch Zeitersparnis und grosse Benützung seitens des Publikums, so dass die höheren Anlagekosten vollkommen ausgeglichen werden.
2. Die Möglichkeit diese Bahnen bis unmittelbar an die Verkehrserschwerpunkte der Städte heranzuführen, ohne Störung des übrigen Strassenverkehrs.
3. Vereinfachter Betrieb und grössere Sicherheit des Betriebes.

Man kann wohl mit Recht annehmen, dass diese Gründe schwerwiegend genug sind, um denjenigen Verkehrsstädten, von denen die bisher angeführten im vollsten Masse sich bewahrt haben und denen man bislang noch im mancherlei Vertheilung entgegensteht, für die Zukunft überall den Eingang zu verschaffen. Hoffen wir auch, dass dies für unser Vaterland und besonders für unsere Hauptstadt im ausgedehnten Masse geschehen möge, wo darin bereits der Anfang gemacht ist.

Benützung eines rotirenden Doppelkommütators (Secohmmeters) zur Bestimmung von Dielektricitätskonstanten nebst Temperaturkoeffizienten füssiger Isolatoren.

Von Dr. C. Heineke, München.

(Schluss von S. 495.)

2. Ausführung der Messungen.

Durch die so entwickelte Messanordnung war es nun möglich, sehr kleine Kapacitäten mit der gewünschten Genauigkeit zu messen, und nachdem noch einige ungenügende Anordnungen theils zur grösseren Genauigkeit theils zur grösseren Bequemlichkeit der Messungen getroffen waren, konnte zur Bestimmung von Dielektricitätskonstanten geschritten werden, d. h. von dem Verhältnis der dielektrischen Verschiebung, welche in einer Isolationschicht

stattfindet, gegenüber der Verschiebung in einer völlig gleichmässigen Schicht bei gleicher elektrischer Bruckindifferenz auf beiden Seiten der Schicht.

Das Secohmmeter wurde durch einen kleinen Elektromotor (\mathcal{E} der Allg. Elektr.-Gesellschaft) angetrieben und vor den Anker eine Rolle parallel geschaltet, nicht gleicher Glühlampen eingeschaltet, sodass eine bequeme Variation der an sich konstanten Tourenzahl n in weiten Grenzen ermöglicht war; eine gewisse Abhängigkeit der zu messenden Grösse von

$$P = \frac{1}{n^2}$$

indem eine Secohmmeterdrehung 4 Stromwechsel erzeugt, konnte mithin auch er mittelt werden.

Bei den Messungen kam es bei Benützung sehr verschiedenen konstruirter Widerstände für die Brückenarme vorzukommen, dass infolge beträchtlicher resultirender Kapacitäten der Wechselstromnullpunkt ziemlich weit von dem Gleichstromnullpunkt entfernt liegt. In solchen Fällen hat es der Verfasser bequemer gefunden, durch eine leicht veränderliche kleine Kapazität, bei stehend aus zwei Messungstafeln mit dazwischen befindlicher Glasplatte eine Kompensation und dadurch eine Vermeidung der beiden Nullpunkte vorzunehmen, indem an dem einen Brückenarm entweder mit den Enden des ganzen oder eines Theiles des Widerstandes, jene Messungstafel verbunden wurde und die Kompensation durch Verschieben der einen Tafel erfolgte. Melstren wurden jedoch ähnlich

konstruirte Widerstände benutzt, so beläuft sich auf zwei Seiten angeführten Messungen; alsdann war jene Kompensation unnötig. Auch stellte es sich in einigen Fällen heraus, wo eine Kompensation nicht möglich war, dass das Seeohmmeter der Sitz einer ganz kleinen thermoelektrischen Kraft war. Um bei Messungen, wo die grösste Genauigkeit erforderlich war, wie bei der folgenden Bestimmung von Dielektricitätskonstanten, die einseitige Wirkung zu eliminieren, wurde zwischen Stromquelle und Seeohmmeter noch ein Kommutator eingeschaltet und stets je zwei Ableesungen bei verschiedenen Stromrichtungen genommen. Das benutzte Gefäss wurde wie folgt hergestellt:

In einen Ring aus Messingguss von 172 mm mittlerem Durchmesser, der als Boden des Gefässes diente, wurden drei konzentrische Rinnen gebohrt. Im Abstande von 12 mm, und in diese Messingblechcylinder, die äusseren von 200 mm, der inneren von 275 mm Höhe eingelötet. Diese bildeten die erste Ableitung. Die zweite Ableitung wurde durch zwei ähnliche Cylinder von geringerer Höhe, 252 mm, gebildet, welche an drei Stellen durch einen Bügel aus Kupferdraht mit einander verbunden waren. Diese letztere Kombination wurde, wie

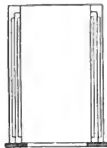


Fig. 7.

Fig. 7 andeutet, in die erstere hineingesetzt und der Abstand oben und unten durch je drei Leiter aus Hartgummi gesichert, welche letzteren aber so schnell gewechselt werden, dass ihr Volumen gegenüber dem sonstigen Hohlraum vernachlässigt werden konnte. Auf diese Weise war ein Luftkondensator von genügend grosser Kapazität für die vorliegenden Messzwecke hergestellt und die Dielektricitätskonstante der zu untersuchenden Flüssigkeit, welche bis etwas über den Rand des mittleren Cylinders gefüllt wurde, ergab sich ohne nennenswerten Fehler durch Division der Kapazität des gefüllten und des leeren Gefässes.

In ganz ähnlicher Weise war noch ein zweites Gefäss mit engeren Zwischenräumen hergestellt worden. Hatte dasselbe auch den Vortheil, leer etwas grössere Kapazitätswerte zu liefern und weniger Flüssigkeit zu verlangen, so würde für die unten angeführten Messungen doch das weitere Gefäss benutzt, weil bei ihm die nach den Ablesungen hängende Flüssigkeitssäulen nur einen geringeren Fehler verursachen konnten und auch das Thermometer besser eingeführt werden konnte. Die Messungen wurden mit der in Fig. 13 S. 484 angegebenen Schaltung ausgeführt, einzige zum Vergleich auch nach der Methode von de Saxty, welche jedoch aus dem unten angeführten Grunde als unsicherer gelten müssen. In grosser Uebereinstimmung bei genügender Empfindlichkeit zu ermöglichen, wurden stets 16 Akkumulatoren in Serie geschaltet, also etwa 32 V als EMK benutzt, was wiederum grosse Widerstände in den Brückenästen erforderte. Die Zweige a und b (Fig. 13 S. 484) wurden aus Widerständen von je 2000 bis 10000 Ω gebildet, während c und d stets aus je 50000 Ω bestanden, der

Hälfte eines in seinen Theilen gleich konstruirten Dekadenwiderstandes von zusammen 100000 Ω . Der als Normale benutzte Vergleichskondensator (Glimmerkondensator von Carpentier) wurde parallel zu a geschaltet, die zu suchende Kapazität der Doppelylinder parallel zu c . Die Messungen wurden mit verschiedenen Kondensatorverbindungen, resp. mit verschiedenen Widerständen in a , durchgeführt, weshalb die einzelnen Werthe bis etwa 1% im Maximum von einander abwichen, etwa den gleichen Betrag, um welchen die kleinsten Kondensatorwerthe nach einer früher vorgenommenen Aichung in den verschiedenen Kombinationen auseinandergehen. Da bei den grossen Widerständen in c und d das benutzte Galvanometer nicht mehr genügend gedämpft wurde, um aperiodisch zu schwingen, so wurde hier, wie auch in Zukunft in ähnlichen Fällen, zu dem Galvanometer ein Nebenschluss von 8000 bis 4000 Ω gelegt, welcher die Empfindlichkeit des Galvanometers nur um wenig 5 bis 10% verminderte, während er eine völlig aperiodische Bewegung des Galvanometers herbeiführte und dadurch die Genauigkeit der Ableesung, sowie die Bequemlichkeit des Messens um des Mehrfachen steigerte. Der gesuchte Werth wurde durch Interpolation bestimmt, sodass sich die Messung, nach Abgleichung der Widerstände mittels Gleichstrom unter Benutzung des Seeohmmeters wie folgt gestaltete.

Doppelylinder mit Luft $a = 10000 \Omega$, $n = 820$, also $p = 172$.

| W_0 | 6.0 I | 6.0 r | auf W_0 bezogen |
|---|-------|-------|-------------------|
| $xL \parallel c$, 0.00 Mf. $\parallel a$, | 125 r | 125 I | 131 |
| 0.01 " | 152 I | 152 p | 146 |

Hieraus berechnet sich die Kapazität des leeren Doppelylinders

$$xL = \frac{1}{5} \cdot \frac{131}{277} = 0.000945 \text{ Mikrofarad.}$$

Derselbe Cylinder, gefüllt mit wasserfreiem Petroleum (perfectly dry paraffine oil), für einen Swinburne-Hochspannungskondensator zwischen 150–300° destillirt, ergab bei einer Temperatur von 16.3° C. bei derselben Schaltung aber einige Stunden später gemessen

| W_0 | 6.5 I | 2.5 r | 4.5 | — |
|-------------------------------------|------------------------|---------|-------|-----|
| $xP \parallel c$ 0.01 $\parallel a$ | 12.5 I | 10.5 r | 11.5 | 7 |
| 0.00 | 267.0 r | 268.0 I | 267.5 | 272 |
| $xP = \frac{1}{5}$ | 0.00076 = 0.001050 MI. | | | |

Hieraus berechnet sich die Dielektricitätskonstante jenes Petroleum

$$D_P = \frac{1950}{945} = 2.068.$$

Die beiden Ableesungen wurden bei verschiedener Richtung des Stromtrittes in das Seeohmmeter genommen, und es war, wie ersichtlich, im ersten Falle keine merkliche thermoelektrische Kraft wirksam, jedoch im zweiten. Das Seeohmmeter erzeugt bei einer Umdrehung 4 Stromwechsel, n ist seine Tonnenzahl in der Minute.

In derselben Weise mit 0.02 und 0.03 Mikrofarad des Kondensators verglichen, während $a = b = 2000 \Omega$ betrug, ergab sich

$$xL = 0.000951.$$

mit 0.04 und 0.05 verglichen

$$xL = 0.001962$$

somit für

$$D_P = \frac{1952}{951} = 2.068.$$

zufällig derselbe Werth.

Eine Messung bei $a = 5000 \Omega$ ergab

$$D_P = 2.063.$$

In ganz gleicher Weise gemessen wurde für Olivenöl gefunden

$$D_O = 8.11 \quad 3.09 \quad 3.13 \quad 8.11 \text{ bei } 15^\circ \text{C.}$$

Eine Aenderung von D innerhalb der Grenzen $n = 200$ und $n = 1220$ konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden, obwohl der niedrigste Werth 3.09 der höchsten Tonnenzahl $n = 1220$ angehört.

Unmittelbar anschliessend an diese Messungen, wurden auch solche mit der Methode nach de Saxty ausgeführt; diese setzt an Stelle der Brückenzeige c und d die zu vergleichenden Kondensatoren und ändert abwechselnd a oder b solange ab, bis Gleichgewicht bei Wechselstrom eintritt, was die Beziehung für die Kapazitäten C_1 und C_2 ergibt

$$C_1 : C_2 = b : a.$$

Es könnte nun diese Schaltung als die unzugänglichere und empfindlichere erscheinen. Obwohl an Empfindlichkeit der vorhergehenden letzterer etwas überlegen, da der in c und d parallel geschaltete Widerstand so ist, so sind doch die Resultate wegen der unangeglichenen und unkontrollierbaren resultirenden Kapazität in a oder b weniger zuverlässig, ja mit Sicherheit als mit einem mehr oder weniger grossen Fehler behaftet anzusehen, wenn man die gewöhnlichen billigen Widerstände benutzt. So wurden im vorliegenden Falle für Petroleum der Werth $\frac{2024}{1080} = 1.985$, für Olivenöl die Werthe $\frac{2.94}{1080} = n = 1220$ und $\frac{2.98}{1080} = n = 200$ gefunden. Dieselben sind aller Voraussicht nach zu klein, denn obwohl in a der kleinste verfügbare Kapazitätswert 0.01 Mikrofarad geschaltet wurde, so mussten in a und b die Widerstände doch sehr verschieden gewählt werden. Endlich stimmen die zuerst gefundenen Werthe besser mit den bisher auf anderen Wegen gefundenen überein, weshalb die erstere Schaltungsweise weiterhin gewählt wurde. Die Dielektricitätskonstante von Helmsöl bei 18° ergab sich so zu 4.706, 4.700 und 4.710.

Da die Isolation der Oele keine vollkommene ist, so bildet nach Einfüllen der Oele ein mehr oder weniger grosser Ausschlag bestehen, wenn bei Aufhäufung die Abgleichung der Brückenzeige mit Gleichstrom genau erfolgt war. Durch Zuschalten sehr kleiner Widerstandswerte in c oder b heutzutage in b konnte diese Abgleichung nicht nur wieder erzielt werden, sondern es bot sich hiermit auch ein bequemes und sicheres Mittel, den Isolationswerth der Oele zu bestimmen; denn beträgt die Isolation $x \Omega$, so besteht $x \cdot b$ für $c = 80000 \Omega$, $b = 2000 \Omega$ vor Abgleichung, $b = 3000 \Omega$ nach Abgleichung folgende Gleichung

$$x \cdot 50000 + 50000 \cdot 50000 = 2000 \cdot 2000.$$

$$5 \cdot x \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^4 = 2000^2$$

$$\text{oder } 10001 x = 10^4 \quad x + 5 \cdot 10^4, \\ x = 500 \cdot 10^4 \Omega$$

Um den Temperaturkoeffizienten der Dielektricitätskonstanten der beiden letzten Oele zu bestimmen, wurde das Gefäss auf einen Dreifuss gestellt und allseitig mit

einen Hosenbrenner erhitzt. Dank der guten Leitfähigkeit des Messings war der Temperaturanstieg ein sehr rascher, wie Temperaturmessungen an verschiedenen Stellen zeigten. Nachdem etwa über 50° C erhitzt worden war, wurde beim Abkühlen der Werth für die Dielektritätskonstante mehrfach bestimmt. Als Temperatur, welche sich hierbei im unteren Theil des Gefässes immer etwas geringer ergab als oben, wurde der Mittelwerth aus den Werthen von unten, in der Mitte und oben genommen. Die Beobachtung, welche sich mit der Temperatur ebenfalls änderte, wurde in diesem Falle nicht durch Zuschalten von Widerständen in c, sondern in b kompensiert und gemessen, was in Wirkung und Beseitigung aber dasselbe bleibt.

Nach völliger Abkühlung wurde der Werth für D nochmals bestimmt, wobei sich in beiden Fällen genügende Uebereinstimmung mit den vor Erhitzung gemessenen Werthen bei Zimmertemperatur ergab, wie die beiden graphisch aufgetragenen Werthe erkennen lassen (Fig. 8).

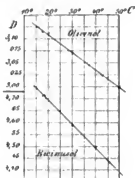


Fig. 8.

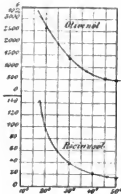


Fig. 9.

Um das lange dünne Glashermometer nicht jedesmal zu den Messungen benutzen zu müssen, wurde der Unterschied der Werthe mit und ohne Thermometer bestimmt, da die Dielektritätskonstante des Glases merklich höher ist, als die von Olivenöl; er ergab sich einmal zu 8 und einmal zu 9 Einheiten der vierten Stelle. Unter Anbringung dieser kleinen Korrektur bei allen Messungen ergaben sich die Werthe, welche alle bei derselben Temperaturzahl $n = 823$ gemessen wurden, wie Fig. 8 angibt. Als Abscissen wurden die Temperaturen, als Ordinaten die Dielektritätskonstanten sowohl von Olivenöl, als Ricinusöl eingetragen. Die Veränderlichkeit mit der Temperatur findet innerhalb der benutzten Grenzen offenbar linear statt und es beträgt der Temperaturkoeffizient auf den Grad Celsius für Olivenöl $\alpha_o = -0.00694$ und für Ricinusöl $\alpha_r = -0.01067$.

Hierinach wäre die Formel für die Dielektritätskonstante von Olivenöl

$$D_o = 3.108 [1 - 0.00694 (t - 20^\circ)],$$

und für Ricinusöl

$$D_r = 4.626 [1 - 0.01067 (t - 20^\circ)],$$

wenn t die Oeltemperatur in Celsiusgraden angibt.

Gleichzeitig bot sich Gelegenheit, die Isolationswerthe dieser beiden Oele und ihre Abnahme mit der Temperatur zu messen. Die für das Gefäss erhaltenen Werthe im Argobium, also 10° W, wie sie auch dem in b behufs Herstellung des Gleichgewichtes zugeschaltesten Widerstände berechnen, sind in Fig. 9 graphisch aufgetragen und zeigen in erster Linie, dass die Widerstandsänderung keine lineare ist, sondern proportional einer höheren Potenz erfolgt. Aus den Abmessungen des Gefässes berechnet sich der Widerstand eines Kablelementars zu 9550 W, dem aufgetragenen Widerstand, sodass der spezifische Widerstand auf Quecksilber bezogen sich zu

$$\alpha = 9550 \cdot 10^6 \cdot 10^6 \text{ W}$$

ergibt, d. i. für

$$\text{Ricinusöl bei } 18^\circ = 14.5 \cdot 10^6,$$

$$\text{Olivenöl bei } 17.6^\circ = 383 \cdot 10^6.$$

Mit der Temperatur nimmt er natürlich in gleichem Verhältnis ab, wie die aufgetragenen Werthe, d. i. für 30° Erhöhung um etwa das Nonnufache bzw. Siebnfache.

Verfahren zum Aichen von Messinstrumenten für Wechselstrom und Drehstrom der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Von K. Wilkens.

Von der Richtigkeit der Aichung eines Messinstrumentes wird die Güte des letzteren in hervorragendem Maasse beeinflusst, weshalb auf die Einrichtung der Aichstation die grösste Sorgfalt verwendet werden muss. Als Normalien sind vortheilhaft nur solche Instrumente zu benutzen, deren Angaben von der Form der Stromkurve und der Polwechselzahl nicht beeinflusst werden, weil dadurch von vornherein eine grosse Quelle von Fehlern ausgeschlossen wird.

Die bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gebräuchlichen Normalinstrumente sind Stromwaagen, Elektrodynamometer, Hitzstrahlinstrumente und Elektrometer, während als Stromquelle eine von einer vorzüglich regulirten Dampfmaschine angetriebene Drehstrommaschine dient. Die zum Aichen der Messinstrumente erforderlichen Einrichtungen müssen natürlich, neben der den jeweiligen Zwecken der zu aichenden Instrumente entsprechenden Genauigkeit, so beschaffen sein, dass der Kostenaufwand zum Preis der Instrumente und zum Absatz derselben in einem angemessenen Verhältnis steht. Da nun ein grosser Theil der Kosten von dem Energieaufwand abhängt, den das Aichen erfordert, so wird man denselben auf ein Minimum zu beschränken suchen, indem nur solche Energie aufgewendet wird, als zur Ueberwindung der Instrumentowiderstände erforderlich ist.

Dieses führt uns beim Aichen von Wechselstrommessinstrumenten zu der Verwendung von Transformatoren mit geeigneten Uebersetzungsverhältnissen. Beim Aichen von statischen Spannungsmessern bedient man sich ausserdem mit Vortheil Elektrir-

oder Luftenznmaschinen unter Einschaltung einer Batterie von Leydener Flaschen.

Handelt es sich um das Aichen von Instrumenten, welche auf der gemeinsamen Wirkung von Strom und Spannungsspulen beruhen, wie z. B. bei Wattmetern, Elektricitätszählern und Flussmetern, so müssen die Verhältnisse bei Wechselstrom eine bedeutende Komplikation an, sobald man auch hier im Interesse der Reduktion des Watterverbrauches für jeden Stromkreis einen besonderen Transformator mit geeignetem Uebersetzungsverhältnis verwenden will und dabei noch die zur einfachen Strom- und Spannungsmessung dienenden Normalinstrumente benutzt werden sollen. Um dieser Forderung entsprechen zu können, muss ausser der Gleichheit der Wechselszahl der Winkel der Phasenverschiebung zwischen den beiden Stromkreisen bekannt sein. Will man jedoch in der Lage sein, die an den einfachen Normalien abgelesenen Werthe ohne Korrektur auf die Phasenverschiebung benutzen zu können, so muss die Möglichkeit gegeben sein, den Winkel der Phasenverschiebung mit Hilfe eines geeigneten Apparates beliebig regeln zu können.

Einen solchen Apparat, welcher mit dem Namen „Phaseregler“ bezeichnet werden mag, benutzt die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft zum Aichen ihrer Phasometer und Wattmeter. Derselbe gestattet die Phase des Spannungsstromes gegen die des Hauptstromes beliebig zu verschieben.

Dieser Apparat ist in Fig. 10 schematisch angedeutet. Ein aus Blechscheiben zusammengesetzter Eisenkern R ist mit einer Ringwicklung W versehen, welcher an 8 in einem Abstände von 120° befindlichen festen Punkten Drehstrom zugeführt wird. Die

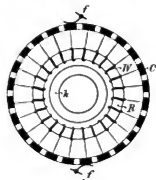


Fig. 10.

Schaltung ist gleich der eines zwelppoligen Drehstrommotors mit geschlossener Wicklung. Um den Kraftlinien des erzeugten Drehfeldes einen möglichst eisengeschlossenen Verlauf zu geben und dadurch den Magnetisierungsstrom zu reduciren, wird die innere Oeffnung des Ringes mit einem untertheilten Eisenkern k ausgefüllt. Die einzelnen Windungen dieses Ringes sind mit einer Kontaktbahn C verbunden, auf der diametral zwei von einander isolirte Federn f schellen, von welchen eine Stromabnahme mit Hilfe von Schleifringen bewirkt werden kann. Infolge des erzeugten Drehfeldes wandert das Maximum der Induktion von Windung zu Windung und wird daher der mit Hilfe der Schleiffedern abgenommene Strom je nach der Stellung dieser Federn auf dem Ring früher oder später sein Maximum erreichen, d. h. die Phase des abgenommenen Stromes kann gegen die Irgend einer der eingeleiteten Zweige des Drehstromes beliebig verschoben werden. Je grösser die Windungszahl des Phasereglers ist, eine desto feinere Einstellung der Phase ist mit Hilfe der Schleiffedern möglich.

Fig. 11 zeigt das komplette Schaltungs-

schemata der zum Aelchen von Phasennietern der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft dienenden Hilfsmittel wieder. Dieses Instrument, welches in der „ETZ“ 1894 S. 350 genauer beschrieben ist, beruht auf dem Prinzip, dass zwei Arten von Spulen, von denen die eine vom Hauptstrom, die andere vom Spannungsstrom durchflossen wird, auf eine Metallscheibe ein Drehmoment ausüben, welches bei konstanter Wechselzahl proportional dem Produkt der Stromstärken multipliziert mit dem Sinus des Phasenverschiebungswinkels ist. Dieses In-

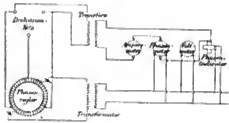


Fig. 11

strument wird so geeicht, dass dasselbe den Werth der wahllosen Stromkomponente direkt in Ampere anzeigt, das Instrument wird also keinen Anschlag zeigen, wenn beide Ströme in Phase sind, dagegen bei einer Verschiebung von 90° den grössten Anschlag haben. Um also ein solches Instrument mit Hilfe eines Strommessers aelchen zu können, muss der Spannungsstrom genau um 90° gegen den Hauptstrom verschoben werden, unter Konstanthaltung der für dieses Instrument bestimmten Spannung und Wechselzahl. Die Verschiebung der Phase erfolgt mit Hilfe des Phasennietes und die Kontrolle, ob genau 90° Verschiebung erreicht ist, wird durch einen Phasenindikator ausgeübt. Dieser Apparat besteht aus einer vom Hauptstrom durchflossenen Spule, welche senkrecht zu einer beweglich aufgehängten Spannungsspeile angeordnet ist. Dieses Instrument (Prinzip des Wattmeters von Ganz & Co.) erhält das grösste Drehmoment bei Gleichheit der Phasen, dagegen ist der Anschlag Null, wenn eine Phasenverschiebung von 90° vorliegt. Der Vorgang beim Aelchen verläuft daher so, dass eine Verschiebung am Phasenregler solange vorgenommen wird, bis der Phasenindikator auf Null zeigt, worauf die entsprechenden Ablesungen am Amperepointer auf die Skala des Phasennietes übertragen werden.

In ähnlicher Weise werden auch die A. E. G.-Wattmeter für Drehstrom geeicht, welche sich von den Phasennietern nur in der Schaltung unterscheiden, indem der

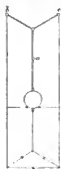


Fig. 12

Spannungsstromkreis an die beiden Leitungen *b* und *c* (Fig. 12) des Drehstrometzes angelegt wird, wenn die Leitung *a* durch die Hauptstromspule des Wattmeters geht in dieser Schaltung ist ein bekanntlich bei induktionsfreien Stromkreisen der in der Leitung *a* fließende Strom genau um 90°

gegen den Strom, welcher zwischen *b* und *c* fließt, verschoben. Da nun die Angaben unseres Instrumentes proportional dem Produkt von Hauptstrom und Spannungsstrom und dem Sinus des Phasenverschiebungswinkels sind, so werden diese Angaben bei der obigen Schaltung proportional dem Watt sein.

Soll das Prinzip des Phasennietesinstrumentes auch beim Wattmeter für einphasigen Wechselstrom benutzt werden, so muss der Spannungsstrom künstlich um 90° gegen die Netzspannung verschoben werden. Wird hierzu eine Drosselspule verwendet, so ist eine Verschiebung von 90° nur annäherungsweise zu erreichen und die Wattmeterangaben würden bei steigender Phasenverschiebung im Hauptstromkreis immer grössere Abweichungen vom wahren Werthe aufweisen. Zur Eliminirung dieses Fehlers hatte die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft im Herbst 1895 ein Verfahren ausgearbeitet, welches darin bestand, dass auf die Spannungsspulen des Instrumentes einige Kurzschlusswindungen gelegt wurden, deren Widerstand so abgemessen wurde, dass das von denselben erzeugte Feld im Verein mit dem durch den Spannungsstrom bedingten Felde ein resultirendes Feld ergab, welches genau um 90° gegen die Netzspannung verschoben war. In Fig. 13 sind diese Verhältnisse veranschaulicht. *OE* bedente die Phase der Spannung und *OM₁* sei dasjenige Feld, welches durch den Spannungsstrom im Instrumente erzeugt wird. Die Verschiebung

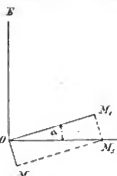


Fig. 13

dieses Stromes gegen *OE* durch die Drosselspule betrage 90° - α . Der in den Kurzschlusswindungen durch den Spannungsstrom inducirte Strom bzw. das durch diesen hervorgebrachte Feld *M₂* ist etwa um 90° gegen das erzeugende Feld *M₁* verschoben. Dieses Feld *M₂* wird durch Veränderung des Widerstandes der Kurzschlusswindungen so regulirt, dass das resultirende Feld *M₂* genau um 90° gegen *OE* verschoben ist.

Es wurde jedoch diese Methode verlassen, da inzwischen von anderer Seite ein Patent auf dieselbe eingereicht war, und dafür eine Methode benützt, bei welcher man die gewünschte Verschiebung des Feldes dadurch erzielt, dass zu den Spannungsklemmen des Instrumentes parallel ein induktionsfreier Widerstand gelegt wird. Fig. 14 veranschaulicht dieses Verfahren. Der

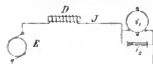


Fig. 14

Strom *J*, welcher durch die Drosselspule um 90° - α verschoben sein möge, verzweigt sich in die beiden Ströme *i₁* im Instrumente und *i₂* im induktionsfreien Nebenstrom. Die beiden Ströme *i₁* und *i₂* müssen

so liegen (Fig. 15), dass sie als Resultirende den Strom *J* ergeben, und zwar muss *i₁*, weil er einen induktiven Widerstand zu passieren hat, gegen *i₂* nachhellen. Die Verhältnisse verlangen, dass *Oi₁* um 90° gegen *OE* verschoben werden soll. Die Richtung von *Oi₁* ist also gegeben. Ferner soll der Strom *i₁* im Instrumente eine bestimmte Kraftausserung ausüben, weshalb wir auch seine Grösse als gegeben annehmen können. Ist aber *OJ* und *Oi₁* der Grösse und Lage nach fixirt, so lassen sich leicht konstruktiv die Bedingungen aufstellen, welche zu erfüllen sind, damit die gewünschten Verhältnisse eintreten.

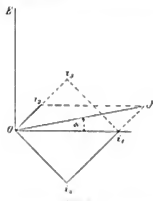


Fig. 15

Man konstruire das Parallelogramm *Oi₁Ji₂* (Fig. 15). In demselben ist *i₁* der Grösse und Lage nach durch *Oi₁* gegeben. Darauf ist *i₂* in seine beiden Komponenten zu zerlegen, nämlich in die Wattkomponente *i₂* und die wattlose Komponente *i₂*. Die Wattkomponente *i₂* muss der Richtung nach mit *Oi₁* zusammenfallen, während die wattlose Komponente *i₂* hierzu rechtwinklig steht. Beide Komponenten *i₂* und *i₁* müssen als Resultirende den Strom *J* ergeben. Man verlängere also *Ji₁* über *i₁* hinaus und ziehe von *O* auf diese Verlängerung eine Senkrechte *Oi₂*, so ist *Oi₂* der Grösse und Lage nach gleich der wattlosen Komponente von *i₂*, während die Strecke *i₁i₂* = *Oi₂* der Grösse nach gleich der Wattkomponente von *i₂* ist.

Es dürfte aus Vorstehendem zur Genüge hervorgehen, dass es mit Hilfe sehr einfacher Mittel möglich ist, das nach dem Prinzip des Phasennietes gebaute Wattmeter für einphasigen Wechselstrom in einwärtsfreier Weise geeignet zu machen. Einiges möge nun noch über die Aelbung dieser Instrumente gesagt werden. Bevor man bei diesen Instrumenten zur Aelbung schreiten kann, ist festzustellen, ob der Instrumentstrom auch tatsächlich um 90° gegen die Spannung verschoben ist. Dieses geschieht auf sehr einfache Weise mit Hilfe des Phasennietes und Phasenreglers. Man schließt mit dem Phasenregler die Phase des Spannungsstromes so weit, bis derselbe um 90° gegen den Hauptstrom verschoben ist, was stattfindet, wenn der Phasenindikator auf Null zeigt. Nunmehr werden die Verhältnisse an dem zu aelchenden Instrument bzw. an dem parallel geschalteten induktionsfreien Widerstande so weit geändert, bis auch dieses Instrument keinen Anschlag mehr anzeigt. Abdam ist *i₁* in Phase mit dem durch das Instrument gehenden Hauptstrom und daher auch um 90° gegen seine Spannung verschoben.

Um das Instrument zu aelchen, muss der Hauptstrom in Phase gebracht werden mit der Spannung. Die für das Instrument erforderliche Phasenverschiebung des Spannungsstromes wird durch die Drosselspule und den induktionsfreien Nebenstrom zum Instrument bewirkt. Als Phasenindikator

dient in diesem Falle ein nach dem Phasenprinzip gebautes Instrument, welches bekanntlich keinen Ausschlag zeigt, wenn Hauptstrom und Spannungsstrom in Phase sind.

Man regulirt mit Hilfe des Phasenreglers soweit, bis dieser Phasenindikator auf Null zeigt und gradirt nun das Wattmeter entsprechend dem Produkt der am Strom- und Spannungsmesser abgelesenen Werthe.

Das Stockholmer System für Fernsprech-Verbindungsleitungen.

Von Hemming Johansson.

In den grossen Städten mit vielen Fernsprechbureauen sind diese auf mehrere Vermittlungsämter vertheilt; in solchen Netzen sind folglich zwei verschiedene Arten von Leitungen vorhanden: erstens die Theilnehmerleitung, und zweitens die Verbindungsleitungen, d. h. die Leitungen, welche zur Verbindung der an verschiedene Ämter angeschlossenen Theilnehmerlinien das gute und sichere Funktioniren und die wirtschaftliche Einrichtung der letztgenannten Leitungen ist natürlich von der grössten Wichtigkeit für den Betrieb eines grossen Netzes.

Bei den gewöhnlichen derartigen Systemen, mögen sie im Uebrigen in den Einzelheiten verschieden sein, sind immer mehrere Schlussklappen mit den Leitungen verbunden, indem sie entweder direkt in die Leitung eingeschaltet sind, oder in Brückenschaltung zwischen Leitung und Erde (bei Einzelleitungen) oder zwischen den beiden Drähten (bei Doppelleitungen) liegen. Diese Klappen verursachen unter allen Umständen eine Schwächung der Sprechwellen; je geringer aber ihre Anzahl ist, um so besser.

Bei einer Verbindung über 2 Ämter worden an Stelle der beiden Brückklappen 2 Schlussklappen eingeschaltet, eine auf jedem Amt; bei dem amerikanischen „Branching-System“ (Brücken-System) dagegen hat einer solchen Verbindung 6 Klappen als Brücken zwischen den beiden Drähten der Scheide, bzw. zwischen dem Liniendraht und Erde, sofern man am Verbindungsschrank Doppelschüre verwendet, andernfalls 8. Wenn auch die Klappen einen hohen Widerstand und eine hohe Selbstinduktion besitzen, so muss doch ein beträchtlicher Theil der Ströme in diesen Brücken verloren gehen. Es hatten diesem Verbindungssysteme noch andere Uebelstände an; wenn z. B. der gerufene Theilnehmer nicht sofort antwortet, so wird als Regel der Rufende nochmals einen Werkstrom schleken, welcher die Schlussklappen auf dem Amt zum Fallen bringt, was jedenfalls während der verkehrtesten Stunden des Tages leicht zur Trennung der Verbindungen, führen wird. Noch ein anderer Fall mag aus der Praxis angeführt sein: Theilnehmer A des Amtes I wünscht Theilnehmer B des Amtes II zu sprechen; nach Herstellung der Verbindung mag beispielsweise auf Amt I die Schlussklappe infolge eines Stosses oder irgend einer anderen äusseren Einwirkung fallen, ohne dass Schlussstrom gegeben worden ist; infolgedessen wird die Verbindung auf dem Amt getrennt A, der mitten in seinem Gespräch geföhrt worden ist, nicht natürlich B wieder zu finden und ruft noch einmal das Amt, erhält aber dabei die Antwort, dass B sel nicht frei, entweder ist nämlich B immer noch mit der bei dem Gespräch benutzten Verbindungsleitung verbunden, oder er hat sich bereits das Amt I gerufen, um

mit A verbunden zu werden, erhält aber ebenfalls die Antwort, dass A nicht frei ist.

Demgewöhnlichen System hatten mehrere derartige Uebelstände an, wir wollen uns jedoch auf die vorstehenden beschränken und wollen nur die Thatsache hervorheben, dass, wenn der Theilnehmer mit mehr als einem Beamten verkehrt, der Betrieb sehr verzögert wird. Mit der fortschreitenden Entwicklung des Fernsprechwesens steigern sich die Ansprüche an dieses Verkehrsmittel, besonders in Bezug auf die Schnelligkeit und Sicherheit des Betriebes. Es ist unzweifelhaft, dass die Verbindungsleitungen eine Unvollkommenheit darstellen und man muss dasjenige System als das beste ansehen, welches die demselben Lokalizität angehörigen Theilnehmerleitungen ohne Zwischenschaltung einer dritten Leitung mit einander zu verbinden gestattet. Da man

als bei dem gewöhnlichen System mit 2 Drähten per Verbindungsleitung, was man aber in dieser Weise verliert, nimmt man in anderer Weise wieder ein, denn die Zahl der Verbindungsleitungen braucht nicht so gross zu sein wie bei einem andern System; erstens werden nämlich die Verbindungsleitungen nur für die Gespräche zwischen den Abonnenten, nicht für solche zwischen den Beamten benützt, und zweitens sind die Leitungen für alle drei Ämter durchgehend, indem jede Verbindungsleitung für den Verkehr zweier Ämter mit dem dritten dient.

Wir bezeichnen die drei Ämter der genannten Stockholmer Gesellschaft mit A, B und C. Das Amt A hat rund 7000, B und C etwa je 1500 Theilnehmer. Die Verbindungsleitungen werden nur nach einer Richtung verwendet, d. h. dass die

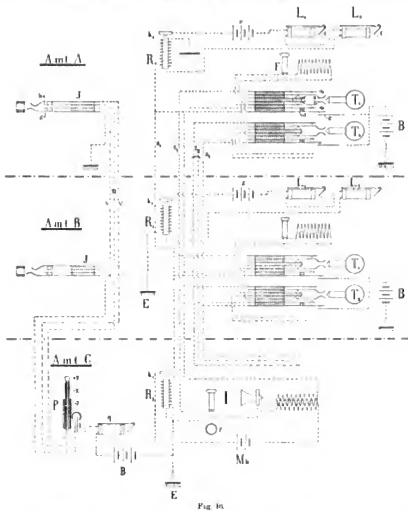


Fig. 16.

aber noch kein Mittel ersannen hat, dieses gewünschte Ziel praktisch und wirtschaftlich zu erreichen, so kann man folglich zur Zeit die Verbindungsleitungen nicht entbehren. Die Aufgabe ist deshalb zur Zeit die, das System der Verbindungsleitungen derart einzurichten, dass man dem äusseren System ohne Verbindungsleitungen möglichst nahe kommt. Ein solches System ist, wie die Erfahrung gezeigt hat, dasjenige, welches in Stockholm seit November 1894 zwischen den 3 grössten Ämtern der Stockholmer Almänna Telefon Actiebolag in Betrieb ist und welches nachstehend beschrieben werden soll.

Das System, welches vollständig für Scheitelleitungen eingerichtet ist, bedingt für jede Scheitelleitung 3 Leitungsdrähte; hindurch stellen sich die Anlagekosten per Verbindungsleitung natürlich etwas höher

von A und B ausgehenden, in C einmündenden Leitungen hier von 3 Beamten, die in B einmündenden Leitungen ebenfalls von 3 und die in A einmündenden von 4 Beamten bedient werden.

Fig. 16 stellt das Schaltungs-Schema der dem Verkehr der Ämter A und B mit dem Amt C dienenden Einrichtung dar; dieselbe stimmt mit den in A und B einmündenden Einrichtungen überein, mit einer kleinen Abweichung, von der später die Rede sein wird. — Die Figur zeigt links die Schaltung einer von A und B ausgehenden, in C einmündenden Verbindungsleitung, und rechts die Schaltung der dem Verkehr zwischen den Beamten auf A und B mit den Verbindungsbeamten auf C dienenden besonderen Sprechleitungen.

Das Telephon eines jeden der drei Verbindungsbeamten auf Amt C ist direkt mit

einer solchen Sprechleitung t_1 verbunden, welche sämtliche Vielfachstränge auf A und B durchläuft, sodass jeder dieser Beamen durch den Druck auf eine der drei zugehörigen Drucktasten in der Figur sind auf jedem Amt A und B nur zwei, $T_1 T_2$ und $T_3 T_4$ dargestellt, ebenso nur die zwei zugehörigen Sprechleitungen $u_1 u_2$ und auf dem Amt C nur der Sprechapparat des ersten Beamten I , sich jederzeit direkt mit einem beliebigen der drei Verbindungsbeamen auf C telephonisch verbinden kann.

Um zu verhindern, dass ein Beamter mit der Herstellung der Verbindungen überhäuft wird, während ein anderer nichts zu thun hat, ist mit der Sprechleitung eine Signalf Vorrichtung verbunden, welche, wenn an irgend einer Stelle in Amt A oder B eine Sprechleitung in Gebrauch genommen wird, an sämtlichen Arbeitsplätzen dieser Beamten ein sichtbares Signal giebt, dass der betreffende Beamte beschäftigt ist.

Diese Signaleinrichtung besteht für jede Sprechleitung t_1 aus einer besonderen Signalleitung s_1 , die in diese eingeschalteten Relais $R_1 R_2 R_3$, von denen die zwei auf A und B je einen lokalen Signalstromkreis mit einer Signalklappe L_1 für jeden Arbeitsplatz des Amtes behältigen, und zwei mit jenen zughörigen Tasten T_1 verbundenen Kontaktfedern d e samt Batterie B . Wenn ein Beamter auf Amt A seine Sprechstaste T_1 niederdrückt, so verbindet er seinen Sprechapparat F wie ersichtlich direkt mit dem des Beamten I auf Amt C ; ausserdem werden die Federn d und e zur Berührung gebracht, sodass die Batterie Strom sendet in die Leitung s_1 und durch sämtliche drei parallel geschaltete Relais $R_1 R_2 R_3$, die somit ihre Anker anziehen. Auf A und B werden hierdurch die lokalen Stromkreise durch die Signalklappen $L_1 L_2 \dots L_4$ geschlossen, sodass diese sämtlich ihre Signaleisbehe i hinunterfallen lassen als Merkmal, dass die Sprechleitung t_1 benutzt wird. Das Relais R_1 auf dem Amt C schließt und öffnet den Mikrofonstromkreis des dortigen Beamten und hat somit den Zweck, einer schnellen Abminderung der Mikrofonbatterie vorzuziehen, indem der betreffende Stromkreis nur geschlossen ist, so lange gesprochen wird.

Die 3 Sprechstellen jedes Arbeitsplatzes $T_1 T_2 T_3$ letztere nicht dargestellt sind in der in der Abbildung gezeigten Weise mit einander und mit dem Sprechapparat des Beamten verbunden; die beiden Federn d e der letzten von den drei Tasten sind mit der üblichen Stütze und Schlüssel einrichtung des Arbeitsplatzes verbunden; diese Teile werden jedoch keine Niederdrücken einer der Tasten $T_1 T_2$ abgeschlossen.

Diese Sprechleitungen dienen wie erwähnt, lediglich dem Verkehr unter den Beamten; der Betrieb der Verbindungsleitungen selbst erfolgt dabei abweichend von der sonst in Europa üblichen Weise folgendermassen:

Teilnehmer 12025 des Amtes A ruft an und verlangt, nachdem der Beamte seine Leitung gestöpelt hat, No. 3031, welcher an Amt C gerufenessen ist, eine besondere Angabe des Amtes ist nicht erforderlich, da die Klärung getroffen ist, dass gewisse Nummernziffern dem einen Amte, andere einem anderen Amte zugewiesen werden. Der Beamte drückt eine der drei Sprechstasten $T_1 T_2 T_3$ nachdem er sich überzeugt hat, welcher von den betreffenden drei Verbindungsbeamen auf Amt C angebenklühn frei ist, und meldet: No. 3031, der anrufende Beamte nimmt einen der freien Stütze P , in welche dieser ihm bei jeder Verbindungslösung v drücken und prüft in gewöhnlicher Weise, ob die verlangte

Teilnehmerleitung frei ist; diese Prüfung wird dadurch erleichtert, dass ein an seinem Finger befestigter Metallring p , welcher mit dem Telefon verbunden ist, beim Aufsetzen des Stütze P dessen Metallöse e welche, wie aus der Figur ersichtlich, durch einen Stift mit der Spitze g des Stütze leitend verbunden ist, berührt. Ist die Leitung No. 3031 frei, so führt der Beamte auf C den Stütze in die betreffende Klinken ein und meldet zurück die Nummer der von ihm gewünschten Verbindungsleitung, z. B. No. 22, in deren Klinken J dann der Beamte auf A den zweiten Stütze des benutzten Stütze-erhöhter Kontaktstromschleife, worauf er ihm rufenden Teilnehmer meldet: „No. 3031 angerufen“. Der Beamte auf C kann dabei kontrollieren, ob derjenige auf A die richtige Verbindungsleitung gestöpelt hat. Hierzu dient die Schlussklappe q ; wie aus dem Schema ersichtlich, geht für die Verbindungsleitung eine eigene Signalleitung

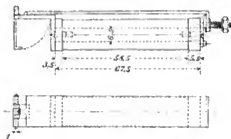


Fig. 17.

leitung w , welche auf Amt A an Erde liegt, dann in Reihenschaltung die zughörigen Klinken in Amt A und Amt B durchläuft und in Amt C an dem Ausschalter f endet. Wenn der Beamte auf C den Stütze F hebt, so wird der Stromkreis durch die Schlussklappe q geschlossen, die somit ihre Signaleisbehe fallen lässt. Sobald nun der Beamte auf A die betreffende Verbindungsleitung stöpelt, wird in der gestöpelten Klinken die Signalleitung w durch Trennung der beiden Federn g und h unterbrochen, sodass q wieder stromlos wird und ihre Signaleisbehe sich aufrichtet. Später, wenn mittels der gewöhnlichen Schlussklappe, welche auf Amt A in die benutzten Verbindungsleitung wie üblich eingeschaltet liegt, das Schlussignal einzieht, zieht der dazuge Beamte wieder den Stütze aus der Klinken J heraus, wobei der Stromkreis der Schlussklappe q wieder geschlossen und somit selbständig zu den Beamten auf C das Schlussignal gegeben wird. Bei dieser Anordnung ist also nur eine Schlussklappe in die Sprechverbindung der Teilnehmer eingeschlossen, und zwar liegt dieselbe in Brückenschaltung zwischen den beiden Leitungen der Schleife.

Die Konstruktion der Schlussklappe q , welche mit den Signaleisbehen L_1 übereinstimmt, ist in Fig. 17 dargestellt und dürfte ohne weitere Erläuterung verständlich sein.

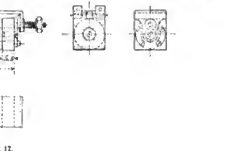
Wie oben erwähnt, ist die Schaltung der in Amt B einmündenden Verbindungsleitung ein wenig verschieden von der in Fig. 17 dargestellten, die Avalligt ist durch die örtliche Lage der drei Beamten, welche es mit sich bringt, dass alle Verbindungsleitungen denselben Weg geführt sind; von Amt A durch Amt B nach Amt C ; deshalb ist die Signalleitung der in B einmündenden Verbindungsleitungen wie in Fig. 18 dargestellt geschaltet.

Wenn ein Beamter sich vom Verbindungsstrahl entfernt, nimmt er seinen Sprechapparat mit; dadurch wird automatisch bewirkt, dass seine Sprechleitung mit der Sprechleitung des nächsten Beamten verbunden wird; dieser hat folglich zwei

Sprechleitungen zu bedienen, sodass, wenn die eine besetzt ist, auch die andere als besetzt bezeichnet wird, was auch die Klappen L auf den anrufend Amtern anzeigen.

Während der Nacht wird das Mikrophonrelais mit einer Nachtlampe verbunden, sodass die diensthabenden Beamten das Telefon nicht immer am Ohr zu haben brauchen.

Die Vorteile dieses Systems sind erheblich. Von den dem gewöhnlichen Systemen anhaftenden Mängeln ist es, so weit möglich, befreit, weil während einer Verbindung nur eine Schlussklappe vorhanden ist. Der Teilnehmer hat nur mit einem Beamten zu sprechen, was für die Schnelligkeit des Betriebes günstig ist. Es ist eine Thatsache, dass nach der Einführung dieses Systems der Verkehr zwischen den Amtern so schnell erfolgt, dass es dem rufenden Teilnehmer nicht möglich



ist, festzustellen, ob der gewünschte Teilnehmer an das eine oder das andere Amt angeschlossen ist, d. h. die so verbundenen Beamten arbeiten fast wie ein einziges. Sehr bemerkenswert ist auch, dass an Verbindungsstrahl eine gleichmäßigere Verteilung der Arbeit entsteht; weil ein Beamter auf einem anderen Amt immer zu einem freien Beamten an Verbindungsstrahl kommt, kann dieser nie mit Gesprächen überhäuft werden. Dies hatte

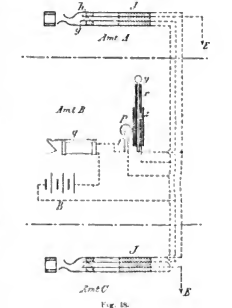


Fig. 18.

nach zur Folge, dass trotz des schwachen Betriebes die Anzahl der nötigen Beamen an den Verbindungsstrahlen vermindert werden ist. Wenn es möglich wäre, eine solche Anordnung bei den Teilnehmerleitungen einzuführen, dass nämlich ein Teilnehmer immer zu einem freien Beamten kommt, würden wahrscheinlich die Klagen der Teilnehmer über die langsame

und es wurden verbraucht durchschnittlich folgende Perioden-
 krate zu Kohle mit An-
 heizen (k2) 1.36 1.54
 und ohne Anheizen 1.08 1.11

Mit je k2 Kohle wurden durchschnittlich erzeugt:
 mit Anheizen (Hektowattst.) 5.36 4.26
 ohne 6.16 5.96

Der Ölverbrauch betrug 1996
 (1916 kg zum Preise von Mark 2 024 1 410
 d. h. es entfallen auf eine
 Dampfdynamo Betriebs-
 stunde (Pfeimig) 57.0 56.0
 und auf die erzeugte Hektowatt-
 stunde (Pfeimig) 0.029 0.029

Wie aus einem Vergleiche der Ergebnisse für die beiden Betriebsjahre 1897/98 und 1898/99 hervorgeht, ist die Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung in Rücksicht auf Kohlenverbrauch etwas günstiger geworden wie im Vorjahre, in Rücksicht auf Ölverbrauch aber gleich geblieben.

Die von der Dynamo erzeugte Energie wird durch Artzschke'sche Wattmeter gemessen. Der angegebene Ölverbrauch bezieht sich nicht nur auf die Dampfdynamo, sondern auf den gesamten Verbrauch im Elektrizitätswerk. Im vorigen Jahre wurde die Beschaffung zweier neuen Zellschalter mit Einkontrollvorrichtung, unter Berücksichtigung der sonstigen Verbesserung des Apparates, ausgeführte Umänderung der Apparate- und Schaltanlage hat sich gut bewährt. Jedoch wurden im November 1898 die gelieferten Spannungsmeßröhren durch Hitzschalter ausgetauscht, da sie bei dem stärker werdenden Betriebe durch die benachbarten stromführenden Leitungen erheblich beeinflusst wurden.

Die Akkumulatorenanlage besteht aus den ursprünglich angekauften zwei parallel geschalteten Batterien von je 2 x 136 Zellen 7 d. o. s. r. der Akkumulatoren von der Akkumulatorenfabrik Klingenschmitt in Wetzlar. Jede Zelle enthält 30 positive und 31 negative Platten und besitzt ein Aufnahmevermögen von 1200 A-Stunden bei 206 A Ladestrom und 1 A Entladestrom. Die normale Zellspannung der Akkumulatoren beträgt also

$$1820 \cdot 2 \cdot 9 \times 110 = 5800 \text{ Hektowattst.}$$

Die Akkumulatoren wurden im Jahre 1894/95, ebenso wie im Jahre 1893/94, fast ausschließlich dazu benutzt, die Stromlieferung nach Einstellung des Maschinenbetriebes zu übernehmen, im Sommer von zwischen 10 und 12 Uhr Abends bis etwa Nachmittags 1 Uhr, im Winter von zwischen 10 und 12 Uhr Abends bis etwa Vormittags 10 Uhr. Die Akkumulatoren waren also bei dem herrschenden Betriebsverhältnisse während des grössten Strombedarfes zwischen 5 und 8 1/2 Uhr Abends stets vollständig im Rückstand.

Die höchste Entladestromstärke einer Zelle war in der Regel nicht über 375 A, d. h. etwa 70% der ihr gewöhnlich zulässigen Höchstentladestromstärke von 500 A. Die mittlere Entladestromstärke betrug etwa 100 A, d. h. 40% der zulässigen.

Es betrug der Wirkungsgrad im Jahresdurchschnitt in Anpressenstunden 94.0 (93.0)%
 und in Wattstunden 82.1 (78.0)%

Die von den Akkumulatoren abgegebenen Hektowattstunden betragen 23.6 (24.5)%
 der gesamteten nutzbaren Energieabgabe.

Die stoffgemässen tägliche Entladung der Akkumulatoren in Procenten der normalen gewöhnlichen Leistung in Anpressenstunden betrug im Jahresdurchschnitt 4 550 d. s. 96 (60%)
 in Max. a. 14. December 5 841 d. s. 111 (22%)
 u. im Min. a. 29. Juni (Sonntag) 2 729 d. s. 53 (30%)

Insgesamt wurden im Betriebsjahre 1894/95 rund 140 Stück positive Platten durch neue ersetzt, 100 Stück positive Platten herausgenommen, gerade gerichtet und wieder eingearbeitet, rund 1530 Stück negative Platten durch neue ersetzt, rund 7260 Stück negative Platten herausgenommen, gerade gerichtet und wieder eingearbeitet, welche Arbeiten nach dem Vertrage die Firma Schaecker & Co. in Nürnberg besorgte und von der Akkumulatorenfabrik A.G. in Wetzlar W. ausgeführt wurden.

Zum Nachfüllen der Elemente wurde in der Regel Schwefelsäure von 6° Bunné verwendet. Es wurde dazu käufliche Säure von 19° durch verdünntes, Wasser verdünnt, das durch Kiesel- dampf mittels eines Destillirapparates erhalten wurde. Es wurden insgesamt verbraucht ca. 19 000 kg 19° B. in 1897/98 und 17 410 kg 19° B. destillirter Wasser.

Die Stromvertheilung geschieht durch Gleichstrom von dem an der Osterstrasse gelegenen Elektrizitätswerke aus nach dem Dreileitersystem mit rund 2 x 110 Voltspannung. Die Betriebsleistung im Elektrizitätswerke schwankt zwischen 220 und 236 V und stieg beim Laden der Akkumulatoren zeitweise bis zu 300 V.

Die Stromführung in das Beleuchtungs- gebäude hat Aenderungen dadurch erlitten, dass die Zahl der ursprünglich vorgesehenen 8 Stütz- leitungen um 2 vermehrt wurde, von denen die eine die Gegend der Königstrasse-Schiffbrücke bis zum Eingang der über solchen verlaufenden Strassen- Marienstrasse mit Energie versieht.

Jede Ausseilung der drei kürzeren ursprünglichen verletzten Speiseleitungen ist für einen Spannungsverlust von 6 bis 8 V, jede der längeren für über solche von 8 bis 10 V und die der beiden in diesem Jahre verlegten für einen solchen von etwa 30 V berechnet. Die Querschnitte der Mittelleiter der neun alten Speiseleitungen sind etwa halb so stark genommen wie die der Aussenleiter. Die beiden neuen Speiseleitungen haben keinen besonderen Querschnitt, sind aber ausnahmslos aus Kupfer gefertigt. Sie werden später voraussichtlich als Handleitungen für zwei in diesen Gegenden zu errichtende Akkumulatorenstationen benutzt. Der Ausgleich der Spannungen wird dadurch bewirkt, dass die Mittelleiter geeigneter Netzleitungen entsprechend stärker gewählt wurden.

Die nunmehr vorhandenen 11 Speiseleitungen reichen bei voller Branspannung aus für den Betrieb von etwa 18 000 gleichzeitig leuchtende Lampen d. h. für eine Leistung von 9000 Hektowatt zu benutzende Hektowatt.

Das Kupfergewicht der Speiseleitungen betragt insgesamt 30 187 kg.

Die Netzleitungen sind für einen Spannungsverlust von etwa 2 x 1.5 V berechnet. Bei ihrer Berechnung ist jedoch bereits auf später zu verlegende neue Speiseleitungen nach Möglichkeit Rücksicht genommen.

Einzelne Netzleitungen dienen zugleich als Ausgleichsleitungen. Die Gesammtlänge der Netzleitungen betrug am 31. März 1894 56 843 m und am 31. März 1898 81 780 m, also um 15 47 m mehr, in der That sind aber auch die neuen Akkumulatoren 406 318 412 156

Das Kupfergewicht der Netzleitungen betragt insgesamt 41 035 kg und das des zugehörigen Kabelnetzes, mit Ausschluss der Hausanschlüsse, 37 222 kg.

Die zu dem Kabinette für 8000 gleichzeitig zu benutzende Hektowatt ansteht, enthält somit auf ein solches Hektowatt etwa 5,85 kg Speiseleitung und etwa 5,25 kg Netzleitung, während d. h. insgesamt etwa 7,9 kg Kupfer, kührend auf ein ein Ende des Betriebsjahres angeschlossenen Hektowatt, insgesamt 12 800, enthält etwa 4,25 kg Speiseleitung und etwa 3,2 kg Netzleitungskupfer, d. h. insgesamt etwa 5,55 kg Kupfer.

Nicht ist jedoch zu beachten, dass die Netzleitungen theilweise schon in Rücksicht auf später noch zu verlegende Speiseleitungen berechnet, d. h. für mehr als 9000 gleichzeitig zu benutzende Hektowatt ausrechenend sind.

Die Länge der Hüsserleitung (doppelte Strassenzugänge), die am 31. März 1895 an das vorhandene Leitungsnetz angeschlossen werden konnte, betragt insgesamt 29 800 m. Auf diese Länge können also die Netzleitungen zu benutzende Hektowatt angeschlossen werden, während thatsächlich am 31. März 1895 etwa 0,696 Hektowatt angeschlossen waren.

Am 31. März 1898 vorfinden 106 Stütz- und Netzleitungen bestehen nach Vorstehendem aus 96 255 m einzelner Kabel, die in 97 010 m Gräben verlegt sind.

Die durchschnittliche Verbrauchsstelle ist vom Elektrizitätswerk etwa 1600 m, in Luftlinie gemessen, entfernt.

Die Zahl der Speise- oder Vertheilungskästen hat sich im Betriebsjahre um 2 vermehrt und beträgt am 31. März 1898 insgesamt 11 Stück, während am gleichen Tage 62 Kreuzungskästen oder 15 Stück mehr als im Vorjahre vorhanden waren. Die Zahl der angeschlossenen Hausanschlüsse ist im verflochtenen Jahre von 546 Stück mit 8118 m Kabel auf 425 Stück mit 11 184 m Kabel angewachsen, von denen am 31. März 1898 369 Stück angeschlossen und in Benutzung und 45 unbenutzt waren.

Störungen im Betrieb des Leitungsnetzes sind nachstehend in der Tabelle zusammengestellt, im Allgemeinen eine theilweise. Ueber Störungen im Betriebe der Dreileiterspeisung und Fernspeisungen durch die Licht- leitungen ist nichts bekannt. Die Anzahl der Verfallsstunden betrug den Abnehmern war rund 110 V und 2 x 110 V, die Betriebsspannung im Elektrizitätswerk dementsprechend etwa 222 - 228

Die den Abnehmern zugeführte Nutzenergie betragt Hektowattstunden:

| | | |
|--|-----------|-----------|
| | 1898/9 | 1897/8 |
| a) im ganzen Jahre | 5 705 720 | 5 321 356 |
| und zwar: | | |
| 1. für Haus- oder Privat-
verbrauch, einschli. | 4 761 081 | 3 440 370 |
| 2. für öffentliche Beleuch-
tung | 477 610 | 392 114 |
| 3. für gewerbliche und
sonstige Zwecke | 467 029 | 179 872 |
| b) im Maximum in 24 Stun-
den, am 24. December | 42 570 | 29 840 |
| c) im Mittelw. der 24 Stunden,
den, am 15. Juli (Sonntag) | 3 660 | 2 330 |
| d) in der Stunde des grössten
Verbrauchs am 4 Uhr
Abends am 31. December | 5 140 | 4 060 |

Die Benutzung jedes angeschlossenen Hektowatt betragt Stunden:

| | | | | |
|---|-----|-----|------|------|
| a) durchschnittlich jährlich
b) am Tage des höchsten
Verbrauchs, 24. December | 555 | 510 | 3 42 | 3 48 |
| c) am Mittelw. der 24 Stunden
Verbrauchs, 15. Juli | | | 0,38 | 0,31 |

Die höchste Abgabe an nutzbaren Hektowatt in % der angeschlossenen Hektowatt betragt

| | | |
|---|------|------|
| a) am Tage des höchsten
Verbrauchs Abends gegen
6 Uhr | 47,7 | 51,0 |
| b) durchschnittlich täglich | 29,4 | 28,0 |

In Rücksicht auf den Kohlenverbrauch wurden auf ein Kilogramm Kohlen abgegeben durchschnittlich nutzbare Hektowattstunden:

| | | |
|----------------------------|------|------|
| a) mit Anheizen | 4,3 | 3,96 |
| b) ohne Anheizen | 5,05 | 4,76 |

Im ganzen Jahre wurden erzeugt Hektowattstunde 6 909 500 4 911 500 davon wurden abgenommen, wovon nutzbar geliefert = 5 705 720 3 991 856

Es betragen also die gesamteten jähr. Energieverluste Hektowattstunde 1 203 780 991 144 wovon stunden in den Akkumulatoren 406 318 412 156

und auf das Leitungsnetz einschli. Abgabe an nutzbarer Energie, Stromlieferung u. dgl. 797 467 577 988

Die Energieverluste der von dem Dynamis erzeugten Energie betragen insgesamt % 17,44 20,2

mehr zum in den Akkumulatoren 5,9 8,4

im Leitungsnetz einschli. Versuche unentgeltlicher Stromlieferung u. dgl. 11,54 11,77

Die Zahl der angeschlossenen Hektowatt (Gülmpfen, Bogenlampen, Elektromotoren und dergl.) hat etwa beständig zugenommen, so fahren, sie ist von 9249 im 1901, d. h. um 80% gegen 35% im Vorjahre gestiegen. Die Zahl der Abnehmer ist von 424 auf 532, d. h. um 25% gewachsen. Besonders beachtenswerth ist auch in diesem Jahre wieder die Zunahme der für gewerbliche Zwecke abgenommenen Energie um mehr als das 2/3fache, im Vergleich mit der Stromlieferung um ca. 43%, in diesem Jahre betragt sie dagegen nahezu 9% der für Beleuchtungszwecke gelieferten Energie.

Die zum zehntenmalige Benutzung elektrischer Energie für gewerbliche Zwecke auch lemer zu erwarten. Die Zahl der angeschlossenen Elektromotoren ist von 28 Stück für insgesamt 100 Hektowatt Kraftbedarf auf 40 Stück für 1526 Hektowatt Kraftbedarf angewachsen. Dabei ist zu bemerken, dass mehrere kleine Elektromotoren, die für die geringeren Besetzung mittelbar an die Lichtleitungen angeschlossen und in den Büchern nicht besonders verzeichnet werden.

Die Energieabgabe im Jahre 1894/95 insgesamt um etwa 46% gewachsen, die angeschlossenen Hektowatt dagegen um nur etwa 26%. Dieses sehr günstige Ergebnis hat seinen Grund in der durch die geringeren Besetzung der allgemeinen Gesellschaft, was auch aus der Thatsache erhellt, dass die durchschnittlich jährlich abgenommene Menge angeschlossener Stromverbrauchsgegenstände von 510 auf 560 Stunden gewachsen ist.

Die am 31. März 1895 vorhandenen 652 Abnehmer mit 12 801 angeschlossenen Hektowatt vertheilen sich folgendermassen:

| | Zahl der Abnehmer | Angeschlossene Hektowatt | | Auf einen Abnehmer entfallende Hektowatt |
|--|-------------------|--------------------------|--------------|--|
| | | Insgesamt | In % | |
| 1. Ladungsgeschäfte | 387 | 3949 | 20,8 | 13,8 |
| 2. Gasthöfe, Restaurants, Cafés | 38 | 2140 | 16,3 | 36,3 |
| 3. Banken und sonstige Geschäftsräume | 56 | 1332 | 10,1 | 32,9 |
| 4. Theater, Cirkus, Gesellschafts- und Vergnügungskafé | 7 | 440 | 3,4 | 62,5 |
| 5. Wohnungen | 82 | 1783 | 13,9 | 21,7 |
| 6. Kirchen, Schulen und Museen | 4 | 280 | 2,0 | 30,0 |
| 7. Heil- und Pflegeanstalten | 1 | 100 | 0,7 | 100,0 |
| 8. Fabriken, Werkstätten und Lagerräume | 14 | 281 | 6,1 | 56,0 |
| 9. Strassen | 3 | 356 | 2,8 | 119,2 |
| 10. Für motorische und sonstige Zwecke | 40 | 1520 | 11,9 | 38,2 |
| 11. Selbstverbrauch des Elektrizitätswerkes | 1 | 109 | 0,9 | 109,2 |
| Summe im Jahre 1894/95 | 632 | 12801 | 100,0 | 24,1 |
| Summe im Jahre 1895/96 | 472 | 9249 | 100,0 | 21,4 |

Elektrische Straßenbahnen.

Die „Voss. Zig.“ mitteilt, hat die Stadtverordnetenversammlung nahezu einstimmig die Einführung des elektrischen Betriebes mit Überleitung nach dem System der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft für die dortige durch Pferde betriebene Strassenbahn beschlossen. Die Stromleitung soll aus dem städtischen Elektrizitätswerk, Gleichzeit soll auch das bestehende Netz erweitert und bis zu dem bekannten Aussichtspunkt Landskron verlängert werden.

Elektrische Bahn Arnan-Königsberg. Das Eisenbahnministerium hat die Firma Krzemowzky, Mayer & Comp. in Wien im Vereine mit dem Baumeister und Civilingenieur Otto Pfeiler in Arnan die Bewilligung zur Aufnahme technischer Vorarbeiten für eine elektrisch zu betreibende Eisenbahn niedriger Ordnung von der Station Arnan der Strecke Uduma-Praha bis zur Bestehensstation Nordwestbahn längs des Elbthales zur Station Königsberg der Südböhmerischen Verbindungsbahn im Sinne der bestehenden Normen und für die Dauer von sechs Monaten erteilt. *Schr.*

Elektrische Strassenbahn Zürich-Oerlikon-Seebach. Die Gesellschaft, welche sich für den Bau dieser Bahn mit einem Grundkapital von 900000 Frs. namentlich konstituiert hat, hat einstimmig beschlossen, den Bau der ganzen Linie nach Seebach, der bis l. April 1897 fertiggestellt werden muss, der Maschinenfabrik Oerlikon zum Pachtvertrage von 753 400 Frs. zu übergeben. Es soll eine eigene Kraftstation im angeführten Kostenveranschlag von 17000 Frs. errichtet werden, um damit den Hauptbetrieb unabhängig von dem städtischen elektrischen Kraftstation zu gestalten.

Elektrische Bahnen in Belgien. Nach Meldung belgischer Blätter hat die Brüsseler Filiale der Union Elektrizitätsgesellschaft von der Société nationale des Chemins de fer rickmann den Zuschlag zur Einrichtung des elektrischen Betriebes auf den Linien Manège, Mortuwbek, Mariemont und La Louvière erhalten.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrischer Fabrikbetrieb. Eine interessante Anlage wird gegenwärtig in Prag eingerichtet. Herr Th. Stein lässt hier mehrere grosse Fabrikstrakte errichten, welche an fernebetriebe verbunden werden. Ausserdem wird derselbe die von ihnen benötigte Kraft durch Elektromotoren abgeben und hiermit ein entsprechendes Jahrespensum liefern. Diese Anlage ist wohl die erste grosseartige kommerzielle Ausnützung der elektrischen Kraftübertragung und verspricht, nach den vorläufigen Annahmen zu schliessen, einen schönen Erfolg. Der erste Anlauf wird auf 150 PS eingerichtet und ist für eine Vergrösse-

Während also im Vorjahre 91,4 geschlossene Hektowatt auf einen Abnehmer kommen, ist in diesem Jahre diese Zahl auf 24,1 gewachsen; auch ein Zeichen der bereits erwähnten günstigen Geschäftslage und Entwicklung des Elektrizitätswerkes.
Im Jahre 1894/95 waren insgesamt 428 Elektrizitätsmesser im Gebrauch; am 31. März 1895 ist diese Zahl auf 500 angewachsen.
Was die geschäftlichen Ergebnisse anlangt war in dem Haushaltsjahre für 1894/95 im Vergleich mit dem Jahre 1893/94 eine Abnahme der Beträge von 250 000,00 M angenommen worden. Tatsächlich waren vermindert um 360 949,25 M und darauf an Nachlässen zurückzustellen . . . 51 702,24 . . .

d. h. die Reineinnahme betrug . . . 329 247,01 - gegen im Vorjahre . . . 280 948,28 -

Sie ist also um rund 70 000 M über den Ausschlag gewachsen. Die Einführung des Auerlichtes dürfte dem Elektrizitätswerke eine erhebliche Einbasse noch nicht zugefügt haben, was im Gesamtjahre 1894/95 nutzbar an die Abnehmer 5 705 730 Hektowattstunden gegen eine Reineinnahme von 229 217,01 M zugeführt wurden, sind für eine solche Hektowattstunde ausserdem die bestimmungsmässigen Grundpreise von 7 Pf. im Durchschnitt nur 5,76 Pf. als Reineinnahme zu verzeichnen gegen 6,66 Pf. des Vorjahres. Der insgesamt gewählte Nachlass entspricht einer durchschnittlichen Preisermässigung des Grundpreises um etwa 17 1/2%. Dabei ist aber zu beachten, dass in Wirklichkeit die Energie für gewerbliche Zwecke zu einem Grundpreise von 2,4 Pf. abgegeben wurde.

Die reinen Selbstkosten für die Abgabe von 5 705 730 nutzaren Hektowattstunden sind nachstehend zusammengestellt:

| Die Betriebsausgaben betragen: | Insgesamt Mark | In % der Selbstkosten |
|---|------------------|-----------------------|
| 1. Steuern und Abgaben | 1 090,65 | 1,8 |
| 2. Allg. Verwaltungs- u. Betriebskosten | 63 616,27 | 85,1 |
| 3. Besondere Betriebskosten | 25 954,48 | 42,0 |
| 4. Unterhaltung- und Ergänzungs-kosten | 12 126,31 | 19,6 |
| 5. Verschiedene Ausgaben | 1 350,68 | 2,2 |
| Summe | 93 138,30 | 150,7 |

An Nebelunsummen gehen hiermit ab:
1. Von Gebäuden und Grundstücken 8 117,25 15,1
2. Miete für Elektrizitätsmesser und Bogenlampen 11 793,34 19,1
3. Aus den Anlagen 10 702,32 17,1
4. Verschied. Einnahmen 725,74 1,2
Summe 31 336,69 56,7

Es betragen daher die reinen Selbstkosten ohne Rücksicht auf Zinsen und Abschreibungen 61 801,70 100,0

Die Gesamteinnahmen für abgegebene Netzeenergie betragen 329 247,01

Es bleibt also ein Betriebsüberschuss von 267 445,30

Hievon entfallen:
1. auf Zinsen 63 196,44
2. auf Abschreibungen 114 205,64
d. h. insgesamt 177 415,31
so dass ein Reingewinn von 90 000,- übrig bleibt.

Es betragen hiernach in 4 Betriebsjahren die Selbstkosten für eine nutzbar den Abnehmern zugehörige Hektowattstunde:
1. ohne Rücksicht auf Zinsen und Abschreibungen 1,04 (1,98 Pf.)
2. mit Rücksicht auf Zinsen 2,19 (2,94) „
3. mit Rücksicht auf Zinsen und Abschreibungen 4,19 (5,63) „

Die Selbstkosten haben also gegen das Vorjahr erheblich abgenommen.

Aus dem Betrage für Abschreibungen, einschliesslich Abgang u. dgl. der Lagerbestände in Höhe von 14 046,87 M und aus dem Reingewinn von 90 000,00 M 9 242,67 M

wurde bestimmungsmässig verwendet:

1. für Tilgung der städtischen Anleihe 20 613,31 M
2. zur theilweisen Bestreitung der im Jahre 1894/96 ausgeführten Vergrösserung der Betriebsmittel 196 613,53 „
3. zur Unterhaltung d. Strassenbeleuchtung (20 000 + 2500) 23 500,00 „
4. als Vergütung an die Stadt-Kasse für Benutzung der Strassen durch das Kabelnetz 30 000,00 „
5. zur Erhöhung der Reservekasse 11 500,00 „

Ein anschauliches Bild von der ausserordentlich günstigen Entwicklung des Elektrizitätswerkes giebt die nachstehende Tabelle der Betriebsgrössen in den vier Jahren seines Bestehens.

| Betriebsjahr | Am Ende des Jahres angeschlossene | | Nutzende Energiemenge in Hektowattstunden | | | | Durchschnittl. Verkaufspreis einer Hektowattstunde in Rücksicht auf Nebelunsummen | | | |
|----------------------------|--|--------------|---|------------------------|------------------------|-------------------|---|---------|---------------|-------------|
| | Abnehmer | Hektowatt | für Beleuchtung | für gewerbliche Zwecke | für private Zwecke | insgesamt | in Mark | in Pf. | in Pf. | in Pf. |
| Del Betriebsöffnung | | | | | | | | | | |
| 1. April 1891 | 310 | 4 301 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1891/92 | 361 | 6 434 | 8 845 815 | 207 167 | — | 655 3 533 64 | 7,06 | 7,06 | 8,4 | 2,78 |
| 1892/93 | 381 | 7 399 | 3 296 992 | 322 965 | — | 39 190 3 651 143 | 6,91 | 6,96 | 7,4 | 2,4 |
| 1893/94 | 432 | 9 213 | 3 449 770 | 279 114 | — | 170 822 3 941 356 | 6,86 | 6,87 | 7,4 | 2,17 |
| 1894/95 | 532 | 12 801 | 4 761 094 | 477 610 | — | 467 929 5 235 72 | 5,77 | 6,06 | 7,0 | 2,3 |
| Betriebsrechnung | | | | | | | | | | |
| Betriebsjahr | Gesamteinnahme einschließlich des 3/4 % Vergrößerung der Schulden) | | Gesamteinnahme | | Betriebsüberschuss | | in % des jeweiligen | | Ab-schreibung | Rein-gewinn |
| | Mark | Mark | Mark | Mark | Aus-schliessl. wertlos | Dreh-werth | Mark | Mark | | |
| Del Betriebsöffnung | | | | | | | | | | |
| 1. April 1891 | 1891/92 | 154 176,11 | 294 802,19 | 180 686,08 | 7,42 | 7,78 | 96 626,08 | 50 (10) | | |
| 1892/93 | 161 533,13 | 2 266 914,8 | 135 301,35 | 6,51 | 7,15 | 55 391,35 | 40 (8) | | | |
| 1893/94 | 166 265,27 | 3 122 920,80 | 146 712,03 | 6,89 | 7,59 | 106 719,03 | 41 (9) | | | |
| 1894/95 | 223 284,69 | 4 276 615,5 | 304 246,77 | 8,84 | 10,73 | 114 936,77 | 50 (10) | | | |

nung auf 300 PS vorgesehene. Die gesammte Ausführung wies von der Firma B. Egger & Co. besorgt.

Elektrischer Laufkran. In dem kgl. ung. Stanzwesen, Pannonyen, wurde eine neue Martinstahlhütte erbaut. In derselben wurde für kurzen ein elektrischer betriebener Laufkran von 13 in Spannweite in Betrieb gesetzt. Derselbe ist für 2000 kg Last konstruiert und arbeitet mit 110 V Gleichstrom, welcher von der bestehenden Beleuchtungsanlage geliefert wird. Dieser Kran hat bereits beim Bau der Hütte wesentliche Dienste durch die Materialtransport geleistet. Die Lieferung dieses Kranes, gleichzeitig mit einigen elektrischen Ventilatoren, erfolgte durch die Firma B. Egger & Co.

Verschiedenes.

Wechselstrommotorzähler von Hamuel. Auf dem Verlangen in München im Jahre 1895 führte Herr Georg Hamuel einen von ihm erfundenen Wechselstrommotorzähler vor, der inzwischen hier in Deutschland als in anderen Kulturstaaten patentiert wurde. Der Zähler ist jetzt von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft erworben worden, jedoch führt Herr Hamuel, welcher bereits eine Reihe von Konstruktionen mit solchen Zählern verfertigt, bei Exkursionen nicht nur noch her.

Internationaler Elektrotechnikerkongress in Genf. Auf S. 442 haben wir die Tagesordnung des von 4 bis 9. August in Genf tagenden Internationalen Elektrotechnikerkongresses veröffentlicht. Im Anschluss an den Kongress ist eine Exkursion geplant, bei welcher einige der interessantesten elektrotechnischen Anlagen der Schweiz besichtigt werden sollen. Das Programm für diese Exkursion, welche am 10. August Morgens ihren Anfang nimmt und bis zum 12. August Abends dauert, ist wie folgt festgesetzt:

1. Tag: Abfahrt von fünf Morgens 7 Uhr. — Aufenthalt in Lausanne (Besuch der Installationen der Strassbahn) — Aufenthalt in Freiburg. Besuch der elektrischen Anlagen der Fabrik von 2-150 V und des hydraulischen Anlagen der Administration des Fyris und der Jura-Simplonbahn (Ladung der Akkumulatoren und die Zugbewehrung) — Ankunft Abends in Yverdon.

2. Tag: Exkursion nach Nohraque zum Besuch der elektrischen und hydraulischen Anlagen in Val de Travers. Besuch des Elektrizitätswerkes von 700 V. Besuch des Chaux-de-Fonds mit dem Mühlentrieb. Besuch des Werkes Combe-Gard, welches Chaux-de-Fonds und Leods verbindet. Besuch des 2000 PS, 150 A, 1140 Volt. — Besuch des Werkes der Stadt Neuchâtel (einfacher und dreiphasiger Wechselstrom 1600 PS, 4000 V). — Abfahrt nach Bern.

3. Tag: Besuch des städtischen Elektrizitätswerkes in Bern (Gleichstrom 2x110 V). — Abfahrt nach Langenthal. — Besuch des Elektrizitätswerkes von 2000 PS (Drehstrom). — Ankunft in Aarau.

4. Tag: Besuch der elektrischen Anlagen Aarons (zweiphasiger Wechselstrom und Gleichstrom). Abfahrt nach Burgdorf. — Besuch des Werkes in Zürich. Besuch der Fabriken in Zürich mit Strom von 1600 PS (Drehphasenstrom 6000 V) — Ankunft in Luzern. Besuch der elektrischen Anlagen in Thun (Drehstrom Wechselstrom).

5. Tag: Fahrt auf dem Vieradständer mit besonderem Dampfbohr. — Ausflug nach Stansstadion (Drehstrom). Besuch des elektrischen betriebener Neuhäfen (Gleichstrom 600V). — Besuch des Werkes in Mathäusen (zweiphasiger Wechselstrom). — Ankunft in Zürich.

6. Tag: Besuch der elektrischen Anlagen der Stadt und Umgebung von Olten, Baden etc. Offizieller Schluss der Exkursion.

Der Preis für die Teilnahme an der Exkursion einschließlich aller vorstehend aufgeführten Verordnungen beträgt je nach der Zahl der Teilnehmer, 150 bis 130 Frs., wovon 25 Frs. bei der Einschreibung der Rest während der Reise zu zahlen sind. Die Einschreibung erfolgt am 8. d. M. und kostet zwischen 8 und 10 Fr. Morgens im Bureau des Kongresses zu Genf.

Erdmagnetische Beobachtungen in der Schweiz. Auf Seite 428 der „TZT“ 1896 berichteten wir über die Beobachtungen der Prof. Dr. E. van Rijkersveld und W. van Bennekom von meteorologischen Institut in Utrecht, welche die Beobachtungen werden sollen, den Stationen über den Einfluss der Höhe über Meer auf die Elemente des Erdmagnetismus zu machen. Die Schweiz besitzt gleichfalls zwei Stationen, bei denen die Arbeiten dieser beiden Gelehrten, den wir im Nachfolgenden wiedergeben.

„Magnetische Beobachtungen in der Schweiz“ kamen im Sommer 1896 durch zwei Gelehrte, Dr. van Rijkersveld und Dr. van Bennekom, in die Öffentlichkeit. Die Stationen sind verfolgt, den schon vielach erläuterten Elementen der Höhe über dem Meeresspiegel auf die erd magnetischen Elemente zu beobachten. Unter Zuhilfenahme aller der modernen Wissenschaft zur Verfügung stehenden Mittel.

Als erste zu erledigende, sehr wichtige Vorfrage angesehen wurde die Untersuchung der magnetischen Studie bei wesentlich in Betracht, einen möglichst isolierten Berg zu wählen, der aus einer nicht magnetischen Masse besteht. Denn wenn ein Berg aus Eisen besteht, so ist zu erwarten, dass der gesuchte Einfluss der Höhe auf die Erscheinungen des tellurischen Magnetismus jedenfalls recht klein ist gegenüber den lokalen Anziehungen, wie man sie fast in jedem Terrain findet. Würde man also einen Berg wählen, dessen Gestein nicht nur schwer magnetisch wäre, so dürfte von vornherein zu erwarten sein, dass die lokalen Störungen sicherlich das Phänomen vollständig verdecken werden. Aus verschiedenen Gründen schien den genannten Forschern der Rigi derjenige Berg zu sein, welchen man zuerst mit einiger Hoffnung auf guten Erfolg wählen dürfte. Das Massiv ist nicht nur vollständig frei von Eisen, sondern auch von Eisenkörnchen der Gesteine. Gestein wesentlich erschien; ausserdem boten auch im Hinblick auf den ausserordentlich unzugänglichen Berg die dortigen Verhältnisse gute Berührungsbefindungsmitte nach dem Berg heran, sowie auf denselben eine nicht zu verschmähende Erleichterung der Aufgabe. Der Hauptgrund jedoch für die Wahl dieses Berges ist die geologische Zusammenfassung; Da das Massiv, soweit bekannt, in den allergrössten Teilen seiner Ausdehnung als Nagelfluh besteht, so dürfte man von dem Berge selbst auch keine geringe erheblichen regionalen Störungen erwarten, die das ganze Resultat etwa falschen könnten.

Um nun vorerst ein Urtheil zu gewinnen über die vermeintliche nichtmagnetische Beschaffenheit des Rigi-Massivs war es notwendig nicht nur in der unmittelbaren Umgebung des Berges, sondern auch die umliegende Gegend in Punkte zu unternehmen, sondern auch eine Reihe solcher in grösserer Entfernung, welche die Vergleichung mit dieser Höhenstation ermöglichen würde. In der Umgebung des Rigi genommenen Materials. Ausserdem dürfte es auch zweckmässig erscheinen, die verschiedenen Beobachtungspunkte unmittelbar unterhalb der Höhe über dem Meer zu wählen, und zwar so viel wie möglich im Thelland, um bei der vorausgesetzten Kleinheit der Einflüsse, die sich mit der Höhe ändern, die Beobachtungen endlich schon es auch geboten, so viel wie möglich von dem centralen Alpenmassiv fern zu gehen, um grössere Abweichungen sehr wahrscheinlich zu erwarten waren.

„In allen diesen Bedingungen zunächst zu genügen, legten die beiden Gelehrten einen Doppelort auf den Berg heran, dessen 10 Stationen unter einander Entfernungen von 5 km zeigen. Die 13 fibrigen Stationen des grossen Kreises wurden so gut wie möglich abgesetzt, inbetrachten jedoch alle die gesellten Bedingungen nicht vollständig. Auch wurde im Süden nach Brienz eingeschaltet, um lokale Störungen eher zu eliminieren, und im Norden nach Zug, Interlaken, Bern und Solothurn eingeschaltet, um die Beobachtungen schliesslich auch deswegen weit wie bei jeder magnetischen Annahme der Schweiz eine herabsetzende Rolle spielen wird.

Die Beobachtungen selbst sind als sehr gut ausgeführten Messungen vornehmlich darum, mittels geeigneter Instrumente die drei charakteristischen Grössen oder „Elemente“, welche die Richtung und Stärke der erdmagnetischen Kraft fixieren, nämlich die Deklination, Inklination und (Horizontal-)intensität, auf grösstmöglicher Genauigkeit zu bestimmen. Auf zehnmündigen 32 Stationen (mit Ausnahme von Wabern im Zugersee) wurden nun bei dieser ersten Expedition jene drei charakteristischen Elemente (Deklination, Inklination und Intensität) beobachtet. Wir geben im Nachstehenden uns den erhaltenen Resultate, die uns von Herrn Dr. van Rijkersveld und Dr. van Bennekom in beider Bericht über die Expedition in der beigefügten Tabelle dargestellt wurden, für einige der wichtigeren Stationen die beobachteten Werte der westlichen magnetischen Deklination; es bietet dies eine Übersicht über die Veränderungen, welche die Magnetnadel mit den astronomischen Meridian bildet, im la-kannlich ein vorzügliches, wegen seiner Orientierungsmittel für die magnetischen, geologischen und geographischen Studien die hier gegebenen Werte; ja die durch diese zuverlässigen Daten dieser Art, welche wir uns mit Herrn Dr. van Bennekom in der „TZT“ in allerneuester Zeit aus dem Central-nord-Süd-schnee besitzen. Die Epoche, bei welche die

selben gültig sind, darf auf Mitte des Jahres 1895 ausgesetzt werden; da die jährliche Abnahme der westlichen Deklination gegenwärtig in unserer Gegend 6 1/2-7 Minuten betragt, so ist auch die Benutzung der nachfolgenden Daten für spätere Jahre nicht ausgeschlossen.

Deklinationswerte für 1895. 5.

| | | | |
|-------------|----------|--------------|----------|
| Zürich | 129° 32' | Goldau | 129° 15' |
| Basel | 129° 18' | Arch | 129° 19' |
| Gessnerstr. | 129° 17' | Brugg | 129° 22' |
| Megglen | 129° 30' | Baselstadt | 129° 34' |
| Weggis | 129° 20' | Brienz | 129° 29' |
| Gersau | 129° 18' | Langgäu | 129° 47' |
| Stellen | 129° 22' | St. Gallen | 129° 22' |
| Seewen | 129° 16' | Landolt | 119° 53' |
| Lowez | 130° 10' | Ziegelbrücke | 129° 11' |
| Amsteg | 129° 04' | Wald | 129° 11' |
| Basel | 129° 12' | Sern | 129° 11' |
| Hilt-Berg | 129° 06' | Baden | 129° 25' |

Wie die beiden Gelehrten ausdrücklich hervorheben, sind leider verschiedener Russischer Einflüsse wegen die Werte für Zürich und Brienz nicht ganz verlässlich; doch geht aus den vorliegenden Messungen mit Sicherheit hervor, dass in unserer Gegend gegen Ende des Jahrhunderts die Deklination der Magnetnadel den Werth von 129° West passirt.

Die Wichtigkeit dieser Beobachtung dieser auch für die physikalische Geographie unseres Landes wichtigen und sehr werthvollen wissenschaftlichen Untersuchung sind in vollem Grade zu erkennen und werden wir sicher verhoffen, später bei Publikation der Schlussresultate nochmals darauf zurückzukommen.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Beiblattsanzeiger vom 22. Juli 1896.)

- Kl. 21. D. 2. 978. Bei Telegraphenleitungen die Einschaltung einer mit besonderer Wicklung versehenen Induktionslinie. — Georg Zwilling, Berlin W., Potsdamerstr. 70. 25.
- Kl. 42. R. 19.009. Selbstkassierende elektrischer Gasverköcher. — Emanuel Berg, Berlin W., Linkstr. 29. 24. 96.
- Kl. 74. R. 9051. Schaltung für elektrische Anordnungen. — Dr. H. v. Helldorf, Philadelph., 112 Federal Street, City and County Camden, New Jersey, V. St. A.; C. Fehrlert a. 15, Luchner, Berlin NW., Dortheenstr. 52. 8. 96.

(Beiblattsanzeiger vom 27. Juli 1896.)

- Kl. 20. C. 5724. Stromzählung für elektrische Verbrauchern durch selbstthätige Vertheiler. — Jean Claret a. Olivier Willeminier, Lyon, Vertr.: C. Schmidlehn a. R. Kraemer, Berlin NW., Luisenstr. 22. 15. 8. 96.
- C. 9355. Stromführung für Strassbahnen. — Victor Aug. Goviz, Stuttgart, Landhaus am Künneweg. 12. 11. 94.
- Kl. 75. D. 16.416. Elektrischer oder galvanischer Apparat. — Dr. C. Hoopfer, Berlin NW., Belgendänder Ufer 2. 24. 11. 94.

Ertheilungen.

- Kl. 4. 89.431. Glöcke für elektrisches Bogenlicht. — Electricitäts A.-G. vormals Schenker & Co., Nürnberg, Vom 14. 1. 96 ab.
- Kl. 12. 86.364. Elektrischer Ofen zur Darstellung von Calciumcarbid. — A. Teuner, Schöneberg, H. Berlin, Stinnesbanchstr. 1. Vom 7. 11. 95 ab.
- Kl. 20. 89.458. Sicherstellungsrichtung für Wechselstromleitung mit elektrischem Betrieb. — Max Jüdel & Co., Braunschweig, Vom 17. 9. 95 ab.
- 89.452. Stationsmodell mit elektromagnetischer Steuerung. — P. Ruppert, Langgäu, Bern, Jürgenstr. Vom 25. 11. 95 ab.
- Kl. 26. 89.203. Elektrischer Gaszähler. Zus. 2. Pat. 84.243. — D. Johnson, Stockholm, Ringensgatan 9; Carl Pflüger und Heintich Springmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 5. Vom 18. 10. 95 ab.
- Kl. 47. 89.413. Elektrisch betriebene Umstellung des elektrischen Betriebes. 2. Zus. 2. Pat. 83.732. — K. Wollehaupt, Berlin SW., Zessenerstr. 3. Vom 12. 11. 95 ab.
- Kl. 75. 89.214. Patent für die elektroklytische Zersetzung. — W. C. Heraeus, Hannau a. M. Vom 27. 10. 95 ab.

Übertragungen.

- Kl. 21. 70307. Elektricitäts-Gesellschaft Hantsen u. H. Leipzig, Kolonnenstr. 17. — Elektrische Bogenlampe mit schwingend gelagertem Elektromagneten und bestehendem Anker. Vom 8. 11. 95 ab.
- 87 192. Elektricitäts-Gesellschaft Triebberg, G. m. b. H., Triebberg. — Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler. Vom 3. 11. 95 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 62 894. 68 963. 79 491. 86 350. 86 822.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 85 818 vom 14. April 1896.

Carl Kellner in Wieu und Halluin. — Elektrodensystem für elektrolytische Prozesse.

Behits Erzeugung grosser Stromdichten sind die zu einander parallelen Drahtelektroden (aus Platin) in der Weise angeordnet, dass jede Drahtelektrode A bzw. K zunächst nur von mehreren entgegengesetztpoligen A bzw. A zunächst ist. Die Drähte sind z. B. über isodi-

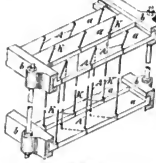


Fig. 15.

rende Streifen a aus Hartgummi und dergl. gewickelt, welche in genieteten Leisten b so angeordnet werden, dass die Drähte A und K der verschiedenen Streifenpaare wechselseitig Drahtpaare bilden, d. h. die Drähte je eines Streifenpaares zwischen die des benachbarten Streifenpaares fallen, wobei die leitende Verbindung der gleichpoligen Drähte durch Aufhängen einer leicht schmelzbaren Legirung auf die zugehörigen Streifen a erzielt werden kann. Behits Erzielung runder kreisförmiger oder beliebig krummliniger Anordnungen der Drähte haben die Streifen Ring- oder entsprechend andere Form.

No. 85 560 vom 20. Mai 1896.

Normalzeit, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, in Berlin. — Vorrichtung zur selbstthätigen Feststellung der Abweichung einer zu kontrollirenden Uhr von einer entzerrten Normaluhr.

Man erreiche den Zweck einer genaueren Zeitangabe an entzerrtem Orte leichter, wenn man auf die genaue Richtigkeit der Uhr selbst verzichtet und ihren Fehler nur innerhalb gewisser Grenzen, beispielsweise 10 Sekunden, täglich durch den elektrischen Strom dieser Fehler genau feststellt und an der Uhr ablesbar macht. Hierzu wird ein kleines Anzeigewerk verwendet, welches entweder ein blosses Laufwerk mit sehr gleichmässiger Umlaufgeschwindigkeit oder ein Uhrwerk mit einer schnell (z. B. in Zehntelsekunden) schwingenden Umdrehung besitzt. Dieses Fehlanzeigewerk wird durch den Anker eines Elektromagneten gespeist und nur freigegeben, so lange der Anker ausserhalb ist. Der zugehörige Zeiger, durch Holzsperrwerk in 20 Sekunden einen Umgang; das Zifferblatt ist in Zehntelsekunden eingetheilt.

Um mittels eines solchen Werkes den Fehler der abhängigen Uhr zu bestimmen, lässt diese, bevor der Strom von der Normaluhr entsendet wird, durch Schliessen eines Lokalkontaktes das Fehlanzeigewerk aus. Inzwischen wird der Strom und läuft so lange, bis sein Zeiger auf dem tiefsten Punkte des Blattes angelangt ist. In dieser Stellung unterbricht er selbst den Strom und lässt sich zurück.

Die Normaluhr sendet nun zu einer bestimmten Zeit, z. B. gegen morgens um 4 Uhr, einen Strom, der das Fehlanzeigewerk in Bewegung setzt. Dieser Strom wird von der abhängigen Uhr unterbrochen, sobald sie 10 Sekunden über 4 Uhr zeigt. Sind beide Uhren in genauer Fehlerinstellung, so wird absonder der Strom

schliess genau 10 Sekunden andauern. Das Fehlerwerk hat infolgedessen gerade einen halben Umgang gemacht, und sein Zeiger ist nun auf dem höchsten Punkte des Blattes stehen geblieben; dadurch anzeigt, dass die Abweichung der Uhr Null ist. Giebt jedoch die abhängige Uhr z. B. 2,8 Sekunden vor, so wird die Stromdauer um diese Zeit verkürzt, das Fehlerwerk wird entsprechend weniger umlaufen und also sein Zeiger auf 2,8 stehen bleiben. Umgekehrt, bei einem Nachbleiben der Uhr verlängert sich die Stromdauer entsprechend, und der Zeiger läuft über den höchsten Punkt des Blattes hinaus. Es lässt sich also jederzeit an dem Blatte der Fehler ablesen, den die Uhr zur Zeit der Einstellung hatte.

Ein solches Fehlerwerk kann, wie die Patentschrift näher angiebt, gleichzeitig zur Abgabe einmüthiger genauer Zeitsignale von der mit einem Fehler behafteten Uhr aus benutzt werden.

No. 85596 vom 11. Januar 1894.

Michael Idvorsky, Papin in V. St. A. — Leitungsanordnung für lange elektrische Stromkreise.

Diese Leitungsanordnung für lange elektrische Stromkreise gehört zu denjenigen, welche die den Verlust veränderlicher Strom stromerzeugenden Einflüssen langer Stromkreise dadurch vermindert, dass die Leitung in hinter einander geschaltete, durch Kondensatoren hindurchlaufend, mit abnehmend wachsende Abschnitte zerlegt ist. Die Anordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kapazität dieser Kondensatoren im Vergleich zu den Selbstinduktions- und anderen elektrischen Verlustnissen der einzelnen Abschnitte so bemessen ist, dass sich für jeden einzelnen Abschnitt eine bestimmte — möglichst für alle gleiche — Schwingungszahl ergibt, welche nicht die Schwingungszahl des Gesamtstromkreises bildet.

Die Kondensatoren können durch Nebenschlussspannen von hoher Selbstinduktion überbrückt sein.

No. 85791 vom 10. September 1895.

(Zusatz zum Patente No. 62142 v. 16. Aug. 1894.) von Winkler & Reich in Wien. — Ausführungsform des Isolators nach Patent No. 82142.

An der Glocke des durch Patent No. 82149 geschützten Isolators sind zwei leitende, gegen einander isolirte Stücke b und d befestigt, von denen das eine b die auf die Freileitung, das andere

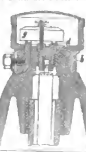


Fig. 10.

d an den herabführenden Leitungsdraht e anzuschliessen ist, während die leitende Verbindung derselben durch ein besonderes Stromschlussstück f erfolgt.

Nr. 85718 vom 7. Mai 1895.

Carl Ziperowsky in Budapest. — Verfahren zur Herstellung zahlloser Rotationskörper durch kombinierte elektrolytische und mechanische Arbeitweise.

Elektrolytisch hergestellte Rotationskörper beliebiger Form und Grösse werden zunächst mit Draht oder Band z. B. mit Stahlband, Stahlband, Brauerdraht oder mit anderen zweckdienlichen Material in geeigneter Weise umhüllt. Diese Umhüllung wird dann, nachdem die bei dem Process des Umhüllens entstehenden Lücken mit Metall ausgefüllt worden sind, wiederum elektrolytisch mit Metall überzogen.

No. 86124 vom 29. Oktober 1895.

(Zusatz zum Patente No. 82904 vom 3. Jan. 1896.) Hartmann & Braun in Bockenheim-Frankfurt a. M. — Vorrichtung zur periodischen Sammelung der Ausschläge elektrischer Messinstrumente.

Um die Vorrichtung des Hauptpatentes zu vervollständigen, wird hier der Lagerbock L insbesondere angeordnet und die Drehscheibe

in die Nulllage zurückführende Frictionscheibe durch einen vom Uhrwerk ständig angetriebenen Dammern i ersetzt. Ferner erhält die Drehscheibe a einen derartig gestalteten Ausschnitt g, dass der Dammern i leichts Zurückführung der Drehscheibe in denselben eingreifen kann.

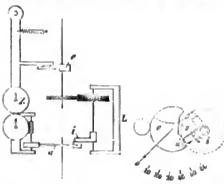


Fig. 11.

Fig. 12.

Um endlich dem Excenter e Zeit zu lassen, das Zählwerk Z von der Scheibe a abzuhören, die sich die letztere beim Verlassen des Excenters i unter der Stromwirkung wieder vorwärts dreht, wird ein Theil n des Ausschläges g als Krehbogen ausgebildet. Es ist durch diese Einrichtung eine uninstabile Rückwärtsdrehung des Zählwerks vermieden.

No. 85767 vom 10. Oktober 1894.

Gustav Kuhn in Schöneberg-Berlin. — Selbstthätiger Umschalter für zeitweise elektrische Beleuchtung.

Dieser selbstthätige Umschalter für zeitweise Beleuchtung ist gekennzeichnet durch ein dreifaches Gehäuse A, dessen Inneres durch eine nicht ganz durchgehende Zwischenwand g in zwei Kammern getheilt ist. Die Zwischen-

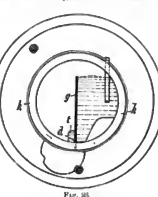


Fig. 13.

wand g hat an ihrem in der Eintheilung senkrecht nach unten gerichteten Ende eine kleine Öffnung d, die als Auslassöffnung für das aus der einen in die andere Kammer überströmende Quecksilber dient, durch dessen Ueberfließen Stromunterbrechung herbeigeführt wird. Die Einrichtung ist so getroffen, dass stets ein kleiner Tropfen Quecksilber Z vor der Öffnung d liegen bleibt, um ein Durchfließen des übrigen Quecksilbers leichter herbeizuführen.

No. 85 830 vom 5. Oktober 1895.

(Zusatz zum Patente No. 78 735 vom 21. August 1894.)

Georg Ritter in Stuttgart. — Fernsprechanlage.

Durch die neue Anordnung soll ermöglicht werden, die in der Patentschrift No. 78 735 angegebene Schleifenleitung als Eintheilung zu benutzen.

Die Anrufklappen werden in der Rubelstellung der Theilnehmerleitung von einer Stromquelle aus von einem Dauerstrom durchflossen und die Theile derselben festgehalten; das Theilnehmergeräth wird durch eine zweite Stromquelle aus in der Sprachstellung bei den Schlussklappen. Die Klappen werden so lange festgehalten, bis der Stromkreis durch Anheben der Fernsprecher unterbrochen wird.

Auf dem Vermittlungsstande sind Haltschlösser von den Klappen über die Anrufklappen zu dem einen Pol der einen Stromquelle geführt. Eine zweite Batterie ist in die Signalstellungen eingeschaltet und dient zur Betätigung der Schlussklappen. Zur Einschalt-

tung der Klappe bzw. Batterie ist in jeder Theilnehmungsleitung eine besondere Unterbrechungsklappe angeordnet.

Nr. 86513 vom 12. Mai 1895.

Fr. Horning in Taucha b. Leipzig. — Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse im Schmelzflusse.

Um bei der Elektrolyse schmelzflüssiger Verbindungen eine gute Abdichtung des Deckraumes und des Schmelzflusses, sowie eine sichere Isolirung des ersten gegen letzteres zu erzielen, wird der obere Theil des Schmelzflusses *Z* mit einer Kühlvorrichtung *G* ver-

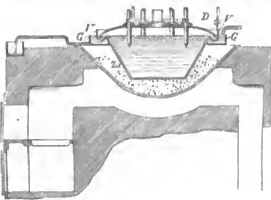


Fig. 30.

sehen. Hierdurch wird an dem Gefäßsaum *V* eine erstarrte Kruste des geschmolzenen Elektrolyten erzeugt, die den Deckel *D* mit dem Gefäßsaum *V* luftdicht verbindet.

Nr. 85840 vom 21. Mai 1895.

Richard Heathfield und William Steppes Rawson in London. — Einrichtung zur Herstellung von Metallniederschlägen auf elektrolytischem Wege.

Die Vorrichtung, in der kleinere Metallgegenstände verbleibt, verkupfert etc. werden sollen, besteht aus einer in einem elektrischen Ringe *T* befindlichen Trommel *E*. Die Trommel ist um die Trommelachse *A* angeordnet und besteht aus den mit der positiven Leitung verbundenen Hohlren *K* und *F*, von denen das äussere durchlocht ist. Der Zwischenraum zwischen beiden Hohlren wird mit kleinen Stücken desselben Metalls, welches niedergeschlagen werden soll, angefüllt. Statt dessen kann jedoch auch das äussere Rohr *F* fehlen und auf das Rohr *E* eine Anzahl von metallenen Anodenstreifen angebracht werden. Die negative Stromleitung innerhalb der Trommel besteht aus Metallstangen *J*, die in der Längsrichtung der Trommelumgebung bildenden Hohlreifen *A* angeordnet sind. Hierbei ist die

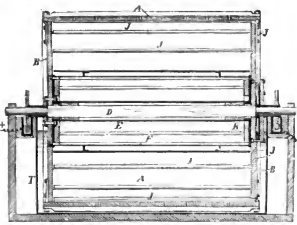


Fig. 32.

Einrichtung getroffen, dass bei der Drehung der Trommel stets nur die mit den befindlichen Metallstangen *J*, auf denen die zu metallisirenden Gegenstände liegen, Strom empfangen. Die Stangen *J* enden in einem an der Kopfseite der Trommel gelegenen Ringraum *K*, der zum Theil mit Quecksilber angefüllt ist. Letzteres steht beständig mit der positiven Stromleitung in Verbindung und gibt den Strom an die jeweilig überdeckten Stangenenden *T* ab.

Nr. 86 105 vom 10. August 1895.
A. G. Mix & Genest in Berlin. — Stromschlussvorrichtung für Wasserstandsanzeiger.

Durch den Schwimmer *S* werden in dessen höchster und tiefster Stellung abwechselnd zwei Morsestaster *T* und *E* beeinflusst, deren Stromschlussstücke *r* und *a* mit dem einen und deren Arbeitsstromschlussstücke *i* und *k* mit dem anderen Pol einer Batterie *B* verbunden sind, während die Tastenhebel mit der Leitung *L* bzw. mit der Erde oder Rückleitung in Verbindung stehen. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass der elektrische Strom bei Maximal- und Minimalwasserstand in verschiedenen Rich-

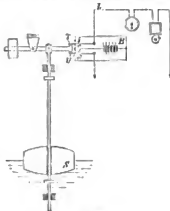


Fig. 36.

chtlichen Stromkreis zweierlei Zeichen für „leer“ und „voll“ geben.

Es ist noch eine Ausführungsform des Wasserstandsanzeigers angegeben.

Nr. 86 185 vom 30. Juni 1895.

Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein in Hoerde i. W. — Kontaktwagen für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromleitung.

Der Rahmen des Kontaktwagens besitzt einen geschlossenen Boden *k*, um auch bei

hohen Wasserstände im Leiterkanal die Berührung der leitenden Theile mit dem Wasser so lange zu verhindern, als letzteres nicht über den oberen Rand des Schließens steigt. Um ferner zu verhindern, dass sich das Innere des Bodens mit den durch drei Kanalschlitz herabrieselnden atmosphärischen Niederschlägen

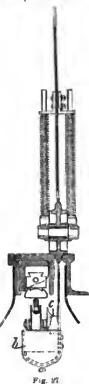
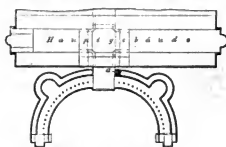


Fig. 37.

füllt, ist ein Regendach in Gestalt einer Hülse *c* am Kontaktwagen vorgesehen. Endlich enthält noch der Boden des Schließens einen isolirenden Belag.

VEREINSNACHRICHTEN.

Berliner Gewerbeausstellung 1896



a Zimmer des Vereines Deutscher Ingenieure, Vereines Deutscher Elektrotechniker, Elektrotechnischen Vereines.

Fig. 38.

Der Verein Deutscher Ingenieure hat in Gemeinschaft mit dem Verbands Deutscher Elektroschneider und dem Elektrotechnischen Verein, Berlin, an der Berliner Gewerbeausstellung ein Sprechzimmer eingerichtet, welches den Mitgliedern der genannten Vereine als ungestörter Auleitungsort zur Erledigung notwendiger Briefe, zum Lesen von Zeitschriften, Katalogen und dergl. dienen soll. Das Zimmer ist, wie vorstehende Skizze zeigt, im Randgang des Hauptgebäudes gelegen und zwar unmittelbar neben dem Hauptingang.

Diejenigen Herren, welche das Zimmer zu benutzen wünschen, werden gebeten, sich durch ihre Mitgliedskarte oder durch Nennung ihres Namens auszuweisen.

Das Zimmer ist wochentags von 10 bis 11 1/2 Uhr und von 2 bis 8 Uhr geöffnet.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Ueber Schutzvorrichtungen bei elektrischen Starkströmenanlagen.

Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 28. Januar 1896 von Hans Georges.

M. H. Vor einigen Monaten wurde vom Verbands Deutscher Elektrotechniker die Frage der Starkstromblitzableiter angeregt. Es wurden alle diejenigen, die mit solchen Apparaten zu thun hätten, gebeten, ihre Erfahrungen mitzuteilen, um danach die Experimente im Laboratorium, die naturgemäss bei der Schwierigkeit der Aufgabe nur unvollkommen bleiben können, zu vervollständigen.

Dieser Anregung ist der folgende Bericht zu danken. Die vielen neueren Starkstromanlagen mit in der Luft geführten Leitungen haben die Ingenieure immer mehr gezwungen, ihre volle Aufmerksamkeit der Sicherung der Anlagen gegen Blitzschlag zuzuwenden. Mit dieser Aufgabe stehen aber einige andere Fragen im Zusammenhang, die besonders bei Hochspannungsanlagen zu berücksichtigen sind.

Der Blitzableiter soll sich einen allmählichen Ausgleich der Erd- und Luftleitfähigkeit ermöglichen, als auch plötzliche atmosphärische Entladungen ablassen. Solche Wechselströme setzen aber Leiter mit grösserer Selbstinduktion einen ausserordentlich hohen Widerstand entgegen. Aber auch in einer Richtung verlaufende Entladungen werden nur zum geringsten Theil durch Leiter mit Selbstinduktion hindurchgehen. Man kann daher wohl als eine Regel aufstellen, dass unter keinen Umständen verletzt werden darf, dass der Blitzableiter keine Selbstinduktion besitzt, denn sonst würde er nur noch für einen allmählichen Ausgleich der Leitfähigkeit nutzlos sein. Man kann aus demselben Grunde weiter annehmen, dass der Blitz nicht durch die Wickelungen von Maschinen und Apparaten hindurchgehen soll. Vielmehr wird er möglichst vorher etwa auf das eiserne Gestell der Maschine etc. abbringen, um von hier in die Erde zu gelangen. Dabei muss er natürlich einen Lichtbogen und durch diesen einen Kurzschluss herbeiführen, sodass nur ein starker Strom die beschädigte Wickelung vollends zerstört. Es folgt daraus weiter, dass man die Blitzableiter für Maschinen und Apparate wesentlich verringern kann, wenn man auch das eiserne Gestell möglichst gut von der Erde isolirt. Freilich stehen einer solchen Lösung wieder andere Bedenken entgegen, auf die ich später zurückkommen werde.

Man kann von der Selbstinduktion auch einen nützlichen Gebrauch machen, indem man dem Blitz durch eine Induktionsspirale den Weg zur Maschine gleichsam verlegt und die Inductoren veranlassen, dass der Blitz durch die Blitzableiter zur Erde zu nehmen. Solche Spulen werden in die Hauptleitungen zwischen einer schützenden Maschine und die Abzweigung zum Blitzableiter gelegt, wie Fig. 20 zeigt. Sie bieten auch in Wechselströmen

Ingenieurbüros des Reichs-Postamts ausgeführt hat.)

demselben Grunde habe ich mit Zieliński's grossen Bedenken, ob eine besondere von Elkh Thomson angegebene Spulenordnung nicht mehr Schalten als Nutzen bringt. Die Blitzableiter sind durch eine oder einige aus einigen Windungen bestehende Spule, Fig. 20, eingeschaltet werden, die von einer in die Maschinenkreis geschalteten zweiten Spule umgeben ist. Diese zweite Spule hat einläng-

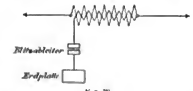


Fig. 20.

Windungen mehr und ist von der inneren Spule sehr sorgfältig isolirt. Das Ganze stellt eine Art Transformator ohne Eisenkern dar. Ein Blitzstrom, der durch die innere Spule geht, soll in der äusseren Spule eine elektromotorische Gegenkraft erzeugen, die ihrerseits den Durchgang des Blitzstromes durch diese Spule verhindert. Es ist aber klar, dass der Transformator gleichsam leer läuft und daher ein nutzloses Selbstinduktionsvermögen ausserdem es soll ja gerade verhindert werden, dass der Strom auch durch die äussere Spule läuft. Folglich von Herr Zieliński weisen auch darauf hin, dass eine solche Vorrichtung den Wirkungsgrad des Blitzableiters sehr beeinträchtigt.

Wie nun dem Blitz der Durchgang durch den Blitzableiter selbst möglichst leicht gemacht werden soll, so muss aber für einen möglichst geringen Übergangswiderstand zur Erde gesorgt werden. Hierbei tritt zuerst die Frage auf, wie stark soll man die Leitung wählen. Ich glaube, dass in dieser Hinsicht alle in den Handbüchern gegebenen Dimensionen genügen, ebenso wie die Vorschriften über die Grösse der Erdplatte und ihre Verankerung. Hier ist zu erwähnen, dass es bei den Anlagen mitunter sehr zu besorgen ist, wenn Willen nicht möglich sein wird, das Grundwasser zu erreichen. Dann sollte die Erdplatte aber in feine gemahlene und gut feuchte Kohle oder Metalle mit Wasser gemischt zu 2 bis 3 m² erforderlich sind. Nur so scheint es möglich zu sein, eine einigermaßen gute Verbindung zwischen Erdplatte und Erde einzuleiten. Wo Gas- und Wasserleitungen vorhanden sind, ist ja eine Erdverbindung mit verhältnissmässig geringem Widerstande in der Regel am leichtesten zu erzielen. Meines Wissens ist indessen der Widerstand der Gas- und Wasserfachlinien gegen den Anschluss dieser Leitungen immer noch nicht überwinden worden. Es wäre erwünscht, bei jeder Erdverbindung den Übergangswiderstand durch Messung festzustellen, jedoch ist die Messung sehr unzulänglich. Es würde sich vielleicht empfehlen, direkt einen Widerstand festzusetzen, bei dem man die Erdverbindung noch für gut erklären kann, wenn sich andererseits dieser Wert auch nach dem Isolationswiderstand der Anlage richtig misst. Der Werth von 10 Ω scheint bei Einbettung in Koken auch dann erreichbar zu sein, wenn die Erde durch Wasser ausfindig gemacht wird. Bei Benetzung des Grundwassers etwa 6 Ω gut erreichen kann. Dass die Platten und Leitungen stets in indolentem Zustande sein müssen, versteht sich wohl von selbst. Verzinkte Eisenplatten scheinen sich gut bewährt zu haben, besser noch Kupferplatten, falls der Boden nicht mit chemischen Substanzen enthält, die das Metall stark angreifen.

Bis hierhin geht die Uebereinstimmung zwischen den Telegraphenblitzableitern und denen für Starkstromanlagen. Abgesehen aber davon, dass die Leitungen einer viel grösseren Mannigfaltigkeit von Verwendungsarten angepasst werden müssen, unterscheiden sich die beiden sehr wesentlich in einem Punkte von einander. Bei den Telegraphenblitzableitern sind die in der Leitung wirksamen elektromotorischen Kräfte in der Regel sehr gering und auch der Widerstand der Leitung so hoch, dass der Blitzschlag zwischen den Blitzplatten keinen Lichtbogen einleiten kann. Dies ist dagegen bei den Blitzableitern für Starkstrom so bedauernd, dass eine Konstruktion, die hierauf keine Rücksicht nimmt, überhaupt als unbrauchbar bezeichnet werden muss. Am

meisten leuchtet dies bei elektrischen Bahnanlagen mit oberirdischer Stromführung ein. Hier liegt der negative Pol dauernd an Erde. Stellt man sich nun vor, dass man die Ueberleitung zwischen der einen Blitzplatte, die mit dem positiven Leitungsdraht, und der anderen Blitzplatte, die mit der Erde verbunden stekt, nicht her, so dass die Maschinenstrom von Leitungsdraht durch den Blitzableiter unmittelbar zur Erde und so zur Maschine zu gelangen, so würde man annehmen, dass bei solchen Anlagen jeder Blitzschlag Kurzschluss herstellt. Es tritt an Blitzableiter ein Lichtbogen auf, der auf irgend eine Weise sofort wieder beseitigt werden muss, wenn er nicht den Apparat zerstören und den Betrieb der Anlage danach unterbrechen sollte.

Bei Anlagen, bei denen alle Leitungen sorgfältig von der Erde isolirt sind, wird ein Blitzschlag, der sich nur durch einen einzigen Blitzableiter entlädt, nur einen Erdschluss herbeiführen; ein dauernder Lichtbogen wird dann in Allgemeinen nicht entstehen. Andererseits aber ist es sehr wahrscheinlich, dass heutige Blitzschläge durch die Ableiter mehrerer Leitungen verschiedener Polarität gehen, und dann tritt wieder ein Kurzschluss der Leitungen zwischen die Blitzableiter und die Erde auf. Bei letzterem Falle würde man durch einen Ableiter, sagte ich, könne in Allgemeinen ein Lichtbogen nicht dauernd entstehen. Ein dauernder Lichtbogen ist indessen möglich, wenn die Kapazität der Leitungen gegen die Erde so gross ist, dass ein ziemlich beträchtlicher Strom entsteht. Schon jetzt sind Anlagen vorhanden, wo solche Umstände nicht mehr als ein Ampère betragen, und binnen Kurzem werden wir bei ausgedehnten Anlagen mit viel stärkeren Ladungsströmen rechnen müssen.

Es ist nach dem Gesagten nun die unerlässliche Bedingung, bei den Blitzableitern eine Vorrichtung auszuwählen, die den angeleiteten Strom zu kürzester Zeit wieder unterbricht. Eine solche Vorrichtung kann am Apparate selbst oder ausserhalb desselben angebracht werden.

Ein sehr einfaches Mittel ist nach einem Vorschlage von Herrn Dr. Förderer in dem Niederspannungsnetz des Münchener Centralbahnhofs angewandt worden. Der Blitzableiter besteht hier aus zwei einfachen, auf einem Schieferschiff montirten Messing-Klammern, die sinuirt mit gerippten oder flachen, nahe gegenüberliegenden Platten. Jeder Blitzableiter seine besondere Erdplatte und die einzelnen Erdplatten sind nicht zu nahe bei einander angeordnet. Der Abstand zwischen den mit Erde verbundenen Blitzplatten zweier auf verschiedene Leiter angeschlossen Blitzableiter ist dann gross genug, um einen dauernden Lichtbogen nicht entstehen zu lassen. Es leuchtet indessen ein, dass dies Mittel versagen muss, sowie es sich um höhere Spannungen handelt.

Die Lichtbogenlöscher kann ausserhalb des Blitzableiters angebracht sein, oder einen Theil des Apparates selbst bilden. Am einfachsten ist es, vor oder hinter den Blitzableiter eine Sicherung zu schalten, die im Falle eines Kurzschlusses durchbrennt. Hiergegen ist nur einzuwenden, dass der Blitzableiter selbst durchbrennen würde, wenn nicht eine womöglich automatische Umschaltung vorgesehen ist, die den Apparat wieder bedeutend komplizirt. In mehreren Anlagen sind dauernde Lichtbogen durch den Blitzableiter angewendet worden, besonders in Anlagen mit sehr hoher Spannung. Es wurde dann der Versuch gemacht, die Sicherung parallel zu schalten (Fig. 21, damit beim Durchschmelzen der Sicherungen des einen noch ein anderer betrieb-fähig vorhanden wäre.

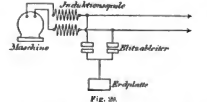


Fig. 20.

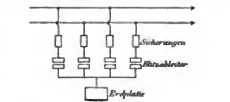


Fig. 21.

Für die Maschinenanlage selbst ist eine solche Anordnung noch unzulässig, weil hier immer Vorhanden ist, nicht mehr, aber an beliebigen Stellen des Leitungsnetzes.

Es ist nicht möglich, ein irgendwelches Bedürfniss nach Blitzableitern bestehen, die den Lichtbogen an irgend eine Weise selbstständig auslöschen. Es würde mich hier zu weit führen, wollte ich die verschiedenen Schutzkonstruktionen näher eingehen, die mit grosserem

*) Zieliński, Untersuchungen über die Wirkung von Blitzableitern, ETZ 1906, Heft 22 S. 819, Heft 8 S. 203.
**) H. Zieliński, Die Blitzableiterspeise von Prof.

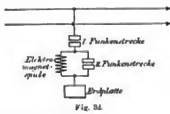


Fig. 34

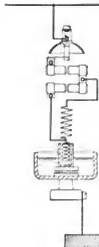


Fig. 33



Fig. 31



Fig. 35

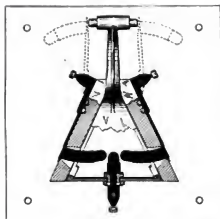


Fig. 36

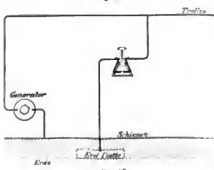


Fig. 37

oder geringeren Erfolg verwendet worden sind. Ich muss mich damit begnügen, die einzelnen Klassen kurz zu kennzeichnen. Eine solche Klasse benutzt einen Elektromagneten, der die Blitzplatten mechanisch so weit von einander entfernt, dass der Lichtbogen abreißt. Wegen der Selbstinduktion muss die Anordnung so getroffen werden, dass nur der Maschinenstrom, nicht der Blitzstrom durch die Spule des Elektromagneten fließt. Dies ist am leichtesten dadurch zu erreichen, dass man parallel zur Spule noch eine zweite Funkenstrecke schaltet, Fig. 32. Ein Maschinenstrom wird dann durch die erste Funkenstrecke gehen, dann parallel durch die zweite Funkenstrecke und die Spule. Der durch die Spule erregte Elektromagnet zieht dann die erste Funkenstrecke auseinander. Statt der Funkenstrecke kann man auch den Stromkreis an einer anderen Stelle öffnen. In einer Konstruktion von Siemens & Halske geschieht dies letztere und zwar unter Geß, das durch seine grosse Isolationsfähigkeit selbst bei hohen Spannungen den Lichtbogen schon bei geringen Öffnungen unterbricht (Fig. 33 u. 34).

Das berechtigte Bestreben, bewegliche Theile an dem Blitzableiter zu vermeiden, hat

sich aufs Neue bildet, sobald die Elektroden einander wieder nahe kommen oder sonst die Stromunterbrechung wieder aufgehoben wird. Die durch den Lichtbogen entstehenden Verbrennungsprodukte sind nämlich in der Regel mehr oder weniger leitend, sodass die Schmelzweite eine viel grössere wird, sobald einmal der Lichtbogen geblitzt worden ist. Eine kräftige Ventilation, die die Luft zwischen der Funkenstrecke möglichst schnell erneuert, dürfte daher die Betriebssicherheit eines Blitzableiters sehr erhöhen. Unter diesem Gesichtspunkt wäre der Thomson'sche Blitzableiter mit magnetischem Gebläse als besonders günstig zu bezeichnen.

Es leuchtet indessen ein, dass man noch ein gutes Stück weiter kommen würde, wenn man zu der Funkenstrecke ein Material nähme, dessen Verbrennungsprodukte nicht leiten. Ein solches Metall bilden gewisse Zink- und Antimonlegirungen, die Warts zu einem besonders einfachen Blitzableiter verwendet hat. Er setzt den Apparat aus einer Anzahl, in der Regel 7 Walzen aus solchem nicht bogenziehendem Metall auszuspannen und ordnet sie in geringem Abstände parallel neben einander an (Fig. 39 u. 39'). Die mittelste Walze wird

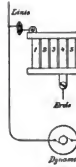


Fig. 38

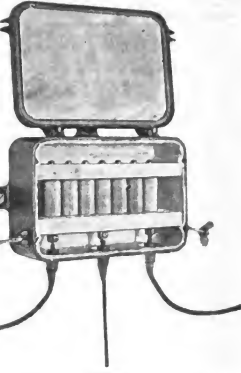


Fig. 39

Elithu Thomson dahin geführt, den Lichtbogen durch eine Spule magnetisch anzulassen zu lassen (Fig. 35). Es ist bekannt, dass stromdurchflossene Leiter im magnetischen Felde einer Kraft ausgesetzt sind, die senkrecht zu den Kraftlinien gerichtet ist. Entsteht daher der Lichtbogen zwischen den Polen eines Elektromagneten, so wird die Luft in eine beständige Bewegung gesetzt und aus dem Bereich der Pole hinausgeblasen. Der Lichtbogen wird also wie etwa durch einen Blasebalg richtig ausgeblasen. Bei Anlagen mit konstanter Stromstärke wie z. B. in Kreisläufen von hintereinander geschalteten Bogenlampen kann der Elektromagnet dauernd vom Strom durchflossen sein. In anderen Fällen, wo man nicht auf genügende Stromstärke rechnen kann, muss der Elektromagnet in der Blitzableiterleitung liegen, und dann ist wieder eine zweite Funkenstrecke vorzusehen, um dem Blitzstrom selbst einen Weg zu bieten, der nicht durch die Spule geht.

In einem Blitzableiter der Westinghaus'schen Art werden die Elektroden selbstständig durch die Wärmerwirkung des Lichtbogens auseinandergeschleudert (Fig. 36 und 37). Die Kohlenelektroden sind an Armen befestigt, die senkrecht vertikal herunterhängen und um je eine obere horizontale Achse drehbar sind. Sie ragen durch enge seitliche Öffnungen in einem Kasten hinein. Beinhalt ein Lichtbogen die Luft im Inneren des Kastens plötzlich aus, so werden die Kohlen hinausgeschleudert, um gleich darauf wieder zurückzufallen und die frühere Lage wieder einzunehmen.

Bei den meisten dieser Apparate bleibt indessen die Betreibung, dass der Lichtbogen

mit der Erde, die beiden ansetzen werden mit den beiden Leitungen verbunden. Ein Lichtbogen zwischen den Walzen soll nicht entstehen können.

Eine auf ähnlichem Princip beruhende Konstruktion rührt von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft her (Fig. 40 und 41). Eine Reihe von runden Metallscheiben sind abwechselnd mit gleich grossen isolierenden Zwischenlagen zu einer Säule angeordnet



Fig. 40

Fig. 41

Der Blitz soll an der Seite des Cylinders von Scheibe zu Scheibe überspringen, ohne dass dadurch dauernd ein Lichtbogen gebildet wird.

Noch ein anderer Blitzableiter ist von Warts angegeben worden. Die beiden Elektroden, durch ein Holzstückchen von etwa

Ich finde von einander getrennt, sind ganz in Holz gepackt. In den trennenden Drahstückchen sind mit einem glühenden Draht einige Linien gemacht, die verhindern, daß durch einen dünnen Kohleüberzug erhält. Ein Lichtbogen kann nicht entstehen, weil einerseits sehr wenig Luft an den Elektroden vorhanden ist und andererseits die Elektroden in dem eingeschlossenen Raume explosivartig erfolgt. Nach einem ähnlichen Principe haben Siemens & Halske Hochspannungssicherungen in Gebrauch. Dieselben bestehen aus einem Stannioltrofen, der der Länge nach in zwei Hohlteile eingeschlossen ist. Das Ganze wird mit Papier umwickelt, so daß der Zutritt unmöglich ist. Aus solchen Sicherungen wird eine normale Stromstärke von 5 A bei 1500 V war, wenn dem Durchbrennen äußerlich kein Entzündung eintrifft, so daß man nach Mitteln suchen mußte, an denen man sehen konnte, ob eine Sicherung noch in Ordnung war oder nicht.

Viele dieser Blitzableiter werden sich wohl bis zu gewissen Spannungen bewähren. Es scheint mir indessen noch fraglich zu sein: ob nämlich nicht die Größe der Anlage dabei eine bedeutende Rolle spielt. Es werden vielleicht im Laboratorium mit den Apparaten Knarrschleifen hergestellt. Bei den verhältnismäßig geringen Leistungen, die man mit denselben benutzt, bewährt sich der Apparat, während er vielleicht bei den großen Maschinenleistungen ausgedehnter Anlagen versagt. Bei uns möchte über das Experimentieren mit Blitzableitern schon die Frage gestellt werden, ob man sich nicht an Stellen, wo die Blitzableiter schon durch auch immer mit Theilungen über die Größe und Art der Anlagen gemacht werden können, angeschlossen sind, und wieviel, und wie große Maschinen zur Zeit des Blitzschlages in Betrieb waren. Hier ist ein Punkt, wo das Experiment im Laboratorium versagt, und die Entscheidung in den Anlagen selbst entscheiden kann.

Eine weitere Schwierigkeit besteht darin, dass die rasche vorwärts strebende Elektrotechnik immer höhere Spannungen benötigt. Ein Blitzableiter, der bei 2000 V vielleicht noch tadelloso funktioniert hat, wozu man dies nach dem eben Gesagten im Laboratorium feststellen kann, versagt bei den hohen Leistungen von 5000 V. Wir haben uns z. B. im Versuchsaum von Siemens & Halske vergeblich bemüht, die magnetische Funkenlöschung noch bis zu hohen Spannungen zu erhalten, und muss die Politiken nicht bloss eine gewisse Ausdehnung geben, damit der Lichtbogen wirklich verlöscht, sondern auch ein tadelloso isoliren, damit der Lichtbogen nicht nach ihnen übergeht. Die von uns versuchten Isolationsmaterialien, wie Eucal, Glimmer, Asbest, werden alle durch die Wirkung der wenigen Schläge zerstört. Am besten bewährte sich Holz, es ist indessen zu feuergefährlich, und outzudehte sich gelegentlich.

Man sieht, trotz der zahlreichen Konstruktionen ist dem Verlöten noch viel Gelerntes geblieben, sich an diesem Gebiete zu betätigen.

Ich fasse die Erfordernisse noch einmal zusammen, die ein guter Blitzableiter erfüllen soll. Ein solcher darf zunächst keine Selbstinduktion besitzen, wozueins nicht auf dem Wege, den der Blitz zu durchlaufen hat. Er soll möglichst einfach sein, sodass er bei Beschädigungen leicht wieder in Stand gesetzt werden kann. Blitzableiter ohne bewegliche Theile sind deshalb am besten, da sie weniger vorzuziehen, da letztere mehr benauchtig werden müssen. Besonders für hohe Spannungen müssen die beiden Elektroden auf separate Stützpunkte von einander isolirt, damit der Blitzableiter nicht die Isolation der Gesamtanlage herabsetzt oder zerstört.

Ich komme nun zu der Frage, wie und wo die Blitzableiter anzubringen sind. Die Elektroden einander sehr nahe gegenüber stellen muss, so wird jeder Blitzableiter, auch der einfachste und beste, die Sprache von Störungen vernehmen. Um diese Störungen durch diese Apparate nach Möglichkeit immer so anzuheben werden, dass sie jedoch nicht beschädigt werden, werden die Anlagen mit lebensgefährlichen Spannungen ganz oder noch einen Schritt weiter und fordern, dass jeder Blitzableiter durch einen Ausschalter leicht völlig von der Leitung von der Erde getrennt kann, damit man ohne Gefahr an ihm arbeiten kann. Denn man wird nicht immer warten können, bis die Anlage außer Betrieb gesetzt wird. Der Ausschalter muss ein einfaches Handhaben haben, er kann z. B. in einer Sicherung bestehen, in die statt des Abschmelzstreifens ein Kupferstreifen eingesetzt wird, durch eine in der Erde verlaufende Leitung des Betriebes herausgenommen werden kann. Es hat auch wohl kein Bedenken, den Ausschalter nach dem Prinzip der Hochspannung z. B. in Maschinenraum unterbringen, bis

am Schaltbrett, um die Kontrolle leicht zu machen.

Wie viel Blitzableiter sollen nun in einer Anlage und an welchen Stellen sollen sie angebracht werden? Man kann zunächst antworten, je mehr, desto besser. An jeder Blitzableiter, wie schon erwähnt, eine Quelle der Gefahr, die sich durch die Stromstärke man auch nicht zu weit davon gehen, zumal ja auch die Kosten nicht unbeträchtlich sind. Die Möglichkeit, die Stöße geschützt werden, aufzufangen, ist ein sehr wichtiger Punkt. Bei der Maschinenstellung empfiehlt sich demnach, als hier eine dauernde Leitung zwischen den Elektroden angebracht, sollen nach Möglichkeit Kabel, die mit Luftleitungen zusammenhängen, und Transformator geschützt werden. Bei den Wuhlküfern entsteht die Frage, ob jede Einführung eines Blitzableiter erlauben muss, oder ob es genügt, die Blitzableiter an geeigneten Punkten zu vertheilen. Die Anzahl der Blitzableiter wird sich, abgesehen von der Ausdehnung der Anlage, auch besonders danach richten, ob viel und heftige Gewitter auftreten. Ich möchte diese Fragen zur Diskussion stellen. Meine persönliche Meinung geht dahin, dass es in den meisten Fällen genügt, Blitzableiter einermässen gleichmäßig zu Netz zu ziehen.

Ich möchte dabei noch auf einen Punkt aufmerksam machen. Man hat gesagt, wenn atmosphärische Entladungen aus Schwingungsknoten entstehen, so sind die Entladungen eben stehende Schwingungen ausbildend. Ist nun ein Blitzableiter gerade an einem Punkt angeschlossen, wo ein Schwingungsknoten entsteht, so kann er überhaupt nicht wirken, und ein Blitz wird vielleicht ganz in der Nähe eines Blitzableiters an einer Stelle zur Erde übergehen, wo man es am wenigsten erwartet, von kann nicht beurtheilen, ob man erstrecht mit diesem Fall zu rechnen hat, event. müsste man dann denselben Blitzableiter an mehreren Stellen an die Leitung anschließen.

Es hat man auch über die Unterstützung der Wirkung der Blitzableiter oder auch zu deren gänzlichen Ersatz eine Stelle abhandelt über der Leitung angebracht, die die Leitung gegen die Stöße nicht leitend verbunden wird. Hierin scheint in der That ein bedeutender Schutz der Anlage zu bestehen. Indessen gibt der Stacheldraht, als die beste Leitung, viele Nachteile. Die Stöße, so führt er, wenn er reist, leicht einen Kurzschluss oder einen Erdschluss herbei. Ausserdem aber werden durch die Leitungen die Stöße über die Leitung zur Erde abgeleitet, so werden die Erdströme auch nur wenig ausbreiten, anders aber liegen die Verhältnisse, wenn zwischen den Erdableitungen grössere Entfernungen vorhanden sind. Es fragt sich daher wieder, ob man nicht besser thut, an Stelle des Stacheldrahtes die einzelnen Masten entweder sämmtlich oder theilweise mit Auffangspitzen zu versehen, um diese direkt zur Erde abzuleiten, ausserdem aber gute Blitzableiter anzuordnen, die der atmosphärischen Elektrizität aus den Wolken selbst einen Weg zur Erde bahnen.

Wir haben vorhin gesehen, dass die Blitzgefahr für Maschinen, Transformatoren und Apparate nur so geringer ist, je besser man die Leitung gegen die Erde isolirt, so wenig zu langen, dass dadurch die Lebensgefahr in Hochspannungsanlagen für das Bedienungspersonal entschieden erhöht wird. Denken wir uns z. B. dass eine sonst gut isolirte Hochspannungsanlage eine Erdableitung hat. Die isolirte Leitung bildet mit der Erde einen Kondensator und es wird daher durch die Erdableitung ein Ladungsstrom zur Erde gehen, dessen Stärke von der Kapazität der isolirten Leitung gegen die Erde, der Periodezeit und der Ladungsdichte abhängt. So kann eine Person Erdschlösse durch eine Person hergestellt, so geht also ein Ladungsstrom durch deren Körper. Dabei kann eine angelegte Anlage von gefährlicher Wirkung sein, als eine wenig ausgedehnte Anlage von 10000 V. Berührt z. B. jemand den Eisenkörper eines von der Erde gut isolirten Transformators, der Körper des Mannes wird sich durch die isolirte leitende Schilte erhalten. Man muss daher fordern, dass das bedienende Personal mindestens ebenso gut von der Erde isolirt sei, als die Anlage. Man wird dann die verschiedenen Maschinen und Transformatoren an isolirten Podium oder einem Gummiboden anbringen, und der Körper des bedienenden Mannes zwischen zwei Kondensatoren, der mit dem einen

Leitung und Erde, in Hintereinanderschaltung liegt. Der Betreffende wird daher immer noch ganz schwache Ströme erhalten können, die sich in der Regel nicht bemerkbar machen. Bei Arbeiten an Stellen, wo ein Podium nicht vorhanden ist, muss der Betreffende Gummischuhe tragen, die meiner Ansicht nach ebensosehr zu empfehlen sind, wie Gummihandschuhe.

Man wird zur Isolation der Gestelle der Maschinen und Transformatoren um so lieber großen, als kleinen Kriechflächen eine gewisse Sicherheit gegen ein Durchgehen des Isolations durch abgeben von Blitzschlägen. In beiden Vortheile bis zu einem gewissen Grade miteinander zu vereinigen, kann man auch einen Ausschalter anordnen, mit dem man den Körper an Erde legt, wenn man ihn berühren will. Endlich kann man auch, wenn man der Isolation gegen die eigene Spannung der Anlage traut, den Körper durch einen Ausschalter dauernd an Erde legen, indem man letzteren nur öffnet, wenn ein Gewitter auftritt. Dies ist Mittel ist aber, wenn nur bei nicht zu ausgedehnten Anlagen anwendbar. Wo man sich hier an besten hilft, ist Gewitterzeit, wo man die Möglichkeit, Meinung geht dahin, überall da gut von der Erde zu isoliren, wo die Spannung nicht gefährlich oder so hoch ist, dass man jedes Mittel zur Isolation anwenden sollte. Man wird sich nicht zu isoliren. Grössere Maschinen und Transformatoren von 1000 bis 3000 V würden demnach nicht von der Erde zu isoliren sein. Ich möchte hier die Meinung äußern, dass man den Wunsch auszusprechen, dass an möglichst vielen Stellen an der Lösung der wichtigen, hier vorliegenden Aufgaben gearbeitet werde, und dass man die Arbeiten der Erfolge nicht versagt bleiben sollte.

An diesen Vortrag knüpfen sich folgende Bemerkungen:

Regierungsrath Dr. Weber: Die vom Verband Deutscher Elektrotechniker ausgegangene Anregung, die Frage der Blitzgefahr und der Blitzschaden durch eine Kommission des Vereins eines mehreres Erachtens sehr ernst nehmen und sich bemühen von Seiten unseres Vereins, zur Beseitigung dieser Angelegenheit möglichst viel beizutragen, wird von der Kommission der hiesigen Ingenieure ausserordentlich begrüßt. Ich bin der Meinung, dass diese Angelegenheit sehr wichtig ist. Wenn man z. B. hier in Berlin auf Elektrotechnikern über die Blitzgefahr spricht, kann man viele nicht verstehen, die nicht verstehen, dass es nicht bedrohlich geworden ist; kommen Sie dagegen z. B. in Bayreuth, so haben Sie die Blitzgefahr als ein Problem, das man nicht verstehen kann. Ich bin der Meinung, dass die Elektrotechniker schon sehr viel Kopferarbeiten und Aerger gemacht hat. Bei einzelnen Hochspannungsanlagen musste zeitweilig die Anlage demontirt werden. Daraus gesetzt werden, wenn ein Gewitter an Himmel stand, hat, dass die Maschinen zerstört worden sind und die Vorrichtungen dagegen nicht gemacht haben. Die Erfahrungen, die man gemacht hat, sind so wenig gesammelt und verarbeitet, dass die meisten Beschädigungen dieser Anlagen Blitzableiter sind und über die Nutzlichkeit eines bestimmten Verfahrens des Blitzschutzes keine allgemeine Aussagen gehen. Man ist sehr unvorsichtig in der Beurtheilung des menschlichen Thätigkeit passiert, dass angelegte Elektrotechniker behaupten, es sei am besten, die Anlagen nicht zu isoliren, sondern die Anlagen zu versehen; die sehen aber schädlich als nützlich. Soweit gehen also die Ansichten auseinander. Was die Einzelheiten betrifft, so möchte ich in Bezug auf die Isolation, nämlich die Isolation, sprechen, die sie nicht durch Metallmaterialien, sondern durch Holz, die die Isolation durch Holz Wechselstrom gedacht ist. Die eigenenthümliche Erscheinung, dass diese Metalle bei Wechselstrom gefährlicher sind, als bei Gleichstrom, ist seit langem bekannt, und man wird sich in Zukunft Zeit auch hier von Dr. Arons unterseht und bestätigt worden. Nach diesen letzten Versuchen und nach dem, was Wurts in seinen Publikationen veröffentlicht hat, ist es die Meinung dieser Vorrichtung die Frage eines Blitzableiters für Wechselstrom endgültig erledigt sei. Wurts hat aber die Vorrichtung viele Erfahrungen gesammelt. Er hat sich anfangs als ob das die Frage aus der Welt geschafft sei, indem für Wechselstromanlagen die nicht Leichtigkeit, die die Isolation bildet, und die Umstände wirksam und vollständig aus-

erheblichen Blitzströme abgeben. Nur für den letzteren können sie nicht benutzt werden, weil eben die schützende Wirkung dieser Metalle sich darauf gründet, dass sie den Lichtbogen nicht anfänglich erhalten, sobald die Spannung einmal durch Null hindurchgegangen ist.

In diesen Publikationen von Wurts sind auch einige andere Fragen ausführlicher erörtert, z. B. ob man sich bei den Hochspannungsanlagen oder die ganze Strecke schützen soll. Soviel ich das erlauben darf, empfehle ich das Letztere.

Es ist nicht immer bloss die Aufgabe gestellt, einen unmittelbar in die Leitung eingedringenen Blitzschlag abzuwehren, sondern man es oft mit nachfolgenden Erscheinungen zu tun. Man kann längs die Beobachtungen machen, dass, wenn ein Gewitter am Himmel steht, Entladungen in denjenigen Leitungen entstehen, welche gar nicht im Freien liegen. Solche induzierte Entladungen, welche nicht selbst einen Blitz darstellen, können gleichwohl ebenfalls den hochgespannten Strömen einen Weg verschaffen. Ich habe wiederholt diese Beobachtung gemacht; einmal z. B. in der Versammlung in München, wo während eines Gewitters fortwährend in dem inneren Teile des damals verlaufenden Leitungstranges induziert wurde, welche an den Unterbrechungsstellen laut kontinuierliche Funkenbildung veranlassen. Wurts ist der Meinung, dass man sich durch solche induzierte Entladungen notwendig soll, längere Leitungen an sehr viel Stellen mit Blitzableitern ausstatten.

Es man leider über die in Deutschland gemachten Erfahrungen durchaus kein Material vorhanden, ich möchte daher fragen, ob nicht einige der in Berlin ansässigen Firmen, welche in verschiedenen Gegenden Anlagen eingerichtet haben, auch in Süddeutschland, in der Lage sind, ihre unmittelbar gemachten Beobachtungen mitzuteilen. Es wäre wünschenswert, zu wissen, welche Arten von Blitzableitern bisher an den einzelnen Anlagen verwendet worden sind, und wie sich die einzelnen Verfahren bewährt haben. Dort so eine bestimmte Art von Blitzableitern sich nicht bewährt hat, könnte man vielleicht durch genaue Darstellung der Verhältnisse und der bei dem Blitzschlagen gemachten Beobachtungen Aufschluss über die Eigenschaften des Blitzes und sein Verhalten zu elektrischen Leitungen erlangen.

Ich wieder herbeizitiere bei den Besitzern und Leitern der vom Blitze heimgesuchten Anlagen vielfach eine bedauerliche Zurückhaltung in Bezug der von ihnen benutzten Schutzmittel gegen ihrer Wirkung. Ich möchte daher wohl an Platze, daran es von Niemandem ein Vorwurf daraus gemacht werden, dass die benutzten Mittel unbefriedigend funktionierten, da man eben z. Z. allgemein die bewährtesten bekannten Blitzschutzvorrichtungen noch nicht kennt.

Dr. Kallmann: Herr Görge hat im ersten Theile seines Vortrages ausgeführt, dass die allgemeinen Bedingungen für die Anlage von Starkstromblitzableitern identisch sind mit denen für Gebäudebitzableiter, sodass man seine Forschungen nicht anzuwenden brauchte. Nun sind aber leider auch da die Meinungen so weit auseinandergehend, dass eine Klärung der Sachlage angebracht erscheint. Insbesondere ist auch die Verbindung der Starkstromblitzableiter mit der Erdplatte noch auseinander so verschiedenartig. Eine wohlhinlängliche man ja bei Gebäudebitzableitern die massive Eisenstützen oder Bandisen für Ableitungen der von den Blitzableitern zu den Erdplatten. Es ist hierbei allerdings die Gefahr für Gebäudebitzableiter gefürchteten Vorschriften mehr als die mechanische Wirksamkeit Werth gelegt als auf diejenigen Wirkungen, welche ausschlaggebend sind, nämlich die von der Induktion und elektrostatischen Effekte. Es ist selber, dass man als günstigste Ableitungen Kupferbänder wählen wird; da spielt allerdings die Frage der Widerstand und des Kosten ein gewiss eine Rolle. Man würde die Vorschriften wenigstens für Gebäudebitzableiter so präzisieren können, dass man als bester Material Kupferbänder, Kupferbleche, dann massive Kupferdrähte, darauf Eisenblech und dann erst massive Stangen aus Bandisen zulässt. Gegen Seite wird in neuerer Zeit die Ansicht geäußert, dass die Unterbrechung des Querschnittes der Erzeugung von Selbstinduktion unzulässig sind, dass aber, besonders wenn nach längerer Einwirkung der Funkenbildung die unvollständige Oxydation der Oberfläche der einzelnen Drähte stattgefunden hat, leicht der Querschnitt sich mehr in einer geringeren Anzahl von Leitern und in der Drall der einzelnen Windungen dann eine besondere Selbstinduktion dem Durchgang der Entladung entgegenstellt.

Man hätte bei Stellen danach also auch darauf zu achten, dass an verschiedenen Stellen z. B. durch Umlagerung von Scheiteln wieder ein Zusammenhang des Querschnittes der einzelnen Drähte untereinander geschaffen wird. Es ist natürlich, dass man sich gleichzeitig mit diesen Fragen der Starkstromblitzableiter auch die Gebäudebitzableiter in Fluss zu bringen, aber das ist, wie ich gleichfalls bemerken möchte, gleich wichtig sind.

Dann ist Herr Görge u. A. auch auf den „tank-arrestor“, der von der Westinghouse-Company gebauet wird, eingegangen. Ich habe den Apparat in der Hand, der eine elektrische Verbindung eines Wassergefäßes zwischen Freileitung und wasserführender Erde bewirkt; diesen Apparat hat Herr Görge in der Hand, und man würde man z. B. test damit beschreiben, wenn ein Gewitter in der Nähe ist. Es würde dann also dem subjektiven Erfassen des Maschinenistes überlassen sein, wenn er diese derartigen Apparat einschalten will und wann nicht — es könnte dabei aber der richtige Moment beim Eintreten des Gewitters leicht verpasst werden. Aber das ist, wie man das selbst mit der Ueberbrückung durch den Gewitterstrom thun würde, also ist es doch immerhin der Kräftevertheilung durch Einschaltung dieses Eisenblechs, die eine gewisse Rolle spielen. Herr Görge hat keine Zahlen angegeben. Der Apparat soll der Konstruktion und Befestigung nach durch Herrn Görge als zweckmäßig bestimmt sein. Soviel mir erinnerlich ist, würde ein dergleichen Gefäß z. Z. einen Widerstand von ca. 50 Ohm darbieten können, wenn man es mit einer Betriebsspannung von 5000 V arbeitet. Man würde also mindestens während der Zeiten von Gewittergefahren durch dieses Basis ca. 500 Watt verbrauchen, d. h. es würde ein Aufwand von mindestens 5000 W. leisten, um diesen Apparat in Betrieb zu halten. Wenn man sich nun ein grosses Leitungssystem und eine gewisse Zahl dieser Apparate vorstellt, so ist doch unter Umständen mit einem Kräfteverbrauch zu rechnen, der nicht ohne Weiteres ausser Acht gelassen werden kann.

Dann würde auch noch die Anbringung der Blitzableiter an den Isolatoren zu erwähnen. Hier hat Herr Görge daran hingewiesen, dass man nicht zu viele und nicht zu wenige auf einen Isolator anbringen sollte. Ich würde auch noch nicht Uebereinstimmung darin herrschen, an welchen Punkten dieselben eingeschaltet werden sollen. Im Allgemeinen ist es wohl, dass vorherzusehen, dass man zweckmäßiger die Blitzableiter in der Mitte der freien Strecke zwischen den Isolatoren in einer Entfernung von z. B. 500 oder 1000 m untergeordnet den Isolatoren anbringen sollte, wo die Streckenausschalter sich befinden und wo an den Masten die Überleitung zum Ausschalter hinter und dann wieder nach der oberen Leitung, hinausgeführt werden sollte und zwar aus dem Grunde, weil die atmosphärische Entladung den Umweg, der durch die Schakle hervorgerufen wird, durch den tiefer liegenden Blitzableiterapparat infolge der event. entstehenden Selbstinduktion nicht abzuwehren können, während diese Betätigung in der Mitte der Strecke, bei Anbringung der Blitzableiter oben am Mast, nicht bestehen würde, da keine direkten Leitungen in die Blitzleitungen einzufließen wären.

Ich komme auch hierbei wieder die Frage des Anschlusses der Blitzableiter an die Gas- und Wasserleitungen aus. Topik. Da ist die Frage, ob man die Gas- und Wasserleitungsarbeiten den Anschluss für Starkstromblitzableiter an die Rohren durchzusetzen, meines Erachtens sich leider noch viel unzulässig ist, schon für die einfache, die einfachen Gebäudebitzableiter; und solange wenigstens nicht von der Kommission, die diese Frage zu bearbeiten haben wird, die Ungewissheit der Anschlüsse der einfachen Schwachstromblitzableiterleitungen mit Nachdruck betont und von Seiten der Interessenten die Forderung ist, solange man nicht in der Lage zu rechnen, dass man die Eisenmassen in beiden, d. h. die Rohrleitungen an die Starkstromblitzleitungen wird auszuweichen dürfen. Ich würde die Ansicht theilen, dass es ist, in der endlich geführten Wechselstromanlagen, besonders innerhalb des Wechsellades von Ortsnetzen, bei denen man wieder mit Rohrleitungen zu rechnen hat, wenn es sich um die Vermeidung einer Klärung und entscheidender Propaganda bedarf.

Oberingenieur Görge: Ich möchte auf einige Aeusserungen von Herrn Dr. Kallmann eingehen.

Was die Ableitungen zur Erde bei den gewöhnlichen Blitzableitern anlangt, so weiss ich, dass es daran auch nicht massive Kupferdrähte nehmen, sondern die Erfahrung hat mich schon ausgeteilt haben, ist die Selbstinduktion in massiven Drähten und in Kupferblechen die

grösste. Das Kupferblech hat etwas grösseren Durchmesser, besteht aus einem einzigen Draht; wenn der wahre Querschnitt derselbe ist, ist die Selbstinduktion auch dieselbe. Vielleicht ist der massive Draht aus dem Grunde, dass Herr Dr. Kallmann auch angegeben hat, wie man viel die einzelnen Drähte gegeneinander oxydiren, also bei den Stellen vielleicht eine Trennung bewirken kann.

Was den Tank-Blitzableiter der Westinghouse-Company betrifft, so ist er, soviel ich aus den Schriften der Westinghouse-Company erfahren habe, ein in der Nähe der Eisenbahnen bestimmt, also für die übliche Spannung von 500 V; natürlich ist mit seinem Gebrauch ein ziemlich bedeutender Energieverlust verbunden. Damit sich nicht auch bei den Anlagen auch mehr als ein Notbehelf, weil ich glaube, angeben. So lange man keine Blitzableiter hatte, die absolut sicher blitzen, konnte man sich damit helfen. Was die Blitzableiter an der Strecke anlangt, so glaube ich auch, sollte man sie eingrossen vertheilen. Wir haben ja die gleiche mit verschiedenen Anlagen, nämlich in grossen Anlagen; einfache Leitungen kommt nach bei Kraftübertragung und vielleicht bei elektrischen Bahnen vor. Aber selbst wenn ich nicht vorgeschrieben hätte, absprüngen, so müsst das nicht viel aus, höchsten nur die Leitung durchgeschmalzen. Schlimmer ist es, wenn der Blitz in Häuser oder Maschinen dringt und Maschinen oder Apparate beschädigt.

Was das Beobachtungsmaterial anlangt, so liegt nicht wenig daran, dass man sich möglichst zum grossen Theil dafür, weil es ungewisser schwer ist, wirklich sichere Beobachtungen anstellen. Man kann höchstens sagen: ich habe einen Blitz gesehen, ich habe die Blitzableiter gesehen, die haben sich nicht bewegt; jetzt haben wir mehrere hintereinander gebracht, die haben sich einige Jahre lang funktionirt und jetzt sind sie nicht mehr gekommen. Herr Kapp hat mir z. B. gesagt, dass er wiederholt für ausländische Anlagen den Wurts' sehen Wandblitzableiter empfohlen hat, und dass er früher die Störung nicht gekommen seien, wären sie jetzt fortgegangen. Es scheint in der That, als ob mit diesen Blitzableitern wenigstens für grössere Spannungen die Fragen am besten gelöst sind.

Ich selbst habe nur wenig Beobachtungsmaterial bisher sammeln können. In einer Anlage, die ich nicht selbst angeordnet, aber die einfach aus mehreren Ebenen gegeneinander liegenden Kanten besteht, die einzeln betrachtet in einem Abstande sind. Die Ableitungen sind in der That aus massiven Eisenblechen, die aus dünnen Kupferdrähten bestehen. Der Apparat war an der Maschinenstation angebracht und die Leitung war mit einem Abschluss unterbrochen, momentan der Betrieb der Anlage unterbrochen werden musste, um ihn Lichtbogen zum Erlöschen zu bringen. Dies war zu einer Zeit, wo die Beobachtungsmaterial — es handelt sich um 5000 V — mit selbstthätiger Funkenbildung aus nicht bekannt waren. In dieser Anlage ist ein Blitzschlag vorgekommen, der nur durch eine Funkenbildung gegangen ist, dann durch eine Sicherung, die aus einem Kupferdraht von etwa 0,2 mm Durchmesser bestand. Der Draht ist schwarz angebläut, aber nicht geschmolzen; ausserdem ist die Stromstärke bedeutend gestiegen und die Sicherung in der Hauptleitung geschmolzen; die Leitung ist durch die Sicherung von einer anderen Leitung ein Kurzschluss verbunden gewesen und ist der Erde auch gekommen. Der Blitz ist von der Leitung zu den Gebäuden und Isolatoren durchgegangen, die die Wirkung derselben nicht behält, sondern hat die Porzellandurchführungsdraht durchgeschmolzen, auch Isolatoren durchgeschmolzen, was nicht über den Transformator selbst nicht leichtschädigt. Es sind uns früher auch mittlere Transformator verbrannt, die nicht genügend geschützt waren, was auch in der That ein direkt einige Fälle zu konstatiren hatten, wo ein grösserer Schaden entstanden war. Ferner ist bei dem vorher erwähnten Gebäudebitzableiter eine Isolatoren durchgeschmolzen worden, dass der Blitz diesen Blitzableiter nicht braucht hat, sondern ganz in der Nähe in einem der freien angeordneten Transformator eingeschlagen ist, was durch die Beobachtung ist, dass man an einer ganzen Reihe dieser Blitzableiter kleine Braustellen zeigt, die damit nicht durch den Blitz selbst, sondern durch die Funkenbildung ist aber nicht mit ganz bestimmten Blitzableitern in Zusammenhang zu bringen. Ich glaube, speziell in Deutschland ist diese Beobachtung nicht gemacht worden, weil viele elektrische Bahnen im Vergleich zu Amerika, und die Hochspannungsanlagen sind auch mehr. Es kommen also nur grössere Bahnanlagen in Deutschland in Betracht, die mit Isolatoren ausgerüstet sind; das sind aber gegenüber Amerika nur verschwindend wenige. In

Amerika scheint die Frage zuerst bei den elektrischen Bahnen in Fluss gekommen zu sein, doch aber auch nach Europa zu dringen, mit hinterlassener geschalteten Bogenslampen für ständiger Beleuchtung, die bei uns nach verhältnismäßig langsam zu kommen.

Dr. Strecker: Herr Görge hat im Anlasse seiner Mittheilungen von der Verwendung von Kokes zu Erdleuchten gesprochen. Ich wollte nur erwähnen, dass wir seit drei Jahren verschiedene Versuche in dieser Richtung gemacht sind aber noch nicht abgeschlossen, sondern die das Zuleitungsmaterial angeblich nicht mit mittlerer Spannung. Es giebt mehrere Untersuchungen hervor, dass man in den Fällen, wo man das Grundwasser nicht erreichen kann, stets ansehnliche Erdleuchten bekommt, wenn man ein zweites Stück Kokes einträgt und die Metallelektrode in diese Masse einsetzt, es schien, als wenn es dabei nicht auf die Menge der Kokes ankäme, als vielmehr auf die Größe der Oberfläche. Es hat sich auch gezeigt, dass man sehr zweckmäßig als Elektrode ein Drahtseil, z. B. ein altes Förderseil, in Kokes einsetzt, und es nicht einmal nöthig ist, Elektroden durch die ganze Kokesmenge durchzuführen.

Die Frage der Selbstinduktion des Blitzaufleiters ist bezüglich der letzten Zeit hauptsächlich von kreisförmigen Leitungswegensicht gesprochen worden; eine geringe Selbstinduktion wird besser durch einen homögenen Leiter ersetzt.

In einigen allerdings seltenen Fällen ist beobachtet worden, dass in Folge eines Blitzaufschlages die Leitung durch einen Blitzschlag an letzteren einfach verschwendet ist, der Draht ist entweder vollständig zerstört oder in kleine Metallstückchen nach Art der Schrotkörner verandelt worden.

V. Jahresversammlung der Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken. Die von 20. Juni bis 3. Juli d. J. in Hamburg abgehaltene fünfte Jahresversammlung der Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken, der zur Zeit 52 Elektricitätswerke und zwar 60 deutsche sowie 6 nichtdeutsche Werke (Christiansburg, Gollub, Langensalza, Neuchâtom und Wien) als ordentliche, sowie ferner 7 Vertreter von Stadtverwaltungen und Behörden als außerordentliche Mitglieder angehörte, war von 27 Mitgliedern besucht.

Außer den geschäftlichen Angelegenheiten standen die Berichte der einzelnen Kommissionen sowie die Besprechungen der Mittelangelegenheiten über Anlage und Betrieb von Elektricitätswerken auf der Tagesordnung.

Von Wichtigkeit war im abgelaufenen Geschäftsjahre 1895/96 die von mehreren Kommissionen der Vereinigung seitens der Starkstromanlagen, sowie ferner die Herausgabe eines Entwurfs für Lichtmischungsanlagen von Glühlampen im Anschluss an einen Bericht der Glühlampenkommision.

Die Sicherheitsvorschriften sind unter Mitwirkung der Vereinigung seitens einer Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker ausgearbeitet.

Die Versammlung beschloss, diese Vorschriften, obgleich sie noch mehrere Veränderungen und Ergänzungen bedürfen, als Grundlage für die von den einzelnen Werken herauszugebenden Anleitungsanweisungen zu nehmen, und beauftragt ihre Kommission, demnächst diejenigen Abänderungen anzugeben, die der Kommission des Verbandes zur Annahme empfohlen werden.

Dass der Entwurf für Licherungsbedingungen von Glühlampen in der Hauptsache — einige Abänderungen in Ergänzungen — den sich empfinden — zweckmäßig und auch seitens der Glühlampenfabrikanten ausnehmbar ist, beweist die Thatsache, dass viele Fabriken diese Bedingungen acceptirt haben. Seitens der Kommission des Verbandes zur Prüfung der Glühlampenanfrage eingesetzte Kommission, bestehend aus Glühlampenfabrikanten, Konsumenten und Sachverständigen, sind die Licherungsbedingungen ebenfalls ausgesendet. Der kostlose Ersatz von Glühlampen seitens der Elektricitätswerke hat sich in einer Reihe von Städten sehr gut bewährt.

Die Statistik der der Vereinigung angehörenden Elektricitätswerke für das Betriebsjahr 1894/95 bis 1896, die in dem Heften 26 und 27 der E.T.Z. 1896 veröffentlicht ist, enthält von 26 Elektricitätswerken ausführliche Angaben über Anlage sowie Betrieb und bietet somit eine Reihe interessanter Materialien für die Leiter und Erbauer von Elektricitätswerken. Welchen Anhang die Statistik, die zum Preise von 5 M auch an Nichtmitglieder abgegeben wird, findet, beweist, dass im vergangenen 10 bis 10 Exemplare von einzelnen Abnehmern 30 bis 50 Exemplare bezogen wurden.

Seitens der Zählerkommission wurden die

Mängel der am meisten benutzten Elektricitätszähler eingehend erörtert. Aus einer regelmäßig erscheinenden Flugschrift, die die Hauptergebnisse zu lesen. Als notwendig wird eine jährliche Kontrolle der Konstanten, sowie eine sorgfältige stündliche Prüfung der Gelwerke bezeichnet.

Ueber die Habatfrage hat die im vorigen Jahre eingesetzte Kommission einen ausführlichen Bericht über die Habatfrage vorgelegt. Sie kommt zu dem Schlusse, dass die Habatberechnung — bei einfacher Rechnungswiese — dem Jahreskonto und die durchschnittliche Fremdenleistung der Habatfrage, die Kosten einer Leuchtampel oder einer Minderbrandung zu sich zu verwerfen, Pauschal tarife und Verkauf des Stromes nach Zählern sind nur in seltenen Fällen angebracht.

Die Frage wegen der zweckmässigen Blitzaufsichtsvorrichtung wurde eingehend behandelt und zum Behrten an die Kommission für Sicherheitsvorschriften verwiesen.

Ausführlich besprochen wurden ferner die eventuellen Vortheile des kombinierten Licht- und Beleuchtungs-, und Sicherheitsvorschriften für den Bau und Betrieb elektrischer Bahnen, die Erfahrungen mit blanken Mittelleitern, die Verwendung von Glühlampen mit hoher Spannung u. s. w.

Dank der liebenswürdigen Verwendung der Direktion der Hanaburgischen Elektricitätswerke, die fernerhin die besten Leistungen der betreffenden Behörden und Gesellschaften für die Mitglieder der Vereinigung vergewahrt, wurden die grossartigen Elektricitätswerke in Hanaburg (entw. in der Poststrasse und St. Pauli, Anlage der Freiluftanlagen-Gesellschaft) und Aitona auch die Werkstätten der Hanaburger Stromversorgungsanstalt zu Falkenberg, den eben zur Abfahrt bereitliegenden Schnellpuffer „Augusta Victoria“ der H. A. Packard & Co., die hochinteressanten Bahnanlagen, sowie die aussergewöhnlichen und musterhaften neuen Filtrationsanlagen der Hanaburgischen Stadtswasserkunst eingehend und in besprecher Weise zu besichtigen. Infolge der Veranstaltung der sechs Tage wurden wiedergewählt: Herr Oberingenieur Jordan-Bremen als Vorsitzender, sowie die Herren Schöner, Bredow, Bredow, Direktor Dr. Günsche-Hannover als Stellvertreter.

Der Ausschuss setzt sich zusammen aus den Herren Direktor Frick-Stuttgart, Direktor Günsche-Hannover, Direktor Dr. Günsche-Hannover und Direktor Frick-Stuttgart. Als Versammlungsort für 1897 wurde Frankfurt a. M. gewählt.

Die nächste Vereinigung ist für das Geschäftsjahr 1898/99 Bremen.

BRIEF AN DIE REDAKTION.

Die Redaktion der Zeitschrift „Elektrotechnische Zeitschrift“ hat die Redaktion herzlichst dankbar für die Veranlassung für die Rückgabe der Mittelangelegenheiten bei der Korrespondenz bezeugt.

(Gas oder Elektricität?)

In Heft 29 der E.T.Z. finde ich sehr ausführliche Bemerkungen des Herrn Friedrich Ross zu meiner Broschüre „Gas oder Elektricität?“. Wenngleich ich gegen die Art und Weise, wie Herr Ross den Inhalt meiner Broschüre behandelt, nicht einwenden möchte, so beschränke ich mich doch an dieser Stelle auf folgende Bemerkungen:

1. Meine Broschüre behandelt das Konkurrenzverhältniss zwischen Gas und Elektricität lediglich vom Standpunkt des Konsumenten aus.

Für meine Behauptung, dass der Gasverbrauch in Deutschland fortwährend steigt, giebt es so viele Beweise, dass ich nicht versterbe, wiewo überhaupt ein Zweifel dagegen vorhanden ist. Ich habe mich nicht auf die Statistik des Gasverbrauches in Deutschland verlassen, was meine Broschüre darüber beibringt, nicht genug, so verweise ich Herrn Ross auf meinen Aufsatz in „Jahres-Analen“, Heft 12 vom 18. Juli d. J. 1895, in dem ich die Statistik von V. Oberhäuser kürzlich für den Deutschen Verein von Gas- und Wasserfachmännern hielt, ganz anders aber auf die soeben erwähnte Statistik von Dr. N. H. Becking. — Statistik der Gasanstalten und den Erläuterungsbericht dazu, den das „Journal für Gasbeleuchtung“ kürzlich herausgegeben hat.

2. Dass Herr Ross die Zunahme der Gasflammenzahl nicht als Kriterium für die Entwicklung von Gasanstalten will gelten lassen, ist ein Widerspruch. Die Zunahme der Gasflammenzahl ist eine Erweiterung des Absatzgebietes, dass die Produktion in die von mir genannten 12 Städten im Jahre 1895 bis 1896 nicht in Erwägung zu ziehen. Herr Ross entgeht offenbar die Einwirkung der im Jahre 1893 eingeführten mitteleuropäischen Zeit auf den Lichtkonsum.

3. Dass der Zuwachs der Produktion bei den Anstalten der Deutschen Kontinental-Gasgesellschaft um 1,6% betragen habe, ist unrichtig. Nach dem letzten Ausweis (Geschäftsbericht für 1895) war die Zunahme aller Anstalten 4,8% betragen. Die Produktion derjenigen in Städten mit elektrischer Centralanlage 20,1%, 1,24% im Vorjahr hatte die Zunahme 42%, 1894/95 47% betragen — Uebrigens kommt die Statistik der Statistik von Baute-Rasch ebenso kein, für die Gasanstalten der Wettbewerb durch elektrische Centralen viel weniger in Betracht, als der Statistik elektrischer Anlagen. Solche Arbeit es in Tabelle der genannten Gesellschaft thätiglich seit 1878.

4. Elektricitätswerke gewannen werden, den Strom für Kraftwerke unter den Selbstkosten abzugeben, habe ich gar nicht behauptet; dass einige solche Werke es thun, kann ich beweisen, und Herr Ross wird es wohl selbst auch wissen. Im Uebrigem bin ich nicht der Einzige, dem die unmarthale Differenz im Preise des Stromes für Licht und Kraft eintrifft. Der Magistrat der Stadt Breslau besaßte sich erst vor Kurzem mit derselben Frage und kam zu dem Vorschlag, den Preis für Kraftstrom auf 7,74 Pf. pro Ampereunde zu normieren.

5. Das Bankkapital bei den Anstalten der Deutschen Kontinental-Gasgesellschaft beträgt 100 Millionen Mark. Die Kosten der Anlagen pro angeschlossene Flamme, obwohl die Mehrzahl dieser Anstalten nur mittleren Untanges ihrer Elektricitätswärme erzeugen, sind bei dem die Anlagekosten geringer gewesen wären als 100 M pro Flamme, ist mir nicht bekannt.

Dass Herr Ross sich nicht der Mühe unterziehen will, sich mit der Lichtstellung der (in meiner Broschüre angeführt) über elektrische Bahnen gebrachten, theilweise ganz richtigen Ziffern zu beschäftigen, dürfte ihm auch sehr schwer werden, denn in der Broschüre ist über elektrische Bahnen nicht eine einzige Ziffer enthalten!

Dressau, 16. 7. 1896. Franz Schäfer.

Unter Bezugnahme auf die vorstehende Engageung des Herrn Franz Schäfer, will ich nur kurz bemerken, dass der Einfluss der Einführung der mitteleuropäischen Zeit auf die Kosten der Elektricitätswärme in Berlin, Hamburg, Bremen gegebene Zahlen beziehen sich aber auf das Jahr 1894 resp. 1894/95, wo von einem derartigen Einfluss der Zeitdifferenz nicht mehr die Rede sein kann.

Bezüglich der Produktion der Anstalten der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft habe ich mich geirrt, resp. diese Anstalten verstanden, was ich besser. Was aber das Bankkapital der Anstalten dieser Gesellschaft betrifft, so liegt mir nur ein Abschluss für das Jahr 1895 vor, wobei das Lager- und Bankkapital für 12 Anstalten (exclusive Dressau) mit 20 1/2 Mill. M. figurirt, gegenüber ausgewiesenen 116500 angeschlossenen Lampen oder rund 74 M. pro angeschlossene Lampe. So viel ich mich, dass inzwischen durch Abschreibungen der Betrag auf 60 M. sich reducierte. Wir können aber bei neueren Elektricitätswerken ähnlichen Umfangs ohne weiteres analogen Ziffern.

So kostet z. B. das Elektricitätswerk Gollub, mit einer Leistungsfähigkeit von 10000 angeschlossenen Lampen, rund 65000 M. oder 65 M. per Lampe.

Nach dem soeben veröffentlichten Ausweis der Elektricitätswerke Frankfurt a. M. betragen die Kosten der Gasanlange im Ganzen 2 470 287 M.; angeschlossene sind 32 811 Glühlampen und 642 175 Motoren, entsprechend ein 0 000 Glühlampen und 642 Motoren. Die Anlagekosten auf 55 M. pro angeschlossene Lampe stellen.

Auch Punkt 7 der Entgegnung des Herrn Schäfer enthält die zur Zeit der Abfassung des Artikels war mir auch ein Artikel über Gasanlagen des Herrn Burath Hestmann zur Besprechung zugesandt, und habe ich die beiden Artikel in der oben erwähnten Kontroversen nicht mehr gut machen, da ich keinen Korrekturwunsch meines Artikels bekam.

Es ist nicht meine Absicht, dass Herr Schäfer den Beweis antreten würde, dass einige Elektricitätswerke den Strom zu Kraftzwecken unter dem Selbstkostenpreise abgeben; damit ist schon im Uebrigem ein Beweis einmündlich das Thema der Selbstkosten zu behandeln.

Wien, 22. 7. 96. F. Ross.

[Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom.]

Im Heft 30 der E.T.Z. wird als allgemeine Anschauung hingestellt, dass gemäss den

derartigen Bezeichnungen der Armaturverlust ist

$$L_i = L_0 + r i^2,$$

wenn die Klammernspannung der Maschine und ihre Tourenzahl normal ist.

Ih für meine Person annehmen erklären, dass dies meiner Ansicht nicht entspricht, so ist jedwede darauf hinweisende, wie die ungenauere Abhängigkeit von L_i und L_0 aufzustellen sein dürfte. Diesehe weicht von der in dem ausgegebenen Artikel angeführten Formel

$$L_i = L_0 + e r i^2$$

ab.

(Vergl. Berechnung von Dynamomaschinen (siehe meinen Leitfaden 1894 S. 10, 18, 64, 70) muss unterscheiden zwischen Klammernspannung E_p und EMK E , derart der Magnetismus im Anker Z_m und der Magnetisierungsverlust im Ankerkreise F ermittelt werden soll.

Ist nun Z_m richtig mit E in Verbindung gebracht, so ist bei Leerlauf der so berechnete Maschine der Magnetismus kleiner als Z_m , da dann die EMK $= E_p$ wird. Da nun bei Belastung der Maschine E_p zu ihrem Maximum F der Magnetismus und die EMK beide proportional dem Spannungsverlust im Anker auszuweisen, und dieser wieder ungefähr proportional i ist, so muss Z_m kleiner, da nach Steinmetz F proportional $Z_m i^2$ ist.

$$L_i = L_0 + r i^2 + (Z_m i^2 - Z_m i^2),$$

wobei Z_m der zu L_i , Z_m der zu L_0 gehörige Anker magnetismus ist, und das Massgesetz entsprechend zu deuten ist.

Voraussetzung ist lediglich, dass die Temperatur des Kupfers sich inzwischen nicht sehr ändert.

Schreibt man nach Obigem die Gleichung

$$L_i = L_0 + r i^2 + (Z_m (1 \pm b) i^2),$$

so erklaert man den Grund, weshalb der Koeffizient c in jenen Aufsatz zwischen 1.8 und 2.6 sich ändert.

Es ist noch hinzuzufügen, dass sich das Zeichen \pm in jener Formel auf „Dynamo, — auf Motoren bezieht.“

Dresden, 24. 7. 96. Dr. M. Corvesius.

Schaltinduktion im Anker von Wechselstrommaschinen.

Wenn ich in dieser Angelegenheit nochmals das Wort hier nehme, so geschieht es nicht deshalb weil ich meine im 29. dieser Zeitschrift enthaltenen Andeutungen noch weiterer Ausführungen für bedürftig erachte, sondern nur um auf die Art und Weise der Diskussion hinzuweisen.

In 12. Heft heisst es: „In gleicher Phase mit dem Strom bei induktionsloser Belastung, nichtweisbar mit Hilfe der Jouleschen Scheibe und einer Hüllspule.“ Darunter haben ich und mehrere andere Elektrotechniker, denen ich diese Stelle vorlegte, nichts anderes, als die bekannte Albertsche Methode mit rotirender Scheibe und billiger gewandter (Induktionsstreifer) Hüllspule bei unseren Stromkreise verstanden. — Darauf bezog sich auch mein Einwand in Heft 25 und war demnach vollständig richtig. Nun giebt im Heft 29 Herr Ir. Breslauer die sehr verspätete Anführung, dass er unter Hüllspule eine auf dieser Zeitschrift entwickelte Spule von gleicher Windungszahl wie die Stromführende versteht. Das ist keineswegs selbstverständlich, und wenn Herr Ir. Breslauer wirklich so denkt, so ist dieser Methode im Auge hatte, so ist natürlich meine Einwendung in diesem Punkte hinlänglich, dann muss man an Herrn Dr. Ir. Breslauer die folgende Erwiderung stellen, die eine Meinung unabweislichen Ausdruck zu geben.

„Auf das Übrige gehe ich nicht mehr ein, sondern verweise auf meine in Heft 25 dieser Zeitschrift im Buch, in welchem beide hier erörterten Darstellungsweisen berücksichtigt sind, sodass ein aufmerksamer Leser leicht herausfinden kann, dass wirklich durch die Albertsche Methode Irrthümer entstehen können, die nur durch die andere vermieden werden.“

Was die Einwendung des Herrn Ir. Breslauer in Heft 29 anlangt, so ist mir dieses in sich Grunde genommen nichts an. Aber eben darum muss ich Verwahrung dagegen einlegen, dass in einem Artikel, der nach dem einseitigen Satze gegen mich gerichtet erscheint, Anschauungen bekämpft werden, die ich niemals vertreten habe. — Und zu erörtern, ob die Magnetinduktion von Strom oder von magnetischen Feld des Stromes abgeleitet wird — das kann mir genau so vor, als ob man darüber streiten sollte, ob die Erfindung von der Lokomotive oder vom Dampf gezeugt wird. Ueber Unterrichtsmethoden zu debattiren,

erscheint mir ebenfalls zwecklos; darüber entscheiden lediglich Erfahrung und Erfolg.
Berlin, 27. 7. 96. Dr. Gustav Benckler.

Bemerkung der Redaktion: Nachdem die Sachverhalte von mehreren Seiten eingehend erörtert worden ist, schliesen wir hiermit die Diskussion.

[Yandus-Bogenlampe.]

Den Aeusserungen des Herrn T. Torring in Heft 31 S. 490 gegenüber müssen wir konstatiren, dass unsere Versuche mit der Janulus-Lampe in einem völlig trockenen Raume bei Verwendung trockener Kohlen gemacht wurden. Ausserdem würde eine auszufüllende vorhandene Feuchtigkeit in der Innenseite der Glöcke bei der ausserordentlich hohen Temperatur und dem, wenn aus verhältnissmässig geringen, so doch immerhin vorhandenen Luftwechsel in den ersten Stunden der Brennpriode vertrieben sein. Der Flammenmantel, den aber unsere Erachtens gar nicht in sichhaltender Stärke vorhanden sein, da die Verkohlung der Kohlen auf das Geringste weicht; ist eben deshalb konnte auch mit Wechsellampfen nicht operirt werden.

Die ungenügend verzögerte Verkohnung der Kohlen, sohin einmöglicher Wandel der Bogen herbeiführend, wie sich aus einer einfachen Betrachtung der Verhältnisse ergibt. Nimmt man an, dass sich beim Einschalten der Lampe zunächst im Centrum der Austrahlungsfläche der oberen Kohle ein Krater bildet, so wird derselbe hauptsächlich durch Verdampfung der Kohlensubstanz allmählich tiefer werden. Da nun der ungenügende Raumd, d. h. die Glöcke, welche nicht von der Basis des Lichtbogens bedeckt ist, infolge ungenügender Sauerstoffzufuhr ungleich langsamer verzehrt wird, so ist der Lichtbogen bald gebrüht, den Krater zu verlassen und die vorspringende Fläche anzuschauen, die einen geringeren Uebergangswiderstand bietet; so wie er hier aber momentan einen letzten Sitz genommen hat, entsetzt bei der Neigung zur Kraterbildung eine kleine Vertiefung, die infolge des erhöhten Widerstandes wiederum ein Graues in den Wänden wird, und so wiederholt sich der Vorgang in rascher Folge.

Man ferner die Endfläche einer abgegruhten positiven Kugel, so findet man gar keinen Krater, sondern nur eine über den ganzen Querschnitt verlaufende flache Ausbuchtung, ein unverschalteter Bogen derart, der Lichtbogen fortwährend gewandert ist, und zwar so schnell, dass er nirgends sichtbare Spuren hinterlassen konnte.

Trotzdem nimmt an, dass nach unseren ersten Versuch die Glasglocke ungeeignet blieb, — diese Annahme ist jedoch eine Axiom, es uns nicht einfallen ist, abschließliche Fäussungen herbeizuführen.

Wir zweifeln endlich nicht daran, dass in Amerika eine grosse Anzahl Janulus-Lampen in Betrieb sind, — man macht eben in Amerika, wo es möglich ist, dass man Gleichstrom-Bogenlampen heute noch mit zwei Homogen-Kohlen brennen lässt, viel geringere Ansprüche, als hier in Deutschland. Auch sind die Preise für Kohlenstoffe und die Löhne für Bedienung der Bogenlampen dort weit höher.

Nicht unerwähnt lassen, dass es im Interesse der Brieftauchttechnik erwünscht wäre, wenn auch von anderer, wünschlich ganz unparteiischer Seite eine Veröffentlichung von einem einzigen Versuchsresultate vorgenommen würde.

Leutzsch b. Leipzig, 25. 7. 96.

Körting & Mathieson.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 1. August 1896.

Die Börse eröffnete die Woche in derselben lustlosen Haltung, in welcher die Vorwoche geschlossen hatte. Auf die fortgesetzten ungenügenden Resultate der spanischen Botta vorlagen, und die andauernde Flaue des Amerikaner Marktes, auf die grosseren Chancen Brasils hin, verblühte die Stimmung hier erregt. Das kann der Grund sein, weshalb Abgaben herbeizuführen Rückgang von Mexikaner. Die Woche schloss, auf etwas bessere Notizen, erhellend.
Gold war in der Ultimiquidation zu 2% zu haben, und der Privatskontant gab bis 2 1/4

nach. Im weiteren Verlaufe der Woche verstellte sich jedoch derselbe wieder auf 2 1/2 und schloss zu 2 1/2.
Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Weiler sehr fest bis 188.00.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft. Still zu 125 unvertändern Kursen.
Berliner Electricitätswerke. Etwas nachgedrückt bis 240.50 bis 242.50.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Becht schwach und am Sonnabend zu 700 nach 840 schliessend.

Mix & Ohm, Gesehft. S. Schwarzkapell. Wenig Verkehr zu Kursen zwischen 261.25 und 262.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. 233 ca.

General Electric Co. Der Tendenz der New Yorker Börse folgend, amianter schwach.

Metalle: Kupfer: In welcher Tendenz nachgedrückt bis.
Chilibras: Lstr. 45. 2. 6 per 3 Monate.
Blei: Ebenfalls schwächer.
Spinnweben: Lstr. 10. 18. 9 p. t. J.

Brannschweiger Strassenbahngesellschaft. Die am 27. Juli stattgehabte Generalversammlung der Gesellschaft beschloss dem „Berl. Tagebl.“ zufolge die Ausgabe von 2400000 M Aktien in 240000 Aktien von 1000 M Nennwert. Einführung des elektrischen Betriebes und genehmigte die Bau- und die Finanzierungsverträge mit der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft in Berlin.

Electricitäts-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M. In der kürzlich stattgegangenen ausserordentlichen Generalversammlung wurde einstimmig beschlossen, das seitberige Aktienkapital von 1700000 M um 800000 M auf 2 1/2 Mill. M zu erhöhen. Auf die neuen Aktien gelangen vorerst 35% zur Einzahlung. Dieselben werden sämtlich von einem Consortium zum Kurse von 110% übernommen, welches sich ausserdem verpflichtet, die demnächst zu konstituierende Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen mit dem Sitze in Frankfurt a. M. zum gleichen Kurse von 110% zu subscribiren, wozu ebenfalls zu 110% der jetzigen Aktionären ein Bezugsrecht angeboten werden.

Die A.-G. de Laval elektrische smält-og“ (de Laval's elektrischer Schmelzofen) hat am 27. Juni d. J. von der schwedischen Regierung ihre Bestätigung erhalten. Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt 15 Millionen Kronen (16 275 000 M), eingetheilt in Aktien von je 1000 Kronen; dasselbe kann jedoch auf 20 Mill. Kronen erhöht werden. Zweck der Gesellschaft ist die Erwerbung der Patente Dr. Laval's für elektrische Schmelzofen, der Ankauf der erforderlichen Wasserkräfte, die Vererblichung von Erzen und Mineralien und die Ausübung jeder hiermit zusammenhängenden Thätigkeit. Der Sitz der Direction ist Stockholm. Die Frage der Nichtbenutzung der zahlreichen, bisher aber noch unbenutzten Wasserkräfte Schwedens dürfte durch die neue Gesellschaft ihrer Lösung zugeführt werden. In erster Linie handelt es sich um die Verwerthung der grossen Thorsåsa-Fälle bei Trollhättan. Dr. de Laval, der schon einen Theil dieser Fälle besitzt, hat kürzlich einen der grössten derselben, den sogenannten Västra Götalåsa, zum Preise von 700000 Kronen erworben, und dieser Fall wird wahrscheinlich in den Besitz der neuen Gesellschaft übergehen.
H. J.

Fragekasten.

Wer liefert Mass für Kesselheizung und wer baut Einrichtungen zur Herstellung und Verleuerung von Mass?

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert. Bei den Einkäufen 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 dabeingehender Wunsch bei Einreichung des Manuscripts mitgeteilt wird. Nach Einsendung des Manuscripts werden von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 1. August 1896.



Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Odeberg in Kopenhagen.
Redaktion: Ernst Kapp und Jul. H. West.
Kassation: nur in Berlin, N. 24, Neuhofplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschienit — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstüzt von den hervorragendsten Fachkräften, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffende 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, Fachzeitschriften etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Neuhofplatz 3.
Fernsprechnummer: 111. 1100.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prämiale No. 298) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung nach unten angegebenem Preise von 70 Pf. für die 4 gespaltene Petitzeile an genommen.

Bei 6 12 24 36 48mahliger Ausgabe kostet die Zeile 10 20 30 40 50 Pf.
Bestellungen werden bei direkter Angabe mit 50 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.
Alle Mittheilungen, welche den Zweck der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind anlässlichlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Neuhofplatz 3.

Fernsprechnummer 111. 1100. Telegraphische Adresse: Springer, Berlin-Neuhof.

Inhalt:

Ueber Drehstrommotoren mit vermindertem Tourenzahl. Von Hans Gürges. S. 517.

Bayrische Landesausstellung in Nürnberg. I. Anlagen der Firma Elektrotechnik A.-G. vom. Schubert & Co. von Friedrich Tischbirecker. S. 518.

Selbstthätiger Wechsel für Mikrophonelemente. S. 518.

Eine Methode zur Vergrößerung der Funkenlänge einer gegebenen EMK. Von C. R. Skinner und A. J. Wertz. S. 519.

Kleinere Mittheilungen. S. 515.

Personalien. S. 505. Sir John Pender ?
Telephonie. S. 505. Erweiterung des Fernsprechverkehrs. — Stadt- zu Stadt (interurban). Fernsprechwesen in England.

Elektrische Beleuchtung. S. 500. Königshütte. — Elektricitätswerk Gornhoofen bei Augsburg.

Elektrische Bahnen. S. 508. Elektrische Straßenbahnen in Münster. — Elektrische Straßenbahn München a. d. R. — Elektrische Straßenbahn in Kairo (Kgypten).

Elektrische Kraftübertragung. S. 502. Elektrische Kraftübertragung bei Basel. — Schienenanlage in Ymailden.

Verkehrswege. S. 500. Zur Aufzeichnung von Wechselstromkurven. — Die Lage der Berliner elektrotechnischen Industrie. — Bestimmungen für die Anwendung des elektrischen Lichtes auf Schiffen.

Patente. S. 520. Anmaldungen. — Erhaltungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 520. Börsen-Wechselsbericht. — Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen. Frankfurt a. M. — Harfenmacher Maschinenfabrik, vordessen Oebr. Figs. — Anglo American Telegraph Company, Ltd.

Ueber Drehstrommotoren mit vermindertem Tourenzahl.)

Von Hans Gürges.

M. H.! Es ist bekannt, dass der asynchrone Drehstrommotor das Bestreben hat, mit einer dem Synchronismus nahekommenen Geschwindigkeit zu laufen. Damit überhaupt Strom im rotirenden Theil entsteht, muss ein bestimmter Tourenverlust vorhanden sein. Sieht man von der Strömung ab, so ist die Stromstärke und das Drehmoment des Motors dem Tourenverlust proportional. Im Wesentlichen theilt sich die auf den rotirenden Theil übertragene Arbeit in zwei Theile: die mechanische vom Motor geleistete Arbeit und die Stromwärme. Es verhält sich dabei die Stromwärme zur mechanischen Arbeit wie der Tourenverlust zur Tourenzahl. Hat demnach der Motor 5% Tourenverlust, so gehen 5% der auf den rotirenden Theil übertragenen Arbeit in Stromwärme über. Hat er 50% Tourenverlust, also nur noch die halbe Geschwindigkeit, so geht die Hälfte der übertragenen Arbeit in Stromwärme über. Daraus geht sofort die Schwierigkeit hervor, den Motor mit geringerer Tourenzahl laufen zu lassen.

Dies Gesetz gilt indessen, wie Herr Knauth, Ingenieur der Firma Siemens & Halske, gefunden hat, nicht unbedingt, vollkommen richtig ist es ja nur bei einem idealen Dreifeld und einem Kurzschlussanker mit unendlich vielen Stäben. Wenn ich hier indessen von Abweichungen rede, so meine ich nicht kleinere Abweichungen, gleichsam Korrekturen, die wegen der Unvollkommenheit unserer Konstruktionen anzubringen sind, sondern ich möchte Ihnen hier eine ganz neue und höchst interessante Erscheinung vorführen.

Der feststehende Theil eines zweipoligen Drehstrommotors soll wie üblich geschaltet sein. Der cylindrische Eisenanker möge aber nur eine in sich kurz geschlossene Spule enthalten, Fig. 1, sodass unter dem Einfluss von Strömen in dieser Spule der Anker nur in einer zu ihm festen Richtung *MN* magnetisirt werden kann. Eine solche

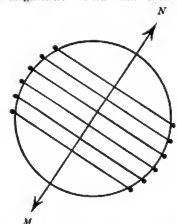


Fig. 1.

Wicklung möge eine einachsige Wicklung genannt werden. In Gegensatz dazu möge eine Wicklung, bestehend aus drei Spulen, wie sie sich auf Drehstromankern mit Schleifringen meistens befindet, eine dreiachsige Wicklung genannt werden, Fig. 2, weil jede der drei Spulen ihre besondere Achse hat.

Wir haben nun bei einem Drehstrommotor mit einachsiger Wicklung auf dem rotirenden Theil beobachtet, dass der Anker bei holdigen gegebenen Drehungsmoment

mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten zu laufen im Stande ist, nämlich im Grossen und Ganzen bei voller und bei halber Geschwindigkeit. Bringt man den Motor auf

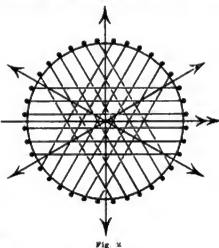


Fig. 3.

Synchronismus und überlässt ihm dann sich selbst, so verhält er sich im Wesentlichen wie ein gewöhnlicher Drehstrommotor. Er läuft mit nahezu synchroner Geschwindigkeit, mit einem Tourenverlust, der mit der Belastung zunimmt. Belastet man den Motor indessen zu stark, so fällt er plötzlich bis auf die halbe Geschwindigkeit und läuft nun mit einem bestimmten Tourenverlust so weiter, als wenn der Synchronismus bei genau der halben Geschwindigkeit läge. Entlastet man den Motor völlig, so kommt er fast genau auf die halbe Geschwindigkeit des Synchronismus. Bei dieser Geschwindigkeit ist demnach das Drehmoment Null. Ja noch mehr. Treibt man nun den Motor durch eine äussere Kraft an, sodass er gezwungen ist, mit einer etwas grösseren Geschwindigkeit zu laufen, so läuft er als Generator und liefert elektrische Energie an die Stromleitung zurück. Es mag noch bemerkt werden, dass der Motor bei halber Tourenzahl ein viel grösseres Drehmoment zu entwickeln im Stande ist, als bei voller Tourenzahl.

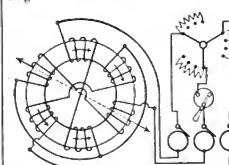


Fig. 2.

Es wurde beispielsweise ein Drehstrommotor mit Schleifringen und Ablusser an einem Aufzug probirt. Der Motor machte bei Synchronismus 1500 U. p. m. Hob nun indessen eine Bürste von ihrem Schleifring ab, und schaltete nun den Motor ein, so ging der Aufzug mit der halben Geschwindigkeit in die Höhe. Als der Fahrkorb oben angekommen war, wurde der Motor

umgeschaltet. Er zog nun gemeinsam mit der Schwerkraft den Fahrkorb nach unten. Sobald indessen der Fahrkorb so schnell sank, dass der Motor eine Geschwindigkeit von 750 U. p. M. um einiges überschritten hatte, begann der Motor als Bremsse zu wirken und der Fahrkorb sank nun mit gleichbleibender Geschwindigkeit abwärts.

M. H.! Die Erklärung dieser Erscheinung ist nicht ganz einfach, ich habe indessen versucht, mir über die Abhängigkeit des Drehungsmomentes und der Stromwärme im rotirenden Theil von der Tourenzahl auch durch Rechnung Aufschluss zu verschaffen, und habe für das Drehungsmoment die in Fig. 4 dargestellten Kurven erhalten, die Maximum und Minimum des Drehungsmomentes bei jeder Tourenzahl angeben. Danach scheint es, als wenn der

und normale Drehungsmoment 40% Wirkungsgrad beobachtet, wenn alle drei Bürsten auflagen, dagegen 60% Wirkungsgrad, wenn eine Bürste abgehoben wurde.

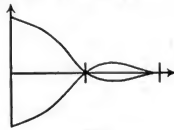


Fig. 4.

Die Ankerstromwärme selbst war bei drei Bürsten 2083 Watt, bei zwei Bürsten 434

als die Geschwindigkeit die Hälfte des Synchronismus überschritt.

M. H.! Ich habe mich hier darauf beschränken müssen, Ihnen nur das Allerwichtigste über diese interessante Erscheinung mitzutheilen. Es leuchtet ein, dass sie auch grossen praktischen Werth gewinnen kann; in der That hat man auch schon in einigen Anlagen von Siemens & Halske Gebrauch davon gemacht, nämlich bei Pumpen, die je nach dem Bedarf bald viel und bald wenig Wasser fördern sollen. Specially für elektrische Bahnen leuchtet die Wichtigkeit dieser Motoren ein, wenn es auch vorläufig noch selten vorkommen wird, dass man Bahnen mit Drehstrom betreibt. Abgesehen von den praktischen Verwendungen hat die Erscheinung ein grosses theoretisches Interesse. Sie deu-



Fig. 5.

Motor im Stande wäre, bei jeder Geschwindigkeit sowohl als Motor, wie als Generator zu laufen. Nur für die halbe und die volle Geschwindigkeit ist das Drehungsmoment genau gleich Null. Für jede andere Geschwindigkeit kann das Drehungsmoment positiv und negativ sein. In der That haben wir auch einen Fall beobachtet, wo der Motor bei einachsiger Wicklung auf die volle Tourenzahl gekommen ist. Dies würde nach den Kurven möglich sein, wenn die Primärmaschine in dem Augenblicke, wo der Motor gerade die halbe Geschwindigkeit erreicht hat, in der Tourenzahl etwas nachlässt.

Die Stromwärme ist bei der einachsigen Wicklung nach der Rechnung etwa ein Drittel von der bei dreiachsiger Wicklung, d. h. der Motor kann bei der einachsigen Wicklung mit einem viel besseren Wirkungsgrad laufen. So wurden bei einem 5-terigen Motor, der normal etwa 80% Wirkungsgrad hatte, bei halber Tourenzahl

Watt. Die Phasenverschiebung ist bei halber Tourenzahl allerdings sehr gross, da die Magnetisierung dieselbe bleibt.

M. H.! Die eben beschriebene Erscheinung ist offenbar nur ein Specialfall einer viel allgemeineren Gruppe von Erscheinungen. So erinnere ich mich, dass ein Drehstrommotor mit Kurzschlussanker nach Dobrowsky, mit dem wir vor Jahren Experimente machten, statt 1500 U. p. M. etwa 150 bis 200 U. p. M. machte. Die Erscheinung wurde damals nicht weiter untersucht. Ich bin der Überzeugung, dass ein Anker mit einer mehrachsigen Wicklung mit verschiedenen durch die Zahl der Achsen gegebenen Geschwindigkeiten laufen kann, nur werden diese Geschwindigkeiten im Allgemeinen nicht so stabil sein, um praktisch verwertbar zu werden zu können.

Ergänzend muss ich noch hinzufügen, dass ein asynchroner einphasiger Wechselstrommotor sich ebenso verhält, und dass auch er bremsend an einem Aufzug wirkte,

tet wieder darauf hin, dass es in der Wechselstromtechnik noch manche Dinge gibt, von denen sich unsere Schnelweisheit nichts träumen lässt.

Bayerische Landesausstellung in Nürnberg.

I.

Anlagen der Firma Elektrizitäts-A.G. vom. Schuckert & Co.

Von Friedrich Tischendörfer.

Seh der ersten Bayerischen Landesausstellung von 1892 hat sowohl die gesamte Industrie, als besonders die Elektrotechnik gewaltige Fortschritte gemacht, wovon die doppelt so grosse und doppelt reichhaltige Ausstellung in diesem Jahre ein hereditäres Zeugnis ablegt. Wie auf allen

modernen Ausstellungen ist auch hier durchgehends elektrische Beleuchtung angewendet. Die Beleuchtung der Maschinenhalle und des Parkes kann als verschwendungsfrei bezeichnet werden, während die Effektleuchtebeleuchtung des Mittelbodens, der Gesimse der Hauptfassaden einschliesslich der elektrisch beleuchteten Fontaine und Scheinwerfereffekte besonders grosse Anziehung ausübt. Der Betrieb der Maschinen und Ausstellungsindustriewerkstätten geschieht fast ausschliesslich durch Elektromotoren.

Die elektrotechnische Ausstellung wurde in der Maschinenhalle untergebracht und nimmt daselbst eine dominierende Stellung ein. Die elektrische Centralstation ist eine Sammelanstellung der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. mit 9 bayerischen Maschinenfabriken und besteht aus 9 Dampfmaschinen mit zusammen 2000 PS, von denen jede eine Schuckert'sche Dynamomaschine treibt. Fig. 5 veranschaulicht die Centrale, sowie einen grossen Theil der Schuckert'schen Ausstellung. Um die einer Ausstellung entsprechende Mannigfaltigkeit zu erzielen, wird hier Gleichstrom, sowie Ein-, Zwei- und Dreiphasenwechselstrom erzeugt, welche Ströme alle an eine gemeinschaftliche grosse Marmorschalttafel geleitet und von da vertheilt werden. Die Anlage wird noch durch eine Akkumulatorenbatterie, System Pollak, von 1000 A-Stunden Kapazität unterstützt, welche mit Einphasenwechselstrom durch Pollak'schen Gleichrichter geladen wird. Von der Centrale aus erfolgt die Ausstellungsbeleuchtung mittels 2250 Glühlampen, 250 Wechselstrom- und 130 Gleichstromlampen, sowie der Betrieb von 107 Schenkel-ertheilten Gleich- und Wechselstrommotoren für die Ausstellungswerkstätten, Laufkrane, Personenaufzüge, Pumpen etc.

Die Schuckert'schen Erzeugnisse sind in Gruppen eingetheilt und in übersichtlicher und instruktiver Weise angeordnet, und zwar zergliedernd diese Gruppen in Gleichstromdynamos und Motoren, Einphasen- und Mehrphasenwechselstrommotoren von $\frac{1}{4}$ bis 100 PS, Transformatoren, Maschinen und Apparate für Galvanotechnik und Elektrochemie, Strassenbahnmotoren, Scheinwerfer, Beleuchtungs- und Transportwagen und parabolische Glasspiegel, die letzteren in rohem, fertigen und halbfertigen Zustande ausgestellt, Schiffsmaschine, Telegraphen und Steuerapparate, Hochspannungs- und Niederspannungsleihenungen und Schaltapparate, automatische und Handregulatoren, Akkumulatorenzellenhalter, Leitungen und Installationsmaterial, Gleich- und Wechselstrombrücken, Mess- und registrirnde Instrumente, Vertheilungssysteme für Städtebeleuchtungen, Ventilatoren etc.

Ein Theil der Schuckert'schen Fabrikate wurde in den Berichten über die elektrische Ausstellung in Karlsruhe „ETZ“ 1895 und 1896 beschrieben. Es sollen daher in diesem Berichte einige andere bewährte und neuere Ausführungen beschrieben werden.

Die grösste Dynamomaschine der Ausstellung ist eine 300 Kilowatt-Einphasenwechselstrommaschine (Fig. 6), welche direkt gekuppelt ist mit einer vertikalen Compounddampfmaschine der Maschinenbau-A.-G. Nürnberg von 450 PS bei 125 U. p. M. Es ist dieses derselbe Maschinensatz, wie drei Stück davon im Nürnberg'schen Elektrizitätswerk aufgestellt sind. Ihre Leistung ist 2200 V und 136 A. Sie ist eine Innenpolmaschine und hat 48 Flusslinienpolkerne mit angelegenen Polschuhen, welche auf ein Flusslinienrad geschraubt sind. Der untere Theil des Anker ist in das äussere, feststehende Gehäuse eingebaut. Der Anker ist in der Mitte getheilt und die obere Hälfte abhebbar. Da die Polschuhe der rotirenden

Magnete nicht lamellirt sind, musste von einem ausgeprägten Polanker Abstand genommen werden, d. h. der magnetische Widerstand in jeder Stellung der Magnet- und Ankerpole zu einander muss möglichst gleich gross sein, um Wirbelströme in den Polschuhen zu vermeiden. Gleichzeitig

kurz gekürzt: Ein Dreiphasenwechselstrom-generator speist mit 125 V die primären Wicklungen der drei Schenkel eines Dreiphasen-Transformers, dessen sekundäre Schenkelspannung 24000 V beträgt. Die drei Hochspannungswicklungen im Dreieck geschaltet haben somit 41000 V gegeneinander.

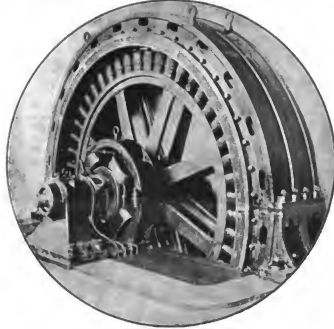


Fig. 6.

wird dadurch erreicht, dass der Anker magnetismus und somit auch die EMK in einer nahezu sinuswellenähnlichen Form erzeugt wird, welches für Fernleitungen bekanntermassen von Wichtigkeit ist, um die Obertöne und Resonanzerscheinungen möglichst zu vermindern. Zu diesem Zweck hat der Anker 144 Nuthen, also 8 Nuthen per Poltheilung. Die Nuthen sind nicht ganz offen, sondern eine im Blech stehen ge-

Ein zweiter Umformer von gleicher Grösse transformirt die Hochspannung wieder herunter auf 67 V und speist einen Gleichstrom-Wechselstromumformer mit gemeinschaftlichem Anker, auf dessen Gleichstromseite dann 110 V erscheinen. Dieser Gleichstrom wird verwendet zur Speisung von 325 Glühlampen von 16 NK, welche das illumirte Bild „41000 Volt“ darstellen. Die beiden Transformatoren stehen in mit Oelgefüllten

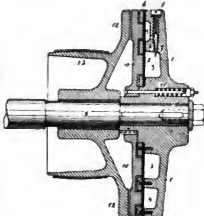


Fig. 7.

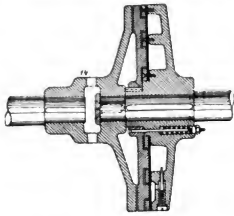


Fig. 8.

lassene dünne Eisenbrücke wurde in der Mitte durch einen schmalen Einschnitt unterbrochen. Durch die Wicklung werden die Ankerpole zwischen den Nuthen 1 und 3, 4 und 7, 8 und 11 etc. gelegt. Die Flachkupferwicklung besteht aus einzelnen recht-eckigen Stäben, deren Enden alle vernietet und verlöthet sind. Zur Erregung der Feldmagnete dient eine auf der gleichen Maschinenachse angeordnete Serienmaschine, welche bei 125 U. p. M. 120 V und 50 A leistet. Die Erregung beträgt $\frac{1}{2}$ % für Vollbelastung.

Eine in Betrieb befindliche Hochspannungskraftübertragung von 41000 V sei hier

Behälter und die Hochspannungsfreileitung wird von Dreimantelkondensatoren getragen.

Erwähnenswerth ist auch der Betrieb einer Drehscheibe mittels Wechselstrommotor. Ein $7\frac{1}{2}$ pferdiger Einphasenmotor ist mit einem Friktionsschwungrad versehen und treibt eine Drehscheibe mit Belastung einer Lokomotive von 80 t.

Eine automatische wirkende hydraulische Centrifugalkuppelung ist mit einem 5 PS Einphasenmotor, welcher eine Ammoniakpumpe für Kälteerzeugung treibt, verbunden. Diese neue Kuppelung gestattet das Leerlaufen des Motors und rückt die Belastung erst nach erreichter voller Ge-

schwindigkeit ein. Die Figuren 7 und 8 zeigen im Längenschnitt die Anführung für Riemenscheiben- und für Wellenkuppelung. I ist eine auf der Motorwelle 2 befestigte Scheibe mit zwei konzentrischen Hohlzylindern 3 und 4, welche seitlich durch eine Membrane 5 mittels der drei aufgeschraubten Ringe 6 abgeschlossen sind. Die Hohlräume 3 und 4 sind mit Glycerin gefüllt und stehen untereinander in Verbindung durch das Loch 7 der Zwischenwand 8, dessen Querschnitt durch die Stellschraube 9 geregelt werden kann. Ausserhalb der Membrane befindet sich die Druckplatte 10, welche verschiebbar, aber nicht drehbar auf einer Nebenverlängerung der Scheibe sitzt und durch mehrere stiftbare Federn 11 beständig gegen die Membrane gezogen wird. Jenseits der Druckplatte in geringem Abstände von derselben folgt eine Reibungsscheibe 12, getragen von der Motorwelle und verbunden mit einer Riemenscheibe (oder Zahnrad) 13 (in Fig. 7) und mit einer gewöhnlichen halben Mittelriemkuppelung (Klauen- oder Lederkuppelung) 14 (in Fig. 8). Die Wirkungsweise der Kuppelung ist folgende: Bei beginnender Drehung der Motorwelle 2 bleibt die Reibungsscheibe 12 vorwiegend in Ruhe, während Scheibe 1 und Druckplatte 10 sich mit der Welle drehen. In der von der Scheibe eingeschlossenen Flüssigkeit erzeugt sich die Centrifugalkraft einen nach allen Seiten wirkenden Druck, welcher bei einer gewissen Drehgeschwindigkeit die Spannung der Federn 11 überwindet; die Flüssigkeit beginnt aus dem inneren Hohlraum durch das Loch 7 in den äusseren überzutreten, die äussere Ringfläche der Membrane 5 auszuweichen und die Druckplatte 10 gegen die Reibungsscheibe 12 zu bewegen. Bis ein festes Andrücken erfolgt und dadurch die Reibungsscheibe mitgenommen wird. Die Zeit, innerhalb deren die Druckplatte ihren kleinen Spielraum gegen die Reibungsscheibe durchläuft, kann durch die Stellschraube 9 so geregelt werden, dass der Motor seine Maximalgeschwindigkeit erreicht hat, ehe die Kuppelung sich schliesst, also ehe die Belastung eintritt. Der Flüssigkeitsdruck ist selbstverständlich so reichlich bemessen, dass die Kuppelung nicht von selbst löst, wenn der Motor nach erfolgter Belastung einige Procente seiner Tourenzahl verliert. Wird dagegen der Motor abgestellt, so löst sich die Kuppelung, indem durch Einwirkung der Federn 11, der Druckplatte 10 und der Membrane 5 die Flüssigkeit auf demselben Wege von dem äusseren nach dem inneren Hohlraum zurückbefördert wird.

Eine andere Kuppelung, welche auf der Karbenart Ausgestaltung nicht varriert, sondern sich aber seitdem gut bewährt hat, und für Einphasenmotoren bis zu 2 PS angewendet wird, besteht in einer laufenden, auf einem Kugellager und die Achse drehbaren Riemenscheibe, und einem in der Längsrichtung der Achse verschiebbaren, aber durch Federkraft zur Rotation gezwungenen Konus. Dieser hat ein äusseres Gewinde, in welches eine an der Achse drehbare Mutter eingreift. Beim Anlauf ströbt die Riemenscheibe fest, weil sich der Kugellagerdruck erhöht. Hat der Motor aber Synchronismus erreicht, so wird auf die Mutter eine halbe Bremsrille gedrückt, welche letztere von einem Arm getragen wird und unklarper ist. Durch das Bremsen der Mutter schiebt sich der Friktionskonus in die Riemenscheibe und nimmt dieselbe mit.

Von den in Betrieb befindlichen Gleichstrommaschinen und Motoren sind zu erwähnen: I direkt gekuppelte Nebenschlussdynamo, AF 203, welche bei 150 V, p. M. 650 V und 150 A leistet, wie solche für die

Münchener Strassenbeleuchtung und Bahnbetrieb zur Anwendung kamen; zwei Schiffsdynamomaschinen mit direkt gekuppelten schnelllaufenden Dampfmaschinen. Die AF-Typen mit äusserem Flüssigkeitsfeld und aufgeschraubten Polschalen, wovon die kleinsten Anker Gränzwickelung und die grossen in Nutten verlegte Statwickelung haben und die Lager mit Ring-schmierung ausgeführt sind, dürften als bekannt vorausgesetzt werden.

1 Nebenschlussdynamo AF 370, welche mit einer Sulzer'schen Dampfmaschine direkt gekuppelt ist und bei 50 U. p. M. 100 V und 2400 A leistet, hat 12 Pole und 12 Bürstenstifte mit Kupfergrobbürsten. Der Wirkungsgrad beträgt 92% und die Erwärmung bei Dauerbelastung steigt im Maximum nicht über 50° C. über die umgebende Luft. Sie ist eine von den vielen Ausführungen, die sich für Elektrolyse bewährt haben. Die Maschine ist selbstverständlich auch gleich gut für Beleuchtung, und dient auf der Ausstellung auch zu diesem Zweck.

Eine Kraftübertragung mit hochgespanntem Gleichstrom ist hier auch vorgeführt für den Betrieb von zwei Sulzer'schen Centrifugalpumpen zur Speisung der Fontaine und des Wasserfalles. Die Maschinen sind nach dem Manchestertypus

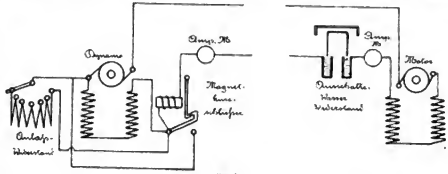


Fig. 9.

gebaut, Generator und Motor haben gleiche Ausführung und sind von der Grösse ZH 30 für 3000 V und 10 A. Der Generator macht 700 und der Motor 650 U. p. M. Beide sind Serienmaschinen mit Ringwicklung und haben wegen der hohen Spannung eine sehr grosse Lamellenzahl. Ein selbstthätiger Kurzschliesser für die Magnete hebt die Erregung auf, wenn durch irgend einen Zufall die Belastung den Maximalwerth überschreitet; er vertritt daher die Stelle der Sicherungen bei Nebenschluss- oder Compoundmaschinen. Das Anlassen des Elektromotors wird auf der Ausstellung dadurch bewirkt, dass die Dynamo durch ihre Dampfmaschine langsam angelesen wird, wobei sich der Elektromotor auch bei Belastung in Bewegung setzt. Auf der Motorstation ist nur ein Strommesser zur Kontrolle der Belastung vorhanden. Auf der Generatorseite sowohl, wie in der Motorstation sind je 30 Glühlampen in Serienschaltung angeschlossen. Das Schema der Verbindung ist aus Fig. 9 zu ersehen. Die eine Leitung ist von einem Bürstenbogen der Dynamo nach einem Bürstenbogen des Elektromotors durchgeführt, ohne Einschaltung von Apparaten. In die andere Leitung sind Strommesser, Magnetkurzschliesser, Anlasswiderstand, Ausschalterwiderstand, überhaupt sämtliche Apparate eingeschaltet. Diese Anordnung hat den Zweck, dass etwaige Isolationsfehler bei den Apparaten und den Verbindungsleitungen nur einen Pol (welcher die Magnetleitungen der Maschinen enthält) betreffen und dieser Pol das Potential der

Erde annimmt. Infolgedessen besteht zwischen Magnetwicklung und Eisensteg der Maschine, welche ohne Isolirung zwei-schnebig direkt auf das Fundament gesetzt ist, nur eine geringe Spannung, die Gefahr des Durchschlagens ist also beseitigt. Ausserdem bringt eine Herabsetzung der Maschine (mit Ausnahme des direkt durchgehenden Poles), sowie der Messinstrumente und Widerstände weniger Gefahr für den Wärter mit sich.

Diese Hochspannungsgleichstromkraftübertragung wurde auf der Ausstellung in Betrieb genommen, um zu zeigen, dass Gleichstrommaschinen für so hohe Spannungen sich noch so gut isoliren lassen, dass der Betrieb derselben durchaus zuverlässig ist, somit auch auf grosse Entfernungen Gleichstrom in manchen Fällen mit Vortheil übertragen werden kann.

Ein elektrisch betriebener Laufkahn für eine Belastung von 10 t und eine Spannweite von 18 m, welcher zum Ausladen und Moniren der Maschinen diente und jetzt zum Personentransport benutzt wird, ist mit 3 Gleichstromelektromotoren versehen, und zwar mit einem 7 PS Compoundmotor für das Lastenheben, dessen Geschwindigkeit sich von Vollbelastung bis zum Leerlauf proportional ändert, in der Weise, dass bei Leerlauf die doppelte Geschwindigkeit erreicht

wird. In letzterem Falle ist nur die Nebenschlusswicklung eingeschaltet, welche nicht zu reguliren ist; für die Bewegungssteuerung wird der Ankerstrom umgeschaltet. Zum Katzenfahren dient ein $\frac{1}{4}$ PS-Motor mit Nebenschlusswicklung, um konstante Geschwindigkeit zu erhalten. Hier wird für die Umsteuerung das Magnetfeld umgekehrt. Für das Kranfahren wird des totalen Gewichtstransportes halber eine grosse Anzugkraft verlangt. Da ausserdem die Totalbelastung des immer mitzuschleppenden Krabgewichtes halber nicht sehr viel variirt, wurde hier ein Serienmotor angewandt. Derselbe ist 3-fachrig und die Bewegungsrichtung wird hier durch Ankerstromumkehr verändert. Die Motoren haben sämtlich Schneckenrädervorgelege und die Umschalter sind mit den Regulatoren der drei Motoren mechanisch so gekuppelt, dass eine Umsteuerung nur in stromlosem Zustande der Motoren erfolgen kann.

In Thätigkeit ist ferner auch eine elektrisch angetriebene Schiebeshalle mit einem 12 PS-Motor, welcher auch gleichzeitig benutzt wird, um die Wagen auf die Schiebeshalle zu ziehen.

Ein elektrisch betriebener Personenaufzug ist im Hauptdom in Betrieb. Diese Schuckert'schen elektrischen Aufzüge mit ihren Regulir- und Sicherheitsvorrichtungen sollen nächstens in dieser Zeitschrift eingehender behandelt werden.

Die Pumpe eines kleinen Wasserfalles in der Maschinenhalle wird gleichfalls durch einen Gleichstrommotor betrieben. Der selbstthätige Anlasswiderstand ist in Fig. 10

dargestellt. Vom Motor wird eine kleine Schnecke mit Schnecke angetrieben. Die Schnecke ist in einer Gabel gelagert, welche mit dem Anker eines Relaismagneten verbunden ist. Wird auf der Maschineneinstellung eingeschaltet, so fängt der entfernt



Fig. 10.

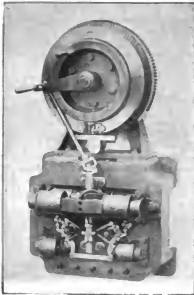


Fig. 11.



Fig. 12.

aufgestellte Motor mit vorgeschalteten Ankerwiderstände langsam an zu laufen und bewegt somit auch die Schnecke des kleinen Apparates; gleichzeitig wird durch Anziehung des im Nebenschluss liegenden Relaisankers die Schnecke in Eingriff gebracht

mit einem Zahnsegment, an welche eine Kontaktfeder befestigt ist. Diese gleitet langsam über die Kontaktköpfe, und schaltet den vorgelegten Ankerwiderstand des Motors aus. In diese Endstellung des Kontakthebels wird dann die kleine Schnecke aus ihrer Kuppelung mit der Schneckenachse gedreht und läuft leer. Beim Abstellen des Stromes hebt sich der Relaisanker mit der Schnecke und erlaubt dem Zahnsegment mit Kontakthebel auf seine Anfangsstellung zurückzugehen, welches durch ein Gewicht bewirkt wird. Dieser Anlassapparat, ausgeführt mit Hebel- oder Fußtrittschaltung, wird auch mit Vorteil für Antriebsmotoren von Arbeitsmaschinen angewendet, wobei die selbstthätige Anlasswiderstandsschaltung Stromstöße im Motorenanker und Funken an den Bürsten vermeidet.

In Betrieb ist ferner ein selbstthätiger Hauptstromregulator mit Elektromotor für Fernspannungsergänzung (Fig. 13). Die Kontaktkammern für die einzelnen Widerstandsstufen sind kollektorförmig angebracht, und eine Schleiffeder verbindet diesen Kollektor mit einem Kontakttring, an welchem das Hauptstromkabel angeschlossen ist. Die Kontaktfeder sitzt auf einem Schneckenrad, welche mittels einer Schnecke nach links oder rechts zu bewegen ist. Die Schnecke ist mit dem Anker eines Elektromotors durch ein Hook'sches Gelenk verbunden. Die Magnete des Elektromotors liegen im Neben-

ander befindlichen Kontaktstufen einstellt. Bei steigender Spannung wird der Anker in die Spule gezogen und die Platinscheibe stellt Verbindung mit dem oberen Kontaktstift her. Bei zu geringer Spannung dagegen kommt der untere Stift in Kontakt. Im ersten Falle bekommt der rechte Schaltmagnet Strom, wodurch zwei Bürsten an den Motorkollektor angedrückt werden und der Motor in dem Sinne gedreht wird, um Widerstand in die Hauptleitung zu schalten und damit die Endspannung zu verringern. Kommt dagegen der untere Relaisstift in Kontakt, so zieht der linke Schaltmagnet seinen Anker an und die zwei anderen Motorbürsten senden Strom in umgekehrter Richtung durch den Anker, um das Schneckenrad in anderer Richtung zu bewegen und somit Widerstand von der Hauptleitung auszuschalten.

In der Scheinwerferabtheilung ist ein grosser Apparat mit 150 cm Parabolspiegeldurchmesser und Fernrohrgullung, dann ein Marinischwerer G 60 mit Doppelstreuer und Fernregulierung, sowie ein Scheinwerfer für Felddienst- und photographische Zwecke, und auch ein Beleuchtungs- und ein Transportwagen ausgestellt, ersterer mit einem Daimler-Benzinmotor von 10 PS ausgerüstet.

Das Gestell des Wagens (Fig. 14) ist ganz in Eisenkonstruktion ausgeführt und zwar ist der Rahmen aus \square Eisen zusammengenietet, welche wieder unter sich durch



Fig. 14.

schlus und sind immer errigt und zur Umsteuerung des Motorankers dienen zwei unterhalb des Motors angebrachte Schalmagnete, deren Anker mittels Hebelübertragung die Kollektorbürsten des Motors aufdrücken oder abheben. Mit dem Schaltmagneten ist ein Relais verbunden (Fig. 12), dessen Solenoid mit den Spannungspunkten des \square zuziehenden Verdrillungsdrähte verbunden ist. Das Relais ist so einreguliert, dass der Blechdranker bei richtiger Spannung schwebend erhalten wird, sodass ein mit dem Anker verbundene Platinscheib sich in der Mitte zwischen zwei über ein-

schwächeren \square Eisen versteift und verbunden sind. Auf diesen Querverbindungen ist der Benzinmotor direkt montirt, während die Dynamomaschine auf den durch \square Eisen gebildeten Rahmen ruht. Die Belastung des Hinterradgestelles wird durch ein doppelte Federung des Wagenrahmens gestattet, auf die Hinterradachse übertragen. Das Vordergestell ruht vermittelt zweier übereinander gelagerter Gummipuffer und eines Kugelzapfens auf der Vorderachse. Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse, Staub und sonstige Beschädigungen

sind der Motor und die Dynamomaschine in einem Schutzkasten aus Holz eingebaut, an welchem die zur Bedienung und Lüftung nötigen Thüren angebracht sind. Gleichzeitig trägt der Kasten auf seiner Decke, welche mit verzinktem Eisenblech belegt ist, einen Benzinhälter, einen Schalldämpfer, ein Kühlgelass und das Federgehäuse für die Spannrolle des Kreisseiltriebes. Die Hinterwand des Wagens

werden durch je eine von der Maschine gespeiste 25-kerzige Glühlampe erleuchtet.

Dieser Beleuchtungswagen wiegt komplett 3000 kg.

Ein ausgestellter Scheinwerferwagen (Fig. 14), wie solche für Feldleuchtzwecke angewendet werden, trägt einen Scheinwerfer mit Parabolspiegel von 90 cm Durchmesser und ist mit einer automatisch regulirenden Lampe für 90 A versehen. Die

für 1000 m Telephonleitungsdraht vorgesehen. Die Messinstrumente sind an dem vorher beschriebenen Beleuchtungswagen angebracht. Das Gewicht des kompletten Scheinwerferwagens beträgt 1400 kg. In vielen Fällen bekommen diese Feldscheinwerfer nur eine Spiegelgröße von 60 cm und werden dann mit 60 A betrieben. Für Pioniernachtarbeiten und ähnliche Zwecke sind statt eines Scheinwerfers eine grössere Anzahl Bogenlampen nötig. Diese werden in einem eigens hierfür konstruirten Wagen transportirt, in welchem auch teleskopirte Eisenrohrmaste mit Verankerungsvorrichtungen, Isolatoren, Leitungskabel, Messinstrumente und Werkzeuge für die Errichtung und Verbindung des Lampenparkes mitgeführt werden.

Ein ausgestellter Scheinwerfer für photographische Zwecke mit einem an der Seite stehenden Photographenapparat (Fig. 15) hat eine einfach mechanische Ausführung und ist mit einer automatisch regulirenden Lampe für 60 A versehen. Der Parabolspiegel hat einen Durchmesser von 60 cm. Für diesen Zweck ist eine grosse Fläche gleichmässig zu beleuchten, welches unter Anwendung von Kreuzstreuen erreicht wurde, d. h. vor einen Streuer mit horizontal aufeinander gelegten Cylinderröhren ist ein gleicher Streuer mit vertikal gestellten Linsen aufgesetzt. Der letztere breitet die Strahlen in horizontaler und der erstere in vertikaler Richtung aus. Durch die Kreuzung der Cylinderröhren wird eine innige Mischung der von Scheinwerfer ausgehenden Strahlen von verschiedenen Intensitäten bezweckt, und dadurch eine durchaus gleichmässig beleuchtete Fläche erzielt.

Die allabendlich elektrisch beleuchtete Fontäne besteht aus einem grossen Mittelstrahl, drei Seitenstrahlen und Kaskadenüberfällen. Vier mit Metallspiegel und automatisch regulirenden Lampen ausgestattete Scheinwerfer sind unterhalb des Bassins angeordnet. Der mittlere Scheinwerfer mit 80 cm Spiegeldurchmesser wird mit 60 A betrieben, während die drei kleineren davon mit 60 cm Spiegel und 40 A Lampen aus-



Fig. 14.

kastens ist als Apparatenwand benutzt und trägt Volt- und Ampèremeter, sowie Nebenstromregulator und Anschlussklemmen. Die Spurweite beträgt 1500 mm, der Durchmesser der Hinteräder 1200 mm, der der Vorderäder 700 mm. Der Radstand ist 1780 mm.

Als Betriebsmaschine ist ein 10 PS 4-cylindriger Benzinmotor verwendet, welcher per Pferdestärke ca. 0,5 kg Benzin von möglichst geringem specifischen Gewicht (0,68—0,70) verbraucht. Der Motor ist über der Hinterachse montirt, derart, dass die Kurbelwelle mit der Mittellinie des Wagenrahmens zusammenfällt. Die Dynamomaschine wird mit einem Seiltrieb mit dem Uebersetzungsverhältnisse 1:2 angetrieben. Das Baumwölself, 9 mm stark, ist in 14 Windungen, um die Rillenscheiben der Dynamomaschine und des Motors geschlungen und läuft über eine an der Decke des Wagenkastens angebrachte Rolle, welche dem Seil durch eine Spiralfeder die zur Uebertragung gerade notwendige Spannung ertheilt. Diese Anordnung ermöglichte eine Achsenentfernung von nur 38—40 cm zwischen Motor- und Dynamomachine. Zur Stromerzeugung wird eine bei 900 U. p. M. 5000 Watt liefernde Dynamomaschine mit Flusseisengestell verwendet. Sie ist für eine Hochleistung von 75 A und 75 V gebaut und ruht vermittelst schneidelselbener Charniere auf der einen Seite auf Lagern, die durch eine auf der anderen Seite angebrachte Druckschraube ein Kippen der ganzen Dynamomaschine gestatten, um Schwankungen in der Seillänge, welche die Spannrolle nicht mehr auszugleichen vermag, zu beseitigen. Vom Poltrieb der Dynamomaschine führen die Stromleitungen zur Apparatenwand. Diese Wand und das Innere des Wagens

horizontale und vertikale Bewegung des Lichtstrahles werden von Hand bewerkstelligt. In den Wagenkästen befinden sich



Fig. 15.

400 m auf Trommel gewickelte Leitungskabel, Werkzeuge und Scheinwerferkohlen, ferner ist ein Baum für Feldtelefon, sowie

ihre Strahlen horizontal auf den Wasserfall werfen. Diese vier Scheinwerfer haben Glasparabolspiegel von 45 cm Durchmesser und werden mit einem Strom von je 40 A betrieben. Vor den Apparaten angebrachte Streuer verteilen die Strahlen in horizontaler Richtung. Alle 8 Scheinwerfer sind mit kullisenartig verschlebbaren Farbengläsern versehen. Der Scheinwerfer auf dem Dom hat 90 cm Spiegeldurchmesser und eine Stromstärke von 90 A. Die Bewegung dieses Scheinwerfers und seines Strahles geschieht von unten durch einen Fernregulirapparat.

Einige ausgestellte und vielfach angewandte Schiffapparete dürfen hier ebenfalls mit einigen Worten erläutert werden. Der elektrische Maschinen Telegraph (Fig. 16 und 17) besteht aus zwei gleich konstruirten Apparaten, von welchen der erste auf der Kommandobrücke und der zweite im Maschinenraum angebracht ist. Jeder Apparat

besteht aus zwei gleich konstruirten Apparaten, von welchen der erste auf der Kommando- und der zweite im Maschinenraum angebracht ist. Jeder Apparat enthält einen Geber und einen Empfänger, die gegenseitig auf einander wirken. Der Geber besteht aus einer Reihe von Stromschlusstückchen a_1, a_2 (Fig. 18), welche in einem Kreise angeordnet sind. Von jedem dieser Stücke führt eine Leitung zu dem Empfänger. Um den Strom in die Stromschlusstücke und die daran angeschlossenen Leitungen einzuführen, sind concentrisch zu den Stücken zwei Ringe b^- , b^+ angebracht, welche mit den beiden Polen eines Stromerzeugers in Verbindung stehen. Zwei Stromschlusfedern c_1, c_2 , welche an einem gemeinsamen Arm d befestigt sind, schliessen den Stromkreis derart, dass immer diejenige Leitung vom Strom durchflossen werden, welche an zwei gegenüber liegende Stromschlusstücke angeschlossen sind, während die übrigen Leitungen leitlos bleiben. Dem oben beschriebenen Geber entspricht der Empfänger. Derselbe besteht aus ebenso vielen Spulen, wie Stromschlusstücke des Gebers vorhanden sind. Diese Spulen sind um einen eisenen Ring angeordnet, sodass sie einen Gramme'schen Anker bilden. Die Schaltung ist dabei derart, dass aneinander stossende Spulen verbunden sind und zu jeder Verbindungsstelle eine der vorher erwähnten Leitungen des Gebers führt. Innerhalb des Ringes ist ein Elektromagnet dreifach angebracht. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Je nach der Stellung des Gebers sind zwei Leitungen erregt, und der Strom wird in einen Verbindungspunkt von zwei Spulen eingeführt und von dem gegenüberliegenden abgeleitet. Dadurch bildet sich eine magnetische Achse in der Richtung dieser beiden Punkte und der Elektromagnet stellt sich in diese

Achse ein. Somit entspricht einer bestimmten Stellung des Gebers auch eine bestimmte Stellung des Empfängers. Es kann eine doppelte Anzahl von Zeichen gegeben werden, als Kontaktstücke vorhanden sind, da die Schleifdrübe auch zwischen zwei Kontaktstücken einstellbar ist, wobei der Empfänger eine entsprechende Mittelstellung einnimmt. Die Apparate sind mit Dynamostrom verbunden, und wirken sehr kräftig und zuverlässig. Geht der Kommandant nach dem Maschinenhaus ein Zeichen, z. B. „langsam“ oder „volle Fahrt“, so hat der Maschinist dasselbe Zeichen zurückzugeben als Antwort, weshalb die oben erwähnten Doppelapparate nötig sind. Ausserdem ist an jedem Apparat noch eine Signaltaste und die Empfängerseite des Kommandoapparates mit einer transparenten Scheibe versehen, auf deren Innenseite zwei Glühlampen leuchten für den Nachtdienst.

tor treibt mittels geeigneter Zahnräderübertragung einen Schneider'schen Flüssigkeitsumdrehungsanzeiger an, an welchem die Geschwindigkeiten beider Maschinen abgelesen werden können. Gleichzeitig setzt jeder Motor einen Zeiger des Drehrichtungsanzeigers in Bewegung. Diese Zeiger sitzen auf zwei concentrischen Achsen und bewegen sich über ein gemeinschaftliches Zifferblatt, das mit der Aufschrift „Vorwärts“ und „Zurück“ versehen ist. Die zusammengehörigen Zeichen der Umdrehungs- und Drehrichtungsanzeiger sind farbig gekennzeichnet und zwar besitzen die für die Backbordmaschine einen rothen, und für die Steuerbordmaschine einen grünen Anstrich.

Ein Strassenbahnmotorwagen von der Ausführung, wie dieselben in München laufen, ist ebenfalls ausgestellt. Der Schuckert'sche Wagenotypus ist charakteristisch durch die Adaption der Plattfeder, wie sie sich bei Eisenbahnwagen bewährt haben. Auf den Achselnägeln sind über einander gelegte nach oben gebogene Plattfedern in der Mitte befestigt. Die unteren Plattfedern sind stufenweise kürzer, um eine gleichmässige Federung von den Enden nach dem Auslagepunkt zu erzielen. An den Federenden hängt durch Gelenke verbunden ein geschlossener Wageneisenrahmen, auf welchem dann die Wagenbrücke befestigt ist. Die



Fig. 16.



Fig. 17.

enthält einen Geber und einen Empfänger, die gegenseitig auf einander wirken. Der Geber besteht aus einer Reihe von Stromschlusstückchen a_1, a_2 (Fig. 18), welche in einem Kreise angeordnet sind. Von jedem dieser Stücke führt eine Leitung zu dem Empfänger. Um den Strom in die Stromschlusstücke und die daran angeschlossenen Leitungen einzuführen, sind concentrisch zu den Stücken zwei Ringe b^- , b^+ angebracht, welche mit den beiden Polen eines Stromerzeugers in Verbindung stehen. Zwei Stromschlusfedern c_1, c_2 , welche an einem gemeinsamen Arm d befestigt sind, schliessen den Stromkreis derart, dass immer diejenige Leitung vom Strom durchflossen werden, welche an zwei gegenüber liegende Stromschlusstücke angeschlossen sind, während die übrigen Leitungen leitlos bleiben. Dem oben beschriebenen Geber entspricht der Empfänger. Derselbe besteht aus ebenso vielen Spulen, wie Stromschlusstücke des Gebers vorhanden sind. Diese Spulen sind um einen eisenen Ring angeordnet, sodass sie einen Gramme'schen Anker bilden. Die Schaltung ist dabei derart, dass aneinander stossende Spulen verbunden sind und zu jeder Verbindungsstelle eine der vorher erwähnten Leitungen des Gebers führt. Innerhalb des Ringes ist ein Elektromagnet dreifach angebracht. Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist folgende: Je nach der Stellung des Gebers sind zwei Leitungen erregt, und der Strom wird in einen Verbindungspunkt von zwei Spulen eingeführt und von dem gegenüberliegenden abgeleitet. Dadurch bildet sich eine magnetische Achse in der Richtung dieser beiden Punkte und der Elektromagnet stellt sich in diese

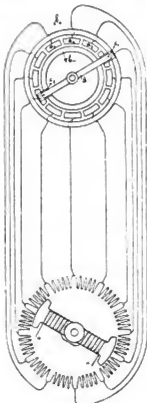


Fig. 18.

Ein ebenfalls verbreiteter Apparat ist der Umdrehungsanzeiger für Schiffe mit Doppelschrauben (Fig. 19). Einige solche Apparate werden an verschiedenen Stellen des Schiffes aufgestellt, und dienen für Angabe der Umdrehungszahl und Drehrichtung der beiden Maschinenwellen. Jeder auf einer Säule montirte Apparat besteht aus zwei Elektromotoren und zwei Tachometern. Jede Maschine treibt von der Welle aus mittels Ketten- und Zahnräderübertragung einen Kontaktparat (Fig. 20), welcher mit den ihm zugehörigen Tachometern der Deckapparate elektrisch verbunden ist. Das Prinzip der Übertragung ist hier dasselbe, wie in Schema (Fig. 18) erläutert, und hat nur den konstruktiven Unterschied, dass die Stromschlusstücke des Kontaktparates oder Gebers nicht in einer Ebene, sondern um eine Walze, also kollektorförmig angeordnet, und auf Stelle eines Kontakthebels mehrere Kontaktbänder nebeneinander montirt sind, von welchen letzteren Verbindungen nach den feststehenden Gramme'sringen der Deckmotoren gehen. Jeder Mo-



Fig. 19.

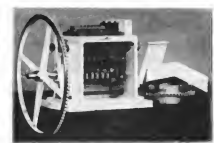


Fig. 20.

Brücke besteht aus zwei bis an die Enden der Plattform durchgehenden Eisenbahnen mit Quer- und Diagonalverbindungen. Damit die Plattformen sich nicht senken, sind die Trägerenden noch durch ein Sprengwerk verstoff. Auf diese Brücke wird der Wagenkasten gesetzt, welcher auf fahnenzwischenplatten ruht. Durch die beschriebene Plattfederlagerung werden die Schaukel

bewegungen des Oberwagens bedeutend reduziert und Stöße vermieden. An der Wagenbrücke hängen dann noch die Bremschuh, Bremsgestänge und Spindelbremse. Der zweite oder untere Wagenrahmen hängt direkt an den Laufachsen und sind an den beiden Enden desselben die Bahnräume befestigt, welche somit immer gleichen Abstand von der Schienenoberkante haben.



Fig. 20.

Der ausgestellte Münchener Wagen hat nur einen Motor, welcher bei der neueren Ausführung in seinem Schwerpunkt pendelnd aufgehängt ist. Die Auflagenstellen werden auf beiden Seiten, auf der Wagenachse und auf dem Unterrahmen, durch starke Spiralfedern unterstützt, welche eine dämpfende Wirkung der Schläge auf die Wagenachse bewirken, die durch Stöße und Vertikalbewegung und die hierdurch hervorgerufene Massenbeschleunigung des aufgelagerten Motors entstehen. Der Radstand

gestellten Kohlenbürsten sind mit dem Obertheil abhebbar. Stahltrieb- und Gussisenzahnrad umgibt ein Schutzkasten, welcher zur Dreiviertelhöhe mit konsistentem Fett gefüllt ist. Der Motor ver trägt ohne schädliche Erwärmung einen Dauerstrom von 25 A. Die Regulirleitungen schliessen sich an Kupferkontakthammer an. Zwischen die einzelnen Kontakttringe greift ein Fächer-

werk mit Asbestplatten ein. Eine neue und schon bewährte Ausführung hat der magnetische Funkenausbläser erhalten. Die während des Betriebes immer eingeschaltete Magnetlinie sitzt auf der nach unten verlängerten besonders stark gehaltenen Achse des Regulirzylinders. Mit dem unteren Achenende ist ein Flachisen magnetisch verbunden, welches aussen parallel zum Zylinder über den Kontakthämmern hinweggeht; gleichzeitig dient dieses Flachisen auch als Träger der zwischen den einzelnen

Das Schema (Fig. 22) erklärt von selbst alle übrigen Verbindungs- und Sahlungsweisen dieser Anführung, da alle Bezeichnungen eingesehrichen sind.

Selbstthätiger Wechsel für Mikrophonelemente.

In neuerer Zeit finden für den Mikrophonebetrieb hauptsächlich Trockenelemente Verwendung. Dieselben bewähren sich hierbei gut, wenn sie nicht zu lange ununterbrochen wirken müssen, bzw. wenn jeder Benutzung eine längere Erholungspause folgen kann. Wird diese Bedingung nicht erfüllt, dann sinkt die EMK der Trockenelemente bald und die Sprechverständigung wird mangelhaft.

In Stadt-Fernsprecheinrichtungen oder in besonderen und Neben-Telegraphenanlagen führt zu einer so schnellen Abnutzung der betreffenden Elemente oft eine gewisse Nachlässigkeit der Stelleninhaber, indem dieselben unterlassen, den Fernhörer nach gemachtem Gebrauch sogleich wieder anzuhängen und somit den Mikrophonstromkreis zu öffnen. Besonders häufig tritt dieser Fall ein, wenn nach erfolgtem Anruf die gewünschte Person erst herbeigeholt werden muss. In der Eile wird dann der zur Beantwortung des Anrufs benutzte Fernhörer nicht erst an den Haken des Ein- und Ausschalters gehängt, sondern auf den Deckel des Gehäuses oder auf ein hierzu bequem angebrachtes Schreibpult gelegt.

Herr Eisenbahn-Telegrapheninspektor Wirtz in Bromberg, welcher im Eisenbahn-

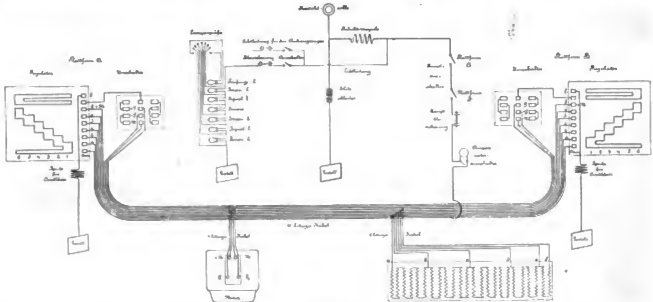


Fig. 22.

beträgt 1,70 m und der Raddurchmesser 0,8 m. Der Wagenkasten ist 4,5 m lang, 2,05 m breit und ist für 16 Sitzplätze, die beiden Perrons für 12 Sitzplätze vorgesehen. Die Gewichte sind: Wagenkasten 2530 kg, Untergestell 1600 kg, Motor mit Getriebe 830 kg, 2 Regulatoren 150 kg, total 5,5 t. Die Münchener Wagen ziehen ausserdem noch einen Anhängewagen von 1650 kg, welcher für 34 Personen eingerichtet ist.

Der Motor, Modell AG 55, ist vierpolig und hat aufgeschraubte Polschuhe. Das Flussisenmagnetgehäuse ist allseitig geschlossen und die obere Hälfte zum Aufklappen eingerichtet (Fig. 21). Der Anker ist genietet und hat Grammeyschaltung mit Morleyverbindung. Die beiden unter 90°

Kontakthämmern eingesetzten Asbestzungen. Die magnetischen Kraftlinien haben ihren Luftrückschluss von Flachisen auf die Achse, sodass die Kontakte in Kraftlinienfließen liegen, und werden daher die Anschließfunktionen von der Kraftlinienströmung ausgeschlossen. Dieser Münchener Motor läuft nur mit Widerstandsschaltung und hat die Schaktkurve 6 Stellungen mit 5 Widerstandsstufen und einem Wierterstandskurzschluss. Der Regulirapparat trägt ausserdem noch einen kleinen Umschaltzylinder, welcher nur in stromlosen Zustand gedreht werden kann. Die elektrische Bremsung geschieht hier nicht durch Kurzschluss des Motors bei Stromabstellung, sondern durch Gegen-schaltung des Arbeitsstromes in den Anker.

Fernsprechbetriebe ähnliche unliebsame Erfahrungen gemacht hat, ist hierdurch veranlasst worden, die Fernsprecheinrichtung mit einem selbstthätigen Wechsel für zwei Mikrophonelemente zu versehen.

Fig. 23 zeigt das von Wirtz entworfene Schema dieser Einrichtung. Von den beiden Mikrophonelementen bzw. Mikrophonelementen B und B₁ ist bei abgehobenem Fernhörer immer nur einer geschlossen. In der augenblicklichen Stellung des Rades R ist dies das Element B, und zwar so lange, als das mit ihm verbundene Kontaktstück e₁ von der Feder f₁ berührt wird: Der Strom fließt über e₁, f₁. Kontaktständer T und Körper S des gewöhnlichen Mikrophone-ausschalters durch die primäre Rolle des

Induktors *J* und über die Mikrophonkontakte zu *B*, zurück. Zieht — nach beendeter Gespräch — der wieder eingehängte Fernhörer den rechten Hebelarm der Ein- und Ausschaltvorrichtung *A* nach oben, so drückt sich der Ansatz *p*, der zu diesem Zwecke mit einem eigenartigen Gelenk versehen ist, beim Aufwärtsgehen ein wenig herab, sodass er den Rand des nächsten Zahnes nur lose schleift, bis er über die Spitze desselben hinweggeschlitten und dieselbe jetzt überträgt. — Wird der Fernhörer

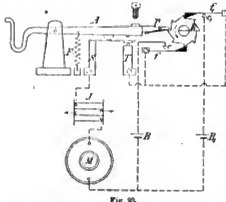


Fig. 24.

von Neuem abgenommen, so zieht die Abriebsfeder *P* den Hebel von *A* nach unten und der Ansatz *p* bewegt das Rad *R* um einen Zahn in der Richtung des eingezzeichneten Pfeiles. Hierdurch wird das isolierte Einfallsstück der Feder *f* aus dem Zahnausschnitt auf eine Zahnspitze gezogen und die Feder selbst von den Kontakten *e* entfernt, andererseits aber das Einfallsstück der zweiten Feder *f* von einer Zahnspitze in den nächsten Zahnausschnitt fallen gelassen und so für das Element *B* die Verbindung über *f* zum Mikrophon hergestellt.

Diese sehr einfache Einrichtung hat in der praktischen Ausführung folgende Aenderung erfahren: Der Batteriewechsel wird — s. Fig. 24 — nur durch eine zwischen den beiden Kontakten *e* und *e*₁ spielende Feder *f* bewirkt, deren Lage durch die Stellung des Rades *R* bedingt ist. Drückt — wie es die Zeichnung darstellt — ein Zahn des letzteren auf den Sattel *p*, so liegt die Feder *f* am Kontakte *e*₁, und die Batterie bzw. das Element *B* ist bei abgehobenem Fernhörer mit dem Mikrophon verbunden, *B* dagegen ausgeschaltet. Wird

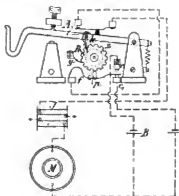


Fig. 25.

R so weit gedreht, dass *p* in einen Ausschnitt des Rades gleitet, dann bewegt sich die Feder *f* von *e*₁ zum Kontakte *e*, wonach der Batteriewechsel vollzogen ist.

Zur Drehung des Rades *R* ist auf dessen Welle noch das Rad *z* angebracht, welches doppelt soviel Zähne als *R* hat, sodass auf jeden Ausschritt und auf jeden Zahn des letzteren ein Zahn vom Rade *z* kommt. In

diese Zähne von *z* greift der am linken Hebelarm von *A* sitzende Dorn *k*. Derselbe drückt, wenn durch Anflängen des Fernhörers jener Hebelarm nach unten gezogen wird, das Rad *z* um einen Zahn nach links.

Hiermit ist auch *R* soweit gedreht worden, dass der Sattel *p* in den nächsten Ausschnitt gleiten und die vorher gegen *e*₁ gedrückte Feder *f* freigeben kann. In dieser Stellung wird das Zahnrad *z* durch die Feder *f* festgehalten, auch wenn sich nach Abheben des Fernhörers der linke Hebelarm von *A* nach oben bewegt. Wird demnach der Fernhörer wieder aufgehängt, so bewegt der Dorn *k* das Räder-system von Neuem, wodurch jetzt der Sattel *p* aus dem Ausschnitt auf den folgenden Zahn von *R* gedrückt und die Feder *f* von *e* nach *e*₁ bewegt wird. C.

Eine Methode zur Vergrößerung der Funkenlänge einer gegebenen EMK. 1)

Von C. E. Skinner und A. J. Wurts.

Herr Skinner beschreibt folgenden, wohl nicht ganz neuen Versuch: Zwei ca. 2,5 cm starke cylindrische Messingstäbe *C* und *D* (Fig. 26), welche an den Enden halbkugelförmig abgedreht sind, bilden die Pole einer Funkenstrecke. Auf denselben liegt eine Glasplatte *G* und auf dieser wiederum ein Stanniolblatt *T* von 15 auf 25 cm. Letzteres ist durch den Draht *L*

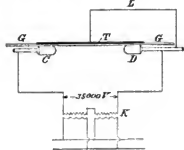


Fig. 26.

mit dem Pole *D* verbunden. Schliesst man nun die Pole *C* und *D* an einen Transformator von 35 000 V Maximalspannung und 16 000 Stromwechseln in der Minute an, so erhält man zwischen *C* und *D* Funken von 12 bis 15 cm Länge, während ohne die Ueberleitung nur solche von etwa 1,8 cm auftreten.

Ein in die Leitung *L* eingeschalteter Kondensator hat keinen wesentlichen Einfluss auf das Resultat. Verdoppelung der Anordnung vermehrt die Schlagweite noch ein wenig; dabei ist es aber gleichgültig, ob man beide Stanniolblätter mit *D*, oder das eine mit *D* und das andere mit *C* verbindet.

Wird nur eine Platte gebraucht, wie in Fig. 25, so springen die Funken nicht frei in der Luft, sondern hart an der Glasplatte über; aber auch hier nicht in gerader Linie, sondern auf krummen, stets wechselnden Bahnen.

Ähnliche Resultate, also Vermehrung der Funkenlänge auf das 8- bis 10-fache, erhält man bei Benutzung einer Influenzmaschine und einer Batterie Leydener Flaschen an Stelle des Hochspannungstransformators.

Durch die Influenzwirkung des mit dem Pole *D* verbundenen Stanniolblattes *T* wird der eine Pol *C* gleichsam gegen den anderen (*D*) hin verlagert und dadurch das Ueber-schlagen der Funken erleichtert. Herr

Skinner erkannte gleich bei der ersten Beobachtung der beschriebenen Erscheinung deren Bedeutung für die Konstruktion von Blitzschutzvorrichtungen, da hierdurch der sehr kleine Widerstand einer gegebenen Funkenstrecke längere bedeutend verringert, oder für einen gegebenen Widerstand die Funkenstrecke bedeutend vergrößert werden kann.

Ausschliessend an die Ausführungen Skinner's beschreibt dann Herr A. J. Wurts eine Reihe von Versuchen, welche er zur weiteren Verfolgung der Sache ausgeführt hat. Wir wollen uns gleich dem letzten zuwenden.

In Fig. 25 sind *A* und *B* die Pole einer Influenzmaschine; von 15 cm Funkenlänge; *L* stellt eine Batterie Leydener Flaschen vor, *G* eine auf der oberen Seite geschliffene Glasplatte, unter der das Stanniolblatt *T* liegt, dessen Rand rechts über die Glasplatte geschlagen ist; *C* und *D* sind zwei Klötze, wie sie bei lichtbogenfreien Strassenbahnblitzableitern benutzt werden; *e* endlich ist eine kleine Funkenstrecke, *C* und *D* stehen mit *A* bzw. *B* in leitender Verbindung. Der Klötz rechts hat in der Stellung *D* Kontakt mit dem Stanniol, in *D'* nicht.

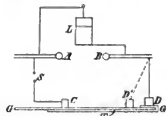


Fig. 28.

War die Glasplatte ganz rein und der Klötz rechts in der Stellung *D*, so traten noch kräftige Funken zwischen *D* und *C* auf bei 21,6 cm Abstand; in der Stellung *D'* betrug die Funkenlänge nur 6,4 cm. Machte man aber an der Glasplatte von einem Klötz zum anderen mit Bleistift einen Strich, so erhielt man in der Stellung *D* Funken von 75,6 cm Länge, in der Stellung *D'* solche von 44,5 cm. Herr Wurts hat bereits viele Blitzschutzvorrichtungen nach Skinner's Prinzip konstruiert und hofft, dass dieselben sich bis zu 30 000 V bewahren werden.

Hinsichtlich der theoretischen Erklärung der Erscheinung ist er der Meinung, infolge der Influenzwirkung des Stanniolblattes auf die andere Seite des Glases werden dort die Lufttheilchen von der Glaswand abgestossen; dadurch entsteht ein luftverdünnter Raum und dieser kann von einer gegebenen EMK leichter durchschlagen werden, als gewöhnliche Luft. Der Graphitstrich auf dem Glase wirkt wie ein Riss im Dielektrikum. Die mechanische Arbeit, welche zum Durchschlagen einer gegebenen Funkenstrecke geleistet werden muss, lässt sich somit verringern, erstens wenn man den Funken längs einer Fläche überspringen lässt, zweitens durch Beschmieren der Fläche mit Bleistift und drittens durch Verflüchtung der Luft in nächster Nähe der Fläche.

G. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Personalien.

Sir John Pender, der bekannte englische Kabelkönig, Sir John Pender, dem die Welt zu nicht geringem Theil die Schaffung des jetzigen ausgedehnten Netzes von Tiefseekabeln verdankt, ist kürzlich im Alter von 81 Jahren gestorben. Zu einer Zeit, wo nach dem hochgeschätzten ersten Versuch von 1856, die alte und die neue Welt telegraphisch mit einander

1) Electr. Engineer, N. Y., 10. Jan 1896, Heft 48.

zu verbinden, das Vertrauen der Welt auf die Ausführbarkeit oder dauernde Erhaltung einer solchen Verbindung vollständig erschüttert war, trat John Pender erstens ins Kathoben-, zuerstellende Muth für die Verwirklichung dieses Planes ein; in jenem kritischen Augenblicke, wo im Jahre 1865 die Anglo-Belgian Company, welche das geplante neue Kabel legen sollte, enttäuscht von dem Misserfolge des vorhergehenden Jahres, indem bei der Errichtung eines Versuches im Mittelmeer in der Mitte des Oceans brach, die Leistung einer Garantie in der Höhe von 5 Millionen Mark verlangte, da trat John Pender mit seinem reichen Vermögen ein, er bot und sicherte damit die Ausführung eines neuen transatlantischen Kabels, dessen Legung am 28. Juli 1866 beendet wurde. In Folge dieser Thatthatheile mit einander dauernd telegraphisch verbunden gewesen. — Dies Vorgehen John Pender's verweichte ihm mit einem Schluage der hervorragende Stellung der englischen Geschäftswelt; er hat diese Stellung in der Folge behauptet und befestigt, indem er, aus dem eingeschlagenen Weg weiterschreitend, unerschöpfend neue Kategorien von englischen Kabelgesellschaften gründete, welche die entzerrten Theile unseres Erdalles durch Tiefsee-Kabel mit einander verbinden. In dieser Weise sind unter John Pender's Leitung etwa 50 000 km Seekabel, die Hälfte des zur Zeit vorhandenen Kabelnetzes, verlegt worden, mit einem Kapitalvermögen von über 20 Millionen Mark. Diese letztere Zahl, die glückliche Investition einer solchen Summe, legt mehr als viele Worte ein bereits Zeugnis ab von dem Nutzen, den die Welt an der Thätigkeit dieses einen Mannes erzielt hat.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechkverkehrs. Eröffnet wurde in den letzten Tagen der Fernsprechkverkehr zwischen Berlin und Saargau. In dieser Hinsicht zwischen Berlin und Petersdorf im Riesengebirge, zwischen Berlin und Sarstedt und zwischen Frankfurt a. M. und Stuttgart.

Stadt- u. Stadtbahn (Interurbane) Fernsprekverkehrs in England. Nachdem die englische Postverwaltung nunmehr wieder zum Bau einer Anzahl von wichtigen Stadt- u. Stadtbahnlinien erichtet und in Betrieb genommen hat, gehören in den nördlichen Theilen von England die kürzlichen Länen, welche die National Telephone Co. zwischen vielen Provinzstädten erichtet hat, nämlich in den Besitz der Regierung über. Zu dem Zweck, die wichtigste gröösste Theil dieser Linien abgebrochen worden; am 26. Juli fand die Übergabe der Linien in Süd-Wales und in Irland statt.

Die englischen Gesetze sehen mit der neuen Ordnung des Stadt- u. Stadtkverkehrs durchaus nicht einverstanden zu sein, denn der Betrieb ist, wie oben schon im Einleitend und in den Handekammern hervorgehoben wurde, ist, derart eingerichtet, dass man in der Regel nur eine Gesprächszeit von wenig über eine Minute zu verzeihen kann, was ohne weiteres die Verbindung unterbrochen wird, — eine recht kurze Zeit, wenn man die sehr hohen Gebühren in Betracht zieht. Wenn die vorgebrachten Klagen zutreffend sind, so sind in der That die Vorschriften für den Betrieb recht unzureichend; die Gesprächsdauer ist auf drei Minuten festgesetzt, und während dieser Zeit darf eine Verbindung nicht bestrafen; das wird die Zeit für Herstellung der Verbindung mitgerechnet, sodass sehr wenig Zeit für das eigentliche Gespräch erübrigt bleibt. Der Verbindung getrennt wird. In der Handekammer von Leeds glug kürzlich ein angesehenes Mitglied so weit, dass es ausserte, es habe den Wunsch, als ob die Postverwaltung beabsichtige, den Fernsprekverkehr möglichst zu erschweren. — Auf eine an ihn gerichtete Beweisaussage antwortete der Sprecher, dass die Bestimmung, wonach Jemand nicht nur zwei aufeinander folgende Gesprächszeitraum eine Linie belegen könne, den Zweck habe, Ordnung in den Gesprächen zu bewahren, dass Eines, der sprechen will, im Voraus wisse, wie lange er noch zu warten hat, billiger schon angemessen sind. — Diese Empfehlung ist die, dass es nicht möglich ist und dadurch erzielt Vortheil ist verschiedenartig gering gegenüber dem Nachtheil, den sie mit sich bringt; die Wichtigkeit für die Benutzer ist, dass sie ihre ausschließlichen Besprechungen richtig und sich erledigen können; deshalb muss man es lieber etwas warten lassen, ehe sie in die Rede kommen, als sich vorzeitig mit halbverrichter Sache wegzugehen, um einen Anderen Platz zu machen, — der dann auch mitten in einem angelernten Gespräch unterbrochen. Dies ist die beste Mittel, das man ersehen könnte, um den Werth

der kostbaren mit einem Aufwand von 90 Mill. Mark errichteten neuen englischen Stadt- u. Stadtbahnlinien zu erhalten auf ein Minimum herabzudenken, denn die es nicht zu Ende geführtes Gespräch ist in den allermeisten Fällen absolut werth- und zwecklos.

Elektrische Beleuchtung.

Königsbille. Der von der Stadt Königsbille in Betrieb der allgeröhnten Elektrizitätsgesellschaft vereinbarte Vertrag betreffend die Einführung des elektrischen Lichtes ist dem „Berl. Tagbl.“ zufolge von der Stadtverordnetenversammlung genehmigt worden. Bis zum 1. Oktober d. J. soll in allen bisher mit Gas erleuchteten Straßen und Plätze die elektrische Beleuchtung eingerichtet werden. Vom 1. Januar auch in allen Aussenbezirken, welche bisher mit Gaslaternen versehen waren, das neue Licht eingeführt sein soll.

Elektrizitätswerk Gerstholen bei Augsburg. Die der Gesellschaft Hubner u. Konsorten ertheilte Konzession zur Errichtung eines Elektrizitätswerkes bei Gerstholen-Angsburg ist ausnahmsweise einer Mittheilung der „M. N. N.“ von der Elektrizitäts-A.-G. vormals Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. entzogen worden. Letztere hat die Stadtgemeinde benachrichtigt, dass erstliche Bedenken gegen das projektierte Werk in Frankfurt a. M. vorgebracht worden. Inwieweit sich das Projekt realisiren wird, ist im Hinblick auf den bevorstehenden Winter geworden kann. Das projektierte Werk wird im Minimum über 5000 PS verfügen und soll hauptsächlich die Erzeugung von Kraftübertragungs- u. Industrie, sowie das Kleingewerbe dienen, dann aber auch zu Beleuchtungszwecken. In Unterhaltungen, die demnachst von städtischen Beamten zusammen mit einem Vertreter aus der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Lahmeyer & Co. getroffen werden, dürfte auch die Frage über die eventuelle Einführung der elektrischen Beleuchtung der Stadt Angsburg zur Sprache kommen. Der Vertrag mit der Gasgesellschaft läuft im Jahre 1907 ab.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Münster. Wie die „Köln. Zig.“ schreibt, ist eine aus Kapitalisten Münsters bestehende Bauagsellschaft mit der Stadtverwaltung wegen des Baues einer elektrischen Strassenbahn in Verhandlung getreten. Ebenso soll eine Firma in Hülbrort mit der Anfertigung von Plänen zum Bau und Betrieb von elektrischen Bahnen in Münster beauftragt worden. Die Bauarbeiten der Linien innerhalb der Stadt handelt es sich dabei um eine Verbindung der Orte Hülbrort, Albersloh, Wolbeck, Handorf, Teigrie mit Münster.

Elektrische Strassenbahn Mülheim a. d. R-Oberhausen. Der Bau einer elektrischen Strassenbahn von Mülheim a. d. Ruhr nach Oberhausen ist, wie das „Berl. Tagbl.“ schreibt, der Firma A.-G. Elektrizitätswerke vorm. Kummer & Co. in Dresden zum Preise von 765 000 M übertragnen worden. Die Bahn soll am 1. Juli 1897 dem Betriebe übergeben werden.

Elektrische Strassenbahn in Kairo (Egypten). Die für Berechnung der Societés générale des chemias de fer économiques in Brüssel von der Union Electricitätsgesellschaft in Berlin erbetene elektrische Bahn ist am 1. August in Betrieb gesetzt worden. Die Strecke, welche die Stadt in allen Theilen und führt bis in das innerste Akkairos hinein, wo sie sich bis zum Ende des Jahres erischen wird, ist 6 km lang. Die Bahn auf der etwa 40 km langen Strecke wird durch 40 offene Motowagen und vorläufig 50 Anhängerbewahrt. Der erforderliche Strom liefert die Station, die sich in unmittelbarer Nähe der Station befindet, auf der das für die Spaltung der Kesselwässer mittels einer grossen Pumpenanlage direkt aus dem Nil gehoben wird.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragung bei Basel. Wie die „Frankf. Zig.“ berichtet, hat die Regierung von Baselstadt nach mehrjährigen Untersuchungen eine Vorlage in Bearbeitung, nach welcher die Stadt die folgenden Beschlüsse in der Nähe gelegenen Wasserkräfte des Rheins direkt gewinnen und financiren will. Zu dem Zwecke wird zwischen Birseldern und Angsburg eine 7 km von Basel entfernt, ein Wasserwerk errichtet, das den Zweck hat, das Gebülde des Rheins bei Angsburg zu gewinnen, um Basels mit Licht und Kraft zu versorgen. Es sind zur Beschaffung getrennter Wasserkräfte schon; das erste Wasserwerk in Angsburg selbstständig betriebsfähig und dient zur Kraftübertragung. Ein zweites Wasserwerk, welches auch bei Birseldern verlegt und hat die Rolle eines Akkumulators zu übernehmen. Die Wasser-

menge des Rheins beträgt per Sekunde durchschnittlich 800 m³, von denen 220 m³ durch einen 120 m langen Zulaufkanal eines Turbinenwassers zueinführt werden, wo die Kraft 900 PS erreicht. Durch ein quer im Rhein angelegtes Wehr kann die verfügbare Wasserkraft sich erhöhen, indem ein Kanal, der den Rhein parallel gehen und von ihm nur durch einen Damm getrennt sein. Die Rechte Breite des Kanals beträgt 76 m und die Wassergeschwindigkeit 120 m per Sekunde, die Turbinenanlage erhält zwei Gruppen von Turbinenkammern mit Turbinen und Dynamos; der erzeugte Strom wird eine Spannung von 2000 V durch die nach beiden in Birseldern, der dem städtischen Leitungsnetz geführt werden, um zu Beleuchtungszwecken oder als Betriebskraft zu dienen. Der Wechsel in Birseldern, der dem Zwecke eines hydraulischen Kraftakkumulators dient, erhält eine Ausdehnung von etwa 8 ha und eine Tiefe von 25 m und wird so angelegt, dass er zum Betrieb von weiten Turbinen verwendet werden kann. Dieses städtische Projekt erreicht eine maximaale Kosten-somme von rund 8 Mill. Franks.

Schlusenanlage in Ysmiden. Die Niederländische Regierung hat sich, nachdem im Vorjahre mit einer provisorischen Versuchsanlage die besten Resultate erzielt worden waren, zu dem elektrischem Betriebe der neuen Schlossen in Ysmiden (dem V. Oranien in Amsterdam) angeschlossen. Diese neuen Schlossen gehört benachteiligt zu den grössten der Welt, indem sie eine Länge von 400 m, eine Breite von 35 m und eine Tiefe von 10 M hat. Die neue Schleuse Europas, dessen Bedienung auf elektrischem Wege gesehen wird. Die Anlage wird nicht weniger wie 85 Elektromotoren umfassen und zwar je 18 von

- 45 PS für die Bewegung der Schliessentüren, 50 „ „ „ „ „ „ Kanalschieber, 17 „ „ „ „ „ „ Spills.

Ausserdem soll das ganze Schliessenterrain elektrisch beleuchtet werden. Die Primärstation wird 2 hundertzweipferdigen Maschinaggregate und eine grosse Akkumulatorenbatterie erhalten. Die von der Haarrichschen Maschinenfabrik, vorm. Gebr. Figece in Haarlem, im Verein mit der Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schneckert & Co. in Nürnberg, erhaltene Schliessentürer hat Herr J. F. Hulwilt u. F. C. Dufour, Ingenieure eigener Gesellschaft, ausgearbeitet werden. Wir hoffen später in der Lage zu sein, eine ausführliche Beschreibung dieser interessanten Anlage in der „ETZ“ geben zu können.

Verschiedenes.

Zur Aufzeichnung von Wechselstromkurven. Herr Dr. B. Rech, Schenckenswaege, wurde nachträglich zu einem in Heft 1 unter gleichem Titel abgedruckten Aufsatze das in Fig. 27 dargestellte Diagramm, welches drei nach seinen Verfahren an einem 60 PS-Artomotor aufgezeichnete Kurven wiedergibt, nämlich die

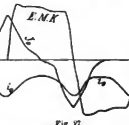


Fig. 27.

Kurve der EMK bei offener Armatur, die Kurve I_1 und 2, der Stromstärke der kurzgeschlossenen Armatur und der gleichzeitigen Erregungsstärke. Jede Kurve wurde bei einem Verfahren an einem 60 PS-Artomotor während 1 1/2 Minuten.

Die Lage der Berliner elektrotechnischen Industrie. Dem von den Aeltesten der Kantmannschaft von Berlin erstatteten Berichte über Handel und Industrie von Berlin im Jahre 1895 entnehmen wir die folgenden Mittheilungen über die elektrotechnische Industrie im vergangenen Jahre:

Die Firma Siemens & Halske berichtet: Im Allgemeinen ist das vergangene Jahr als ein gut gelungenes in Entwicklungsgang der elektrotechnischen Industrie zu bezeichnen. Die Nachfrage war reger, der Bedarf steigend auf vielen Gebieten. Die Umsatzerhöhung wurde durch einen grossen Anstieg des Erlöses und es liegen dementsprechend auch befriedigende geschäftliche Schlussergebnisse vor.

Die günstige Beurtheilung äussert sich auch in der mühsamer sehr bereitwilligen aktiven Theilnahme der Finanzwelt und des grossen Publicums in Zusammenhang mit der sehr grossen Zurückhaltung in Bezug auf reichliche Bemessung neuer Betriebskapitalien und auf erhebliche Ausdehnung der industriellen Unternehmungen. Die Entwicklung der elektrischen Künste erscheint bereits vielfach als ausserordentlich gesichert, sodass eine später hinter den heutigen Erwartungen doch nicht bleibende Konkurrenz der Erfindung selbst an sich vielleicht als regelmässig und normal zu bezeichnen wäre, um unliebsamen Enttäuschungen führen kann. Die Vertheilung der Preisliste ist in der Vertheilung der Rohmaterialien und der regen Thätigkeit der Industrie bisher nicht wahrgenommen worden und bel den bestehenden Konkurrenzverhältnissen vorerst nicht zu erwarten. Vielleicht tritt noch die Neigung hervor, den Absatz durch Kreditgewährung und weitgehende Abzahlungsbedingungen zu unterstützen. Geschäfte auf eigene Rechnung würden nicht selten auch zu ungünstigen Bedingungen unterliegen; die von Süddeutschen erzielten und übernehmenden Kunden können Konsumenten wohltheilhaft bezeichnet werden. Die Absatzverhältnisse der Berliner Industrie auf ausserhalb Preussens liegendem deutschen Gebiete sind durch die Oeffnen erhebliche Schwierigkeiten durch Bevorzugung der lokalen Industrien namentlich seitens der Behörden, während auf preussischem Gebiete von militärischen Angelegenheiten zu bemerken wird. Es ist ein Anwachen des Wettbewerbes bei den Submissionen der Reichs- und Staatsbehörden zu verzeichnen. Die Wirkung der Handelsverträge mit Oesterreich und Russland haben wir kein direktes Urtheil, da wir dort eigene Fabriken besitzen, für deren Entwicklung sich das Berichtsjahr als günstig erwiesen hat. Ebenfalls brachte dasselbe unseren heimischen Werken einen theilweise ausserordentlichen Thätigkeitsanwachs. Unsere Traditionen getreu haben wir an der weiteren Entwicklung der Technik auf den vielen von uns bearbeiteten Gebieten regen Antheil genommen.

Die Entwicklung der verschiedenen Formen des Starkstromes (Gleich-, Wechsel- und Drehstrom) hat die Fabrikation der Dynamomaschinen und Motoren in sehr erheblichem Umfange gehoben. In der Fabrikation der beiden Gebiete der beiden hauptsächlich in Frage kommenden Formen (Gleich- und Drehstrom) sind stellenweise überdeckt, so kann doch in vielen weiteren Massnahmen die Ergänzung gesprochen werden, sodass keine Form sich als Kosten der anderen entwickelt. Die Mehrzahl der bemerkenswerthen Erfindungen der Gesamtheit des Konstruktion ist. Alle diese Maschinen und Motoren charakterisieren sich durch eintheiliger geschlossenem Aufbau. Die beweglichen und un beweglichen Theile sind von aussen nicht zugänglich, und im Bedarfsfall kann ihr Abreisen vollkommen luft- und staubdicht erfolgen. Für unsere grossen Gleichstrommaschinen für direkte Kopplung haben wir jedoch neuer seit dem Jahre 1886 eingeleitetes und bewährtes Modell J beibehalten.

Die grosse Entwicklung des Dynamomaschinenbaus ist wesentlich der zunehmenden Bedeutung der Kraftübertragung zu verdanken, welche der elektrischen Licht- und Motoren-Gepräge ausstrahlend beginnt. Die elektrischen Stationen der grösseren deutschen Bahnhöfe und Hasenanlagen mit ihren zahlreichen Maschinen aller Art, Funkenstrahlmaschinen, Persenueaufzügen, Kränen nehmen stellenweise schon den Charakter grosser Centralstationen an. Auch in Bergwerksumfahrungen, Hüttenwerken und grossen Fabrikanlagen kommen derartige grosse centralisirte elektrische Betriebe für Licht und Kraft steigend zur Anwendung. Wir haben an derartigen Arbeiten reichen Antheil genommen und dies durch die Vielseitigkeit des Bedarfs gerechtfertigten grossen Anforderungen an mehrgewaltige Thätigkeit zu entsprechen gesucht. Die für die vielseitige Verwendung der elektrischen Motoren bis zu einer Grösse von mehreren hundert Pferden so wichtigen Anlass- und Umsteuerungsrichtungen, Anlasser, Bremsen und Gleichstrom haben wir in typischen Formen entwickelt und unter anderem beim Betrieb für Aufzüge und Krane sehr betriebsgerechte Resultate erzielt.

Besondere Anforderungen wurden auch gestellt durch die Anlagen von hoher Betriebsspannung. Es waru in diesem Sinne die Isolationsrichtungen, die durch die Verwendung von Bitzableiter und dergleichen zu vervollkommen. Eine grössere Anzahl derartigen Anlagen von theilweise sehr erheblichem Umfange haben wir mit gutem Erfolge übergeben, theils in Ausführung, theils in Pro-

jektion. In mehreren dieser Anlagen wird eine Betriebsspannung von 10000 V benutzt; die erzielten Resultate zeigen, dass trotz der Schwierigkeiten der Herstellung und der oberflächlichen Leitung ein tadelloser Betrieb zu erzielen ist. Die Sicherheit der Apparate gegenüber so hoher Spannung wird durch die Prüfung durch einen doppelten Spannung von 20000 V festgestellt.

Die Ausdehnung, welche man auf diese Weise einem elektrischen Betriebe an geben vermag, gestattet die verschiedenartigsten Wassergefälle oder eines Kehlenganges an einer Stelle gegebene Energie nutzbringend über grössere Gebiete zu vertheilen. In dem von uns bearbeiteten Beispiel der Wasserfälle von Aar wird beispielsweise die Pferdskraft mit ca. 100 Pferd pro Jahr innerhalb eines Gebietes von 40 km Durchmesser verkauft.

Transformatorwerke werden sählich bis zu einer Grösse von 200000 Watt gebaut. Besondere Einrichtungen wurden erforderlich für die Fabrikation innerer Getriebesobrer, welche zunehmende Verwendung finden.

Auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen und Centralstationen hatten wir eine rege Thätigkeit im Laufe des Berichtsjahrs. Die freie Konkurrenz der elektrischen Industrie bezüglich des Umbaus bestehender Pferd-bahnen ist bis zu einem gewissen Grade zurückgegangen, indem die meisten dieser Anlagen bedingt. Trotzdem blieb genügender Ansporn an weiterer technischer Entwicklung. Wenn auch die amerikanische Technik, namentlich die Bahnhöfe in Italien, die das Land übernehmen, infolge der ausserordentlichen Entwicklung des elektrischen Bahnsystems in den letzten Jahren zu ausgebildeten und erprobten Ausführungen gelangt war als die deutsche, so ist doch namentlich die letztere wiederum durchaus fähig voranzugehen und auf die gleiche Höhe in einem gewissen Sinne derselbe Vorgang wahrzunehmen wie auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung. Die massenhaften Einrichtungen der elektrischen Wagen haben massenhaft Verbesserungen erfahren in Bezug auf Motoren, Anlasserapparate, Untergetriebe etc. Auch die Anwendungen der elektrischen Synchronmaschinen in der Eisenbahnindustrie sind durch die von uns eingeführte Bügel fündet mehr und mehr Anerkennung, da er sich, abgesehen von der Uebertragung der Energie, in der Antriebsanordnung, durch fast geräuschlosen Gang auszeichnet. Auch unser interindisches Lichtsystem gelangt in Deutschland mehrfach zur Anwendung. Die Unternehmungen in Pest wird zur Eröffnung der ungarischen Landesausstellung im Frühjahr 1896 in Betrieb genommen. Die Uebernahme der Arbeit für die elektrische Hochbahn in Berlin ist in nächster Zeit zu erwarten.

Auch auf dem Gebiete der Schwachstromtechnik haben wir einigermassen die Entwicklung zu konstatiren. Die Werkstätten waren voll beschäftigt und es hat eine wesentliche Ausdehnung unserer Fabrikationsstätten stattgefunden. Besonders rege Thätigkeit verlangte das elektrische Eisenbahnmaschinenwesen. Neben der Entwicklung unseres elektrischen Blocksystems (4-theiliges Blocksystem für rasche Zugfolge) auf der Berliner Stadtbahn, Warnungssignale für unbewachte Bahnübergänge, selbstthätige Deckungsrichtungen für Züge und dergl. hat unser elektrisches Bahnenwesen in Wien und Signalstellung auch in Deutschland Eingang gefunden. Es werden mehrere grössere Bahnhöfe nach diesem System eingerichtet. Für die Uebertragung von etwa einhundert Weichen und Signalen.

Während auf dem älteren Zweige der Schwachstromtechnik ein gewisser Druck durch die Uebernahme zahlreicher auch von unabhängigen Firmen lastet und der niedrigste Preis häufig allein ausschlaggebend ist, haben wir mehr als ein Aequivalent für diesbezügliche Aufträge durch die Erfindung und Einführung neuer Systeme und Konstruktionen gefunden. Unter diesen Arbeiten erwähnen wir die Vollendung eines neuen Systems der elektrischen Unterbrechungsmechanischen Apparate, ein Elektricitätszähler mit rascher periodischer Summierung, Anlasser und Regulirungsvorrichtungen für Apparate, die durch die Benutzung des Schützkommando und Schützgruppenwesen, Patronenapparate für militärische Zwecke, selbstthätige Minenanzünd- und dergl. Wir haben auch die neuesten Modelle der Centralstationen, ein universelleres Mikrophon und besonders einfache Telefonstationen ausgearbeitet. Zur Beseitigung der Störungen physikalischer Apparate durch elektrische Kräfte haben wir eine wirksame Kompensationsmethode ausgearbeitet.

Gut beschäftigt waren unsere Fabriken für die Herstellung von elektrischen Glühlampen und die Fabrikationsrichtungen für Glühlampen

haben im Berichtsjahr eine Verdoppelung erfahren. Die Preisliste für Dochtkohlen ist in ungewöhnlicher Weise erniedrigt worden ohne ersichtliche Gründe von unserer Innere Berechtigung. Für die Dynamomaschinenwerkstätten sind nicht unerhebliche Erweiterungen in Vorbereitung.

Die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft hat folgende Werke mit:

Die günstige Lage des deutschen Elektro-technik hat fortgedauert. An die unter unserer Leitung stehenden Berliner Elektricitätswerke sind gegenwärtig 181 766 Glühlampen und 2883 Gasglühlampen in Betrieb, wozu damit die wirtschaftliche Ausstattung dieser Werke auch nur annähernd an ihren Höhepunkt gebracht wurde. Kleinere Städte, welche bisher ohne Centralbetriebe ausbelebten, sind einander sich in wachsender Zahl für die Einführung elektrischen Lichtes.

Uns und den unter unserer Mitwirkung begründeten Lokalgesellschaften sind im In- und Auslande an 8 Orten Centralstationen errichtet worden; zum Theil sind sie noch in Ausführung begriffen; für dieselben ist ein Kapital von rund 17 Millionen Mark investirt. Wir nennen Strassburg, Magdeburg, Schwandorf, Deldeheim, Sevilla, Barcelona, Craiova, Genoa.

Allmählich erstehen auch grosse Kraalcentrallen, welche ihren Rayon auf viele Kilometer im Umkreis erstrecken. Im Bau begriffen sind die Anlagen in Aachen, die Centralstation der Wasserkraft des Rheins und an der Obersee für die durch die Kreise Teltow und Niederbarnim bezeichneten Gürtel Berliner Vororte.

Von grossem Vertheil für das Kleinverkehr ist die gleichzeitige Abgabe elektrischer Kraft zu niedrigen Preisen. In Berlin betrug im letzten Jahre die Umsätze der Elektrozentrale 495 und an sonstigen Apparaten 67. Auch für Helmswecke aller Art wird der elektrische Strom sehr vielfach verwendet, so dass es gelungen ist, die Herstellung dafür geeignetem Apparaten in ein den praktischen Bedürfnissen angemessenes System zu bringen.

Die Entwicklung des elektrischen Betriebes bei Strassenbahnen und der Bau neuer elektrischer Bahnen für städtischen Verkehr hat unsere geschäftliche Thätigkeit erheblich in Anspruch genommen.

Bis zum Schluss des Jahres 1895 haben wir 18 elektrische Bahnen betriebfertig hergestellt, davon entfallen auf das Jahr 1895 allein 6, 13 Bahnen im Bau. Die Ueberlieferung im letzten Jahre im Bau, ihre Ueberlieferung steht im Jahre 1896 zu erwarten. 600 km Bahn mit 225 Motoren sind bis jetzt von uns elektrisch gebaut worden. Die Ueberlieferung ist nicht nur auf Deutschland, sondern auch auf Norwegen, Russland, Italien und Spanien.

In der chemischen Industrie scheint der elektrische Strom gleichfalls eine grosse Rolle zu spielen; es entstehen elektrochemische Fabriken in nicht geringer Zahl und mit reichen Mitteln ausgestattet. Die von uns betrieblichen elektrischen Elektrochemischen Werke G. m. b. H. beschäftigen sich erfolgreich mit der Ausgestaltung mannigfacher elektrolytischer Prozesse.

Der Umsatz der Fabrikate steigerte sich um 40% gegen das Vorjahr; besonders brachte die Aufnahme der Fabrikation grosser Dynamomaschinen einen erheblichen Zuwachs. Eine neue elektrische Zähler und eines neuen, allgemein angemessenen Isolationsmaterials unter dem Namen „Stabilit“ den in einer Abtheilung des Centralbetriebs der Dynamomaschinen und Elektromotoren wurden im Ganzen 9980 Maschinen = 33 600 Kilowatt = 45 980 Pferdekräfte im Sebalen im Berichtsjahre an der Hand. Die Fabrikation der Art 90000 Stück, an Leitungsdrähten für Installationen aller Art rund 800000 m gefertigt. Der Absatz aller Fabrikate erfolgte sehr lebhaft, seitens der Käufer wurde ein Mangel an kleinen Dynamomaschinen und Installationenmaterialien ein. Da die Nachfrage von allen Fabriken zur Erzeugung und Fortleitung der elektrischen Energie, die von dem Stromes sich zusehends vermehrt, so wurde beschlossen, auf einem dazu erworbenen, ca. 90000 m² grossen Terrain, am alten Lagerhof, eine neue Maschinenhalle zu erbauen und das Etablissement Ackerstrasse 71/72 gegen die Fabrikation von Installationsmaterial zu verlegen. Ebenso musste das Terrain der Glühlampenfabrik durch umfangreiche Neubaue erweitert werden, da sich auch hier der Betrieb erheblich gesteigert hat.

An dem Berichtsjahre sind von beiden genannten Fabriken vom Beginn bis zum Schluss des Jahres von 2400 auf 4275; in der Ackerstrasse mussten regelmässige Nachschichten eingeführt werden, um die Bedürfnisse der Arbeiter und der weiblichen Arbeiter war im All-

gemein in Folge der reichlichen Arbeitsgelegenheit ein höher; wohl an diesen Grundleisten Schwierigkeiten mit den Arbeitern nicht hervor.

Das Gebiet der elektrischen Kraftübertragung ist namentlich durch das von uns zuerst vorgeführte Drehstromsystem erschlossen; mittels hochspanniger Ströme werden Wasserkräfte und die erzeugten elektrischen Kräfte auf weite Strecken und in weitem Umkreise nutzbar gemacht. Die Grossindustrie centralisirt ihr Betriebskraft in Dynamomasschinen von gewaltigen Dimensionen und führt sie durch Elektromotoren ihren Bestimmungsorten zu.

Das Japn und die südärischen Minendistrikte nos Aufträge senden, darf ns besonders erfreulich gelten, weil in diesen Ländern früher englische Fabriksite fast ausschließlich in Betracht kamen, während für vie in bedeutende Unternehmungen deutsche Firmen herangezogen werden. Dies gilt in gleichem Masse für alle überseeischen Länder.

Ein besonders wichtiger Massenartikel für die Ansbir ist die Glühlampe geworden, seitdem allenthalben der Patentschutz aufgehört hat; freilich sind den Erfindern in diesen Ländern durch Privilegierte Patente gesetzt. Unser Jahresabsatz übersteigt die Ziffer von 3 Millionen Lampen. Die Preise sind niedrig.

Die Berliner Maschinenbau-A. G. vormals H. Schwartzkopff berichtet folgendermassen:

Das vorflossene Jahr war für unsere elektrotechnische Abteilung günstig, da die Umsätze denjenigen der Vorjahre nicht unmassenhaft überstieg und wir infolgedessen sehr erkannt haben, die Abtheilung zu erweitern.

Wir haben die Ausführung kleiner Beleuchtungsanlagen für Fabriken angefangen und an mehr und mehr der Fabrikation von Dynamomasschinen und Elektromotoren zugewendet. Die von uns auf den Markt gebrachten Typen haben sich im Betriebe gut bewährt, namentlich auch im Auslande wegen ihres leichten Gewichtes, der lankelosen Stromabnahme, sowie der massigen Kränzung selbst bei Dauerbetrieb an leuchtenden Arbeitsstätten.

Bemerkenswerth für das vorflossene Jahr war die erzielte Ausdehnung des Betriebes des elektrischen Kraftbetriebes, welcher infolge der wesentlichen Energieersparnis und sonstiger Vortheile in immer weiserem Masse der Industrie eingeführt wird. Besonders zu erwähnen ist diesem Gebiete sind die seit mehreren Jahren als Spezialität von uns gebauten patentirten Elektromotoren mit variabler Umdrehungszahl, welche sich vorzüglich für mittelstarkes Drehmoment von Werkzeugmaschinen eignen, da deren Geschwindigkeitserhöhung ohne Einschaltung von Widerständen durch Umstellen der Polzahl leicht eintritt. Zahlreiche Behörden und Maschinenfabriken haben diese Motoren bereits für mannigfache Zwecke in Benutzung, und gegenwärtig werden auch grosse Typen nach diesem System hergestellt.

Die stetige Ausbreitung der seit der Frankfurter Ausstellung in den Vordergrund getretenen Licht- und Kraftübertragungs mittelst hochgespannter Ströme gab uns Veranlassung, im vorflossenen Jahre auch den Bau von Wechsel- und Drehstrommaschinen wie Motoren in den Bereich der Fabrikation zu ziehen. Von Maschinen beider Gattungen sind z. Zt. Modelle in Grosseis bis zu mehreren Hundert Pferdestärken für Kleinantriebe bzw. unmittelbare Kupplungsverbindungen angegriffen und für Anlagen theils im Inlande, theils im Auslande bestimt.

Ausser mit der Herstellung von Dynamos und Elektromotoren befasst sich unsere elektrotechnische Abtheilung auch mit der Ausführung grösserer Licht- und Kraftübertragungsanlagen.

Um dem Bedürfnisse der Elektrotechnik nach einer ökonomisch arbeitenden, rasch laufenden Dampfmaschine zu genügen, erwarben wir die Patente und Konstruktionsrechte von der Firma F. Tosi in Legnano und haben in gesonderter Abtheilung die Fabrikation derartiger schnellläufiger aufzunehmender Maschinen in Anlage gebauten Typen ebenso bereits vielfach bei elektrischen Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlagen Anwendung gefunden und sich überall gut bewährt.

Die Elektrotechnik-A. G. vorm. Schuckert & Co., Zweigniederlassung Berlin, theilt Folgendes mit:

Wir betrasen ns in Berlin nicht mit der Fabrikation, sondern nur mit der Instandhaltung der Fabriksite unserer in Italien, Frankreich und zwar in umfassender Weise auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung, der elektrischen Kraftübertragungsanlagen und der Isolationsplastik. Auf dem Gebiete der

elektrischen Beleuchtung ist ein gewisser Stillstand der Entwicklung zu verzeichnen; dafür hat indessen die elektrische Kraftübertragung reichlichen Ersatz geschaffen. Namentlich in Berlin hat die Anwendung der Elektromotoren immer mehr zugenommen; an der Lieferung derselben haben wir uns in angemessener Weise betheiligt. Von grösserer Bedeutung für uns werden die wesentlichen Ereignisse der letzten Jahre bei der Beschaffung eigener Primärmaschinen in Frage kommt. In der Galvanochemie-Elektrotechnik sind wir gut beschäftigt. Obwohl hiernach das Geschäft im Allgemeinen als ein festes Geschäftsjahr zu bezeichnen ist, muss jedoch betont werden, dass die wesentlichen Ereignisse der letzten Jahre mit sich gebracht hat; vielmehr war die Preissteigerung dieselbe wie früher. Es kommt hinzu, dass namentlich in Berlin das Vermittlungsamt neuer mehr sich greift und Provisionsanforderungen stellt, welche den Nutzen oft nahezu aufzehren.

Die Aktiengesellschaft Ludwig Loew & Co., welche bekanntlich mit der Union Elektricitäts-Gesellschaft in näherer Verbindung steht, berichtet:

Durch den gestiegenen Geschäftsumsatz hat sich die Union Elektricitäts-Gesellschaft ausserordentlich gewachsen, indem durch Ausgabe von 150000 M neuer Aktien auf 300000 M zu erhöhen. Demnachstehend nicht sich nach unser Besitz an Aktien über 100000 M vergrössert. Ein solches Geschäftsjahr der Union Elektricitäts-Gesellschaft im abgelaufenen Jahre stetig wachsende Aufträge zugekommen, sodass wir unsere elektrische Erleuchtungsabtheilung erheblich ausdehnen mussten.

Die Gesellschaft für elektrische Unternehmungen hat die in ihrem letzten Geschäftsberichte ausgesprochenen Hoffnungen erfüllt. Sie hat ihr Aktienkapital durch Ausgabe von 150000 M neuer Aktien auf 300000 M erhöht. Unser Besitz an Aktien über 100000 M vergrössert. Ein solches Geschäftsjahr hat indessen die Begehrung der ersten 150000 M Aktien dieser Gesellschaft stattgefunden, sodass sich unsere Begehrung nahezu noch nach auf Aktien der zweiten Emission beschränkt.

Bestimmungen für die Anwendung des elektrischen Lichtes auf Schiffen. (Entnommen aus dem Entwurf eines englischen Gesetzes (Schiff. 3.) Für die Anforderungen, welche hinsichtlich der Stärke, der Verlegung und der Einbringung der Leitungen, sowie hinsichtlich der Anbringung und Einrichtung von Um- und Ausschaltvorrichtungen gestellt werden, gelten folgende Grundbestimmungen:

Leitungen. Der Querschnitt der Kupferdrähte von Kabeln muss in einem Verhältnisse gewährt sein, dass auf eine Belastung von 100 A mindestens ein Quadratmill (640 mm²) enthält. Alle einzelnen Leitungen dürfen nicht mehr als mindestens No. 18 bis höchstens No. 14 der Standard-Drähtreihe (12 bis 2 mm) zur Verwendung gelangen. Für bewegliche Leitungen müssen Kabel aus zusammengesetzten Drähten die eine für den besonderen Zweck gewendete Leitungsfähigkeit und Biegsamkeit haben, verwendet werden. Das in den Drähten und Kabeln benutzte Kupfer muss die Leitungsfähigkeit von mindestens 98% derjenigen reinen Kupfers besitzen. Der Isolierstoff aller beweglichen Leitungen muss aus einem Material bestehen, das nach 94-jähriger Lagerung in Seewasser nicht weniger als 600 Megohm per Meile betragen. Das verwendete Isolationsmaterial darf eine Temperatur von höchstens 100° Fahrenheit (38° C) unterworfen wird, nicht merklich weichen.

Wenn Kautschuk zur Anwendung kommen muss, die Drähte aus einem Verhältnisse von reinem Kautschuk, dann mit einer trennenden Schicht, hiermit mit einem Belag von Kautschuk, dann mit einem Belag von einem Bande, das mit Kautschuk versehen ist, überzogen werden; das Ganze muss dann mit einander vulkanisirt werden. Ausserdem ist ein Belag von einem anderen Material zu geben, die am besten aus einem Überzuge von wasserdichter Faser besteht.

Drähte, welche durch irgend ein anderes Material als Kautschuk hindurch gehen, müssen die gleichen Bedingungen bezüglich des Isolationswiderstandes erfüllen und von derselben Haltbarkeit sein, wie die oben erwähnten.

Verbindungen der Drähte, die in Abzweigungen oder von Abzweigungen mit Anschlüssen von geringem Umfange sind in geschlossenen Konstruktionen, wasserdichten Gehäusen oder in einem anderen geeigneten Wege verfertigt, die Isolation aus Genuesstrahl.

hergestellt und alle Verbindungen wasserdicht gemacht sein. Verbindungsstellen in der Hin- und Rückleitung sollen niemals einander gegenüberliegen.

Verbindungen dürfen nur an zugänglichen Stellen angebracht werden und niemals in Kohlenräumen, Lagerräumen oder solchen Orten, welche, wenn auch nur zeitweilig, dem Wasser ausgesetzt sind, wie in Wärrn oder Ballast dienen. Beim Löthen der Drähte darf als Flussmittel nur Holz verwendet werden.

Es muss möglich ist, sollen auch die Leitungen an allen zugänglichen Plätzen liegen. Wenn Leitungen unter Hohlbleiten eingefügt sind, müssen diese Hohlbleiten sorgfältig beschleunigt, nicht angefeuchtet sein; auch soll die Leitungsführung gegen das Eindringen des Wassers geschützt sein. Leitungskabel, welche mit einer sorgfältig gebleichten schützenden Metallhülle umgeben oder mit einer verzinnten Drahtbewehrung versehen sind, können offen verlegt werden, müssen aber durch verschraubte Schellen, nicht durch Haken, befestigt werden. Alle scharfen Biegungen der Leitungskabel sind zu vermeiden.

Leitungen, welche der Einwirkung der Witterung ihrer Feinheit ausgesetzt sind, müssen mit einem Belag versehen oder in anderer Weise geschützt sein. Wo sie aus Hohlbleiten in Anwendung kommen, sondern die Kabel müssen in eiserne Röhren verlegt werden oder können, wenn sie mechanische Beschädigungen durch Wasser, Dampf und galvanischen Draht ausgesetzt und an den Decken und Wänden mittels angestricher, in Abständen von höchstens 12 Zoll (30 cm) in einem anderen geeigneter Schichten befestigt werden.

Werden Leitungen in Fracht- oder Kohlenräumen verlegt, müssen diese Räume zu selbstzeitig zur Unterbringung von Waaren oder Ballast dienen und nicht zu jeder Zeit zugänglich sind, müssen jene sorgfältig gegen die Feuchtigkeit geschützt werden, die eine Ummüllung gesichert werden. Werden sie in Metallröhren verlegt, so müssen diese gut und sicher befestigt, sowie nicht verschlossen sein, wenn kein Wasser in sie eintreten kann.

Wo Kabel durch Balken, Wände und irgend welche Eisenkonstruktionen geführt sind, müssen sie durch geeignete Hülsen aus Blei, Zinn, Kupfer oder Holz geschützt werden, um jedes Sehen zu vermeiden. Wo Kabelleitungen durch Decken gehen, sind sie gleichmässig durch geeignete Hülsen aus Holz oder Vulkanit zu umgeben sind; dieselben müssen unverrückbar festgemacht werden und so weit über die Deckfläche hinausragen, dass kein Wasser über ihnen stehen kann.

Auf Schiffen mit Räumlichkeiten, welche abwechselnd für Passagiere oder für Frachten benutzt werden, müssen die Einrichtungen in diesen Räumen entfernbar und die Anschlusstellen derart angeordnet sein, dass sie mittels geeigneter ausserhalb dieser Räume können, oder es ist die ganze Einrichtung in ähnlicher Weise mit starken Metallgehäusen zu beschützen. Die Haupt-Um- und Ausschaltvorrichtungen müssen ausserhalb dieser Räume angebracht werden; werden sie aber innerlich angebracht, so müssen sie in starken eisernen Kästen, die mit eisernen Deckeln versehen sind, unter dem Namen dieser Kästen, die gewährt werden, sodass die Beleuchtungskörper nicht in ihnen in Berührung kommen können.

Vertheilung. In dem Dynamorom ist ein Haupt- und ein Nebenstromkreis anzuschließen, welche durch das Schiff laufende Hauptstromkreise angeschlossen sind. Auf demselben ist für jeden Stromkreis ein Um- und Ausschaltvorrichtungen zu geben, die die verschiedenen Unterabteilungen des Stromnetzes erforderlichen Nebenschaltvorrichtungen dürfen nur an Plätzen angebracht werden, welche bequem zugänglich sind und nicht dem Schalter selbst, sondern für jede Abzweigung mit je einem besonderen Um- und Ausschaltvor versehen sein. Wenn diese Vorrichtungen in einem anderen geeigneten Ort sind, muss jeder Draht aller Stromkreise, die Lampenstromkreise mit inbegriffen, Ausschaltvor haben.

In Fällen, wo elektrische Lichter als Kopilleit auf Mast oder als Seitenlichter verwendet werden, müssen die Umschalter für dieses Lichter an Plätzen angebracht sein, wo sie durch einen wasserdichten Gehäusen oder durch eine verantwortliche Person befehligt werden können, jedoch für die Mannschaft und Passagiere nicht zugänglich sind.

Die Schaltvorrichtungen sollen entweder aus Schieber oder einem anderen unverwundbaren Material bestehen. Als Umschalter sind solche mit plötzlicher Unterbrechung des Kontaktes zu vermeiden; dieselben Leuchten an konstruirt zu

*) Vgl. The Electrician's Rules trade directory, London, 1896, S. 190 etc.

sein, das sie entweder vollständig auf „zu“ oder „offen“ stehen, d. h. dass sie nicht in einer Zwischenstellung verharren können; ausserdem müssen sie eine ausreichende Kontaktfläche erhalten und darf ihr Leistungsvermögen kein geringeres sein, als das der mit ihnen verbundenen Leitungsdrähte.

Ausschalter sollen sowohl an jedem Haupt- oder Nebenstromkreise angebracht sein, auf den Schaltbreitern so nahe als möglich den Umschaltern der betreffenden Stromkreise. Wenn das Schaltbreit nicht in der Nähe der Dynamomaschine befindet, oder wenn mehr als eine Dynamo für irgend einen Stromkreis benutzt werden kann, so sollen die Ausschalter für die Hauptleitung möglichst nahe an den Anschlussklemmen der Dynamomaschinen angebracht sein.

Alle anderen Ausschalter sollen ebenfalls nur an leicht zugänglichen Orten, und zwar möglichst nahe am Anfange der von ihnen zu schützenden Kabel und Abzweigungen ihren Platz erhalten; sie müssen eine Unterlage von Holz oder anderem unverbrennlichen Material haben und so angeordnet sein, dass das geschmolzene Metall keine Gefahr mit sich bringen kann. Sind sie mit Gehäusen versehen, so müssen auch diese aus unverbrennlichem Material hergestellt werden.

Alle Schmelzdrähte müssen aus leicht schmelzbarem und nicht oxydierbarem Metall bestehen und so bemessen sein, dass sie bei dem Doppelten des normalen Stromes schmelzen, d. h. dass sie bei einem Strom von 2000 A. ein Quadrat Zoll Querschnitt der zu schützenden Drähte durchbrechen. Die Schmelzdrähte für Abzweigungen müssen einen etwas geringeren, jedoch, wenn aus Zinnzinn bestehend, nicht stärker sein als No. 22 der Standard-Drablenüre (671 mm).

Die Sicherungen für jedes Kabel sollten genau vorgeschriebene Dimensionen haben, so dass nicht aus Versehen eine starke Sicherung für ein schwache Kabel genommen werden kann, oder, wo Schmelzdrähte verwendet werden, sollen an oder in der Nähe jedes Schaltbreites dauernd Instruktionen angeheftet werden, welche Aufklärung geben über die für jeden Stromkreis geeignete Stärke der Sicherung.

In Schachtelübergängen oder an leuchten Orten sollen alle Lampen um ein Ausschalter wasserdicht sein oder in wasserdichten Behältern untergebracht sein, welche aufklappbare oder tragbare wasserdichte Schutzdeckel in Kohlenröhren oder Glas- und Ausschalter nicht angebracht werden.

In den Kabeln zwischen der Dynamo und dem Hauptschaldbrett und in den Anschlussleitungen zwischen dem Hauptschaldbrett und den Nebenschaltbreiten dürfen keine Verbindungsstücke sich befinden, noch dürfen von diesen Kabeln Abzweigungen nach einzelnen Lampen gemacht werden.

Für jede Installation ist ein Voltmeter vorzusehen. Wenn mehr als eine Dynamomaschine angeschlossen ist, von denen keine den ganzen Strombedarf zu liefern vermag, so ist für jede Dynamo ein eigenes Amperemeter zu verwenden.

Verbindungen mit dem Schiffsrumpf. In Schiffen, welche nach dem Einzelleitungs-system ausgerüstet sind, sollen alle Verbindungen mit dem Schiffsrumpf an verschiedenen Orten angebracht sein. Diejenigen für einzelne Lampen oder für schwache Kabel sollen durch angebrachte Haspeln, von nicht weniger als 1/4 Zoll (9.5 mm) Durchmesser hergestellt werden, welche sorgfältig in das Eisen oder Stahl eingepasst sind, und zwischen den Drähten an der Schiffswand möglichst dicht aneinander tragen, oder es müssen die Drähte mit Messingplatten verflochten sein. Bei stärkeren Kabeln und bei den Anschlussleitungen für die Pole der Maschine müssen die Verbindungen in geeigneter Weise in Messing- oder Kupferhülzen eingehüllt werden, welche an dem Schiffe gut und sicher befestigt sind. Die eisernen oder stählernen Kontaktstellen müssen blinzig geölt werden und die Kontaktfläche darf nicht kleiner sein als das Achteithe des Kupferquerschnittes des Kabels.

Installation auf Petroleumschiffen. In keinem Theile der Installation darf das Einzelleitungs-system angewendet werden. Um einen Ausschalter dürfen nicht mehrere Leitungen angebracht werden, an denen sich Petroleumdämpfe oder Gase ansammeln können, und alle Lampen an solchen Orten müssen durch eine äussere Glasglocke lüftlich abgehängt sein. Alle Drähte an solchen Orten müssen Blumenhüllung haben, oder die Isolation der Kabel muss derart sein, dass sie nicht vom Petroleum angegriffen wird.

Im Pumpenraum dürfen mehrere Leitungsverbindungen noch Um- oder Ausschalter angebracht werden, sondern die Drähte für jede in ihm bestehende Lampe müssen durch einen ausserhalb des Pumpenraumes ange-

stellten Vertheilungskasten zur Lampe geführt werden.

Die nachfolgenden drei Paragraphen, welche sich auf die Einwirkung der elektrischen Lichtinstallationen auf die Kompassse beziehen, sind nicht als Vorschriften, sondern nur als Rathschläge aufzufassen.

Lage der elektrischen Maschinen. Die Aufstellung und die Type der Dynamomaschinen und Elektromotoren sollen derart sein, dass die Kompassse nicht beeinflusst werden. Dynamomaschinen und grosse Elektromotoren müssen mindestens 30 Fuss (ca. 9 m) vom Normalkompass entfernt sein.

Lage der elektrischen Maschinen. Das dynamo und dem Einzelleitungs-system ausgerüsteten Schiffen darf keine Stromleitung innerhalb 16 Fuss (ca. 4.5 m) an einem Kompass vorbeigeführt werden, und Kabel, welche starke Ströme führen, sollen einen noch grösseren Abstand haben. Ist es durchaus notwendig, irgend ein Kabel innerhalb dieses Abstandes anzulegen, so muss für alle Theile des Schiffes, welche von diesem Kabel beleuchtet werden, das konzentrische oder Doppelleitungs-system angewendet und die Rückleitung so nahe als möglich an den Kompass vorbeigeführt werden.

Justirung der Kompassse. Die Kompassse müssen sorgfältig justirt werden, während die Dynamo nicht im Betriebe ist; sodann ist, während die Dynamomaschine mit voller Geschwindigkeit läuft, das Schiff in die verschiedenen Fahrrichtungen zu bringen und die Justirung sind die Angaben des Kompassses zu notiren, wobei man die Dynamo alle möglichen Umdrehungen von Leerlauf bis Vollstopp durchzuführen lässt. Diese Angaben sind mit denen zu vergleichen, welche man bei stillgesetzter Dynamo erhält, und darauf sind alle bemerkenswerthen Abweichungen der Kompassse zu besorgen, bevor das Schiff die Fahrt beginnt.

Die Vorschriften in denjenigen Paragraphen, welche sich auf die Beschaffenheit des benutzten Materials oder auf die technische Ausführung der Verlegung beziehen, sind obligatorisch; da jedoch die Ausführung derselben für die Kabelfabriken geprüft und die Ausführung der Verlegungsarbeiten nicht nach der Fertigstellung untersucht oder geprüft werden kann, so ist die Verantwortung für die Garantie der Elektroingenieure erforderlich.

L. K.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 30. Juli 1896.)
- Kl. 21. G. 10211. Vieltachenschalter ohne Klinkenfedern. — Gross & Gratz, Berlin S., Charakter-Nr. 25. 12. 95.
- H. 47291. Elektromagnetischer Fernschalter. — Otto Hiltencotter, Stettin, 23. 4. 96.
- S. 9223. Klinke für Vieltachschaltung. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstrasse 94. 6. 2. 96.
- Kl. 61. H. 16995. Mechanisch-elektrisches Musikwerk mit austauschbaren Notenblatt. — Otto Heibig & Polke, Leipzig-Gohlis 31. 1. 96.
- Kl. 74. St. 4960. Apparat zur Elektrolyse mit Quecksilberkathode. — F. Storz, Chemnitz; Vertr.: C. Fehrlert & G. Loubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. 7. 19. 94.

- (Reichsanzeiger vom 3. August 1896.)
- Kl. 20. B. 17480. Schlagwettereichere Stromzuführungsrichtung für elektrische Gruhbahnwagen. — G. F. Bann, Berlin N., Kesselstrasse 31. 4. 4. 95.
- Kl. 36. W. 11656. Elektrisch beheiztes Plattisen. — Rudolf Weizoreck, Charlottenburg, Wilmersdorferstr. 59. 27. 3. 95.

Erhaltungen.

- Kl. 28. St. 4990. Stromschlussvorrichtung für elektrische Pendelbahnen. — W. Wagner, Heldenheim a. Brenz. Vom 17. 1. 95 ab.

Erlösungen.

- Kl. 21. Bz. 78227. 78775. 84735. 84994.

Auszüge aus Patentschriften.

- No. 96490 vom 30. Juli 1894.
Gustave Vermeire in Brüssel. — Stromzuführung für elektrische Eisenbahnen.

Die Druckrollen N des Wagens laufen auf Eisenstrassen E, welche durch die Führung im Bahnenbau nach oben gedrückt werden, sodass sie die Rinnen, in welcher sie gebettet sind, oben abscleiben. Die Schleifenstücke S sind mit Kolben P aus einem weichen Metall in mit Quecksilber gefüllte Gefässe tauchen. In

Verbindung gebracht. Die Wände dieser Gefässe enthalten zwei isolirte übereinander angeordnete Leiterstücke C derart, dass beim Durchgehen der Kolben P eine elektrische Verbindung dieser beiden Leiterstücke durch das verdrängte Quecksilber hergestellt wird.

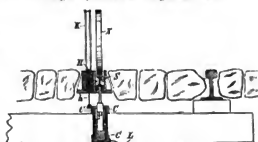


Fig. 94.

Dies hat zur Folge, dass der Strom vom Hauptleiter L durch das Quecksilber und die obere Kappe C und Leiter M nach den Theilstrassen H fliesst. Auf diesen laufen die Kontaktrollen K des Wagens und führen den Strom dem Motor zu.

No. 96347 vom 17. April 1895.

John Dean in New York, V. St. A. — Elektrisch gesteuerte Verriegelungseinrichtung für ein von den Nachbarstationen abhängiges Signalstellwerk.

Der Anker eines von Züge gesteuerten Streckenrelais ist in zwei Stromkreise, einen Fernverschlussstromkreis und einen Lokalverschlussstromkreis derart eingeschaltet, dass unter der Voraussetzung einer entsprechenden Schlussstellung einer Schaltwalze der Fernverchlussstromkreis geschlossen ist, wenn der Lokalverschlussstromkreis offen ist, und umgekehrt. Der Fernverchlussstromkreis beeinflusst zugleich einen zweiten Lokalverchlussstromkreis mit demselben Verschlussmagneten. Diese Schaltungen bezwecken, die Verriegelung des Signals bei Freilassung durch den vorbeifahrenden Zug und in der Haltestellung von der Nachbarstation aus aufheben zu können. Mit der Schaltwalze, welche derart eingerichtet ist, dass von den drei Stromschaltungen entweder zwei oder keine besteht, ist zugleich ein Registerwerk verbunden, welches die Anzahl der durch die Bahnstrecke gelauteten Züge anzeigt.

No. 96349 vom 30. August 1895.

Otto Gottschalk und Franz Thiele in Berlin. — Stromschlussvorrichtung für elektrische Eisenbahnen mit Theilleiterbetrieb.

Um die Achse c ist ein Cylinder a mit Kontaktflächen d gelagert, sodass er sich auf und abwärts und zugleich auch um diese Achse drehen kann. Sobald um der Elektromagnet g durch Zweigstrom erzeugt wird, zieht

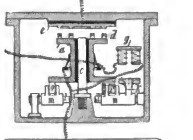


Fig. 10.



Fig. 10.

er den Anker i an, der, aus dem Hebel k befestigt, um die Achse l schwingt. An dieser Drehung nehmen zwei an je einem Hebel m und angebrachte Rollen o und p Theil, auf welchen der Cylinder a mit seinen Kontaktflächen b aufbewerkstelligt. Bei dem Hebelbewegungen Heben des Cylinders a wird ihm zugleich ein

Drehung von der Rolle p aus ertheilt, indem die letztere mit einer Sperrung verbunden ist, welche beim Heten von a in Wirkungs tritt. Die Kontaktflächen d und e werden auf diese Weise rein gehalten.

No. 86 490 vom 13. Mal 1894.

James Buchanan Brand and Claude Lorraine Franklin in Milwaukee, Staat Wisconsin. — Durch Drackrollen des Wagens bewirkte Stromzuführung für elektrische Bahnen mit unterirdischem Theilleiterbetrieb.

Die Stromleitung D liegt im Rohre C und die beweglich gelagerten Theilleiter K werden durch Drackrollen B des Wagens unter Vermittelung der durch Stopfbüchsen geführten

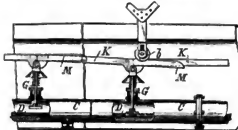


Fig. 30.

Stangen G mit der Leitung verbunden. Hier soll nun an Stelle der sonst meist üblichen zwei Kontaktrollen B nur eine verwendet werden, ohne dass dabei ein Stromunterbrechung stattfindet. Zu diesem Zwecke sind die Theilleiter K mit über die Gelenke derselben sich fortsetzenden Leitarmen M versehen, welche nach vor Befahren der Gelenkverbindung eine elektrische Verbindung mit dem folgenden Theilleiter herstellen.

No. 86 396 vom 15. Juni 1895.

H. W. Kohn in Sterkrade, Rheinland. — Stromschlüsselapparat mit hohlem Griff.

Der Stromschlüsselapparat besteht aus einem hohlen Metallknopf p , der auf einer leitenden an den einen Pol einer Stromquelle ange-

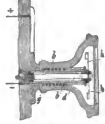


Fig. 31.

schlossenen Hüfte b verschleibbar ist. Der andere Pol ist mit einer Hüfte a versehen, gegen die Hüfte b isolirten Metallspindel c verbunden. Die am Ende der letzteren angeordneten Stromschlüsselstücke d kommen beim Ziehen des Knopfes p mit der inneren Windung des letzteren in Berührung und schliessen hierdurch den Strom.

No. 86 434 vom 28. September 1895.

Siemens & Halske in Berlin. — Schutzvorrichtung gegen durch den Betriebsstrom elektrischer Bahnen verursachte Störungen.

Von den Schienen S werden an bestimmten Stellen Kompensationsdrähte K abgezweigt,

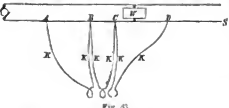


Fig. 32.

welche derraht um den an schützenden Baum geträht sind, das in denselben auftretenden Ströme den Störungen entgegenwirken. Die Aufzugstellen $A B C D$, Windungszahlen und

Widerstände sind so gewählt, dass ihre Wirkung bei jeder Stellung des Wagens W entgegengesetzt und betriebe gleich der störenden Stromwirkung ist.

No. 86 301 vom 19. Mal 1896.

R. Nitzsche in Nordhausen. — Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler.

Die wirksame Masse der Elektroden besteht aus gefoamten und gegliihten Oxyden, auch Oxyhalogeniden oder sonstigen sauerstoffhaltigen Verbindungen des Bleis, Antimons oder Kupfers.

Zur Stelzerung der Porosität kann der wirksamen Masse eine geringe Menge von Substanzen zugesetzt werden, die bei Sinterprozessen durch Oxyde entweder selbst flüchtig sind oder flüchtige Bestandtheile abgeben.

Als solche Substanzen eignen sich für Bleioxydmasse Mennige oder Bleisuperoxyd, für Antimonoxydmasse Antimonxydchlorid, für Kupferoxydmasse Kupferchlorid oder endlich für Masse aus jedem der Oxyde leinst gepulvert reiner, künstlicher oder natürlicher Graphit.

No. 86 076 vom 30. December 1894.

Middleton Crawford in Colorado Springs, Staat Colorado, V. St. A. — Verfahren der Cyaankaliumlagerung für Edelmetalle.

Die Erze werden mit einer Lösung angelaut, welche neben dem Cyanid ein cyanures Salz enthält. Eine derartige Lösung wird dadurch erhalten, dass man zunächst eine Cyanidlösung in getrockneten Ammon- und Kaliodenräumen der Einwirkung eines hindurchgeführten elektrischen Stromes aussetzt, dass man alsdann das Erz mit der aus den Ammonräumen kommenden amorph cyanures Salz enthaltenden Flüssigkeit auslaugt und darauf aus der goldhaltigen Lösung das Edelmetall in den Kaliodenräumen auf elektrolytischen Wege ausseheidet.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 8. August 1896.

Die beiden Faktoren, welche augenblicklich das Wetter an der Börse machen, sind Amerika und Kreta; das die Nachrichten von letzterem Ort wieder recht ungünstig lauten, und die temporäre Schliessung der Chicagoer Börse eine erneute Deroute auf dem Amerikamarkt hervorrief, so verkehrte auch hier die Börse in der ersten Hälfte der Woche in matter Tendenz bei stillem Geschäft. Erst gegen Wochenschluss emancipirte man sich hier von den Westirren und schloss in recht fester Haltung, die von den Kohlenwerthen ihren Ausgangspunkt nahm.

Privatinkassend unverändert 2½%. Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Eröffneten 6,60% höher, gaben aber dann wieder bei 190,60 nach.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Nach 234 wieder 232,50.

Berliner Elektrizitätswerke. Recht fest und bei 948 avancirend.

Mix & Genoss. Ohne Geschäft, aber etwas schwächer.

Schwarzrirkpfl. Still.

Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. Fast ohne Umsätze zu 993.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. 10% aber vom vorigen Wochenschluss einsetzend und dann noch weiter steigend bis 610. Schluss etwas schwächer.

General Electric Co. Leicht. 21,50.

Metalle: Kupfer: Stetig.

Chilbars: Preis. 48. 7. 6. per 3 Monate.

Blei: Still.

Spanisches: Lstr. 10. 18. 9. p. t. J.

Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Frankfurt a. M. Am 1. d. M. sind die Konzepte der „Gesellschaft“ ausgestellt, welche in Frankfurt a. M. in Anlehnung an die Elektrizitäts-A.-G. vorm. Lahmeyer & Co. orientirt wurde. Das Aktienkapital beträgt auf 6 Mill. M. mit Vorbehalt 25% Einzahlung festgesetzt. Die Gründer der Gesellschaft sind der „Frank. Zig.“ zufolge die Bankhäuser von Erasm. v. Böhmer, v. Bredow, v. Bredow, v. Bredow & Co. B. Metzler selb. Sohn u. Kous, D. & J. de Neuville, Ph. Nic. Schmidt, sämtlich in Frankfurt a. M., die Breslauer Diskontobank, Betscher, Herr Hermann Heymann, Wülken & R. letzterer für sich und in Vertretung einer größeren rheinisch-westfälischen Gruppe. Der Aufsichtsrath besteht aus den Herren: Vorstand, Herr Prof. Dr. Alfred von Neubauer, erster, Geh. Rath Dr. Schulzart, zweiter Stellvertreter, Max Baer, Carl Grunelius, Hermann Heymann-Mülhausen & d. R., Kommerzienrath Heinrich Lueg-Düsseldorf, Generaldirektor August Servaes-Laar bei Ruhrort, Kommerzienrath Friedrich Volwinkel-Düsseldorf. Zum Vorstand der Gesellschaft wurde Herr Prof. Bernhard Salomon in Frankfurt ernannt. Zweck der Gesellschaft ist jede Art gewerblicher Ausnutzung der Elektrizität, insbesondere der Bau, Erwerb, Betrieb und die Vervielfältigung elektrischer Anlagen. Die Gesellschaft ist insbesondere berechtigt, sich bei Unternehmungen mit gleichen oder ähnlichen Zwecken zu beteiligen, und unter anderem die Verwaltung von finanziellen und Aktien, Obligationen und sonstige Titel und Forderungen solcher Unternehmungen zu erwerben, zu veräußern oder sonst zu verwalten; letzterer kann dieselbe Koncessionen für einschlägige oder ähnliche Unternehmungen, sowie das zu deren Ausführung etwa erforderliche Terrain, endlich auch die Rechte zu erwerben und in beliebiger Weise verwerten.

Haarlemseche Maschinenfabrik, vooheen Gebr. Figeo. Die bekannte Maschinenfabrik der Firma Gebr. Figeo in Haarlem ist jetzt vereinigt mit dem elektrotechnischen Geschäfte der Firma P. H. ter Meulen & Co. in Amsterdam, und bildet den Firmen in einer Aktien-gesellschaft unter dem Namen „Haarlemseche Maschinenfabrik, vooheen Gebr. Figeo“ übergegangen. Die Gesellschaft hat die Vertretung der Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. für Holland mit seinen Kolonien und die Süd-Afrikanischen Republiken Transvaal und Oranienstaat, welche früher in Händen der Firma P. H. ter Meulen & Co. war, übernommen.

Anglo American Telegraph Company, Ltd. Das geplante deutsche transatlantische Kabel wirft schon seinen Schatten voraus, indem das Projekt aus Geschäftsbahnen der englischen transatlantischen Kabelgesellschaften befristet. In der vor Kurzem in London abgehaltenen Generalversammlung berückte der Vorsitzende, dass die für das erste Halbjahr 1896 erzielte Mehrerlösumme von 1107 Letr. unzureichend auf die stattgehabte Wiederbehebung des kommerziellen Geschäftes zurückzuführen sei, und dass sicherlich ein weiterer Aufschwung im Geschäftsbetrieb erwartet werden dürfe, sobald die Präsidentenwahl in der Union beendet und die dortige Währungs politik auf eine festere Basis gestellt sein werde. Der Emergenzloosnd befristete sich zur Zeit auf 651 700 Lstr. sei aber zu den jetzigen Börsenkursen mindestens 100 000 Lstr. mehr wertig. In Deutschland plant man, ein neues transatlantisches Kabel über die Azoren nach den Vereinigten Staaten zu legen; gegen die Ausführung dieses Vorhabens hat die Anglo American Gesellschaft nichts thun, ebensowenig gegen die von Deutschland und Frankreich gelegte Absicht, die neuen Kabel stattseitig zu subventioniren. Das einzige, was die Gesellschaft thun könne, sei, die eigenen Kabel in voller Betriebsfähigkeit zu erhalten. Eines dieser Kabel sei allerdings verhältnismäßig neu und stehe den übrigen Kabeln seien aber alt, und es werde der Augenblick kommen, dass man gezwungen sei, diese mangelhaften Kabel zu ersetzen. Zu diesem Zwecke sei ein Veräusslich, eines starken Reservefonds auszusammeln, und man müsse daher dabei verharren, den zur Zeit 651 700 Ltr. betragenden Reservefonds möglichst beträchtlich zu erhöhen. Die Höhe von 1 Mill. Ltr. zu bringen, um auf alle Fälle gerüstet zu sein. Die Besitzer der Deported Aktien könnten daher auch für die nächste Zeit noch nicht auf eine Dividende rechnen.

Schluss der Redaktion: 8. August 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Gröningher in München.
Redaktion: Otto Kapp und J. R. West.
Redaktion nur in Berlin, N. 24, Mohlenplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem Blatte in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unter Vorzug von den hervorragendsten Fachleuten, über alle des Gesamtgebietes der angewandten Elektrotechnik betreffenden Verhältnisse 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-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mitteilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Mohlenplatz 3.
Fernsprechnummer: III. 108.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhändler, die Post (Post-Zeitungs-Prezitate Nr. 50) oder auch von dem Münchener Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (N. 35.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für die Jahresgebühr bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenverächtern zum Preise von 40 Pf. für die 4spaltige Zeile zu einem gewöhnlichen

Bei 6 15 30 60 maliger Aufgabe kostet die Zeile 50 80 100 20 Pf.
Stellenanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 80 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mitteilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Ausgestaltung oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausnahmslos an die Redaktion der Zeitschrift, Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mohlenplatz 3.

Fernsprechnummer III. 108. Telegramm-Adresse: Springer, Berlin-Mohlenplatz.

Inhalt:

Der Internationale Elektrotechnikerkongress in Genf. S. 501.

Reibkräfte der Union Electricitäts-Gesellschaft. S. 504.

Ueber die magnetischen Arbeiten der II. Abth. der Physik. Lehrstuhl der Reichsanstalt. Von Dr. A. Kesting. S. 506.

Maßnahme zum Verbot von Gasperoxydhydrat und zur Bekämpfung der letzteren mit dem Compound von Johnson & Phillips in Charlton. S. 507.

Signalkontrollvorrichtungen von A. Fraasch. S. 507.

Fortschritte der Physik. R. 508. Einleitendes zur Neutronstrahlung. — Ueber mercurische Ungleichmässigkeiten und die Auswirkung von Eisen und Stahl. — Prüfung der magnetischen Homogenität von Eisen- und Stahlstäben mittels der elektromagnetischen Leistungsfähigkeit. — Note über den Betrieb der Induktoren und Stimmgabeln von Flüssigkeitsresonatoren.

Kleineres Mittheilungen. S. 520.

Telephonie. S. 525. Erweiterung des Fernsprechkreisverkehrs. — Seltens. Mikrophon.

Kirchliche Beleuchtung. S. 526. Herstellung des Stromzuges in Hamburg.

Elektrische Bahnen. S. 526. Elektrische Strassenbahnen in Charlottenburg. — Elektrische Kleinbahnen in Preussen.

Elektrische Kraftübertragung. S. 540. Pforzheim.

Verzeichnisse. S. 540. Katalog der Maschinen-Gesellschaft, Maschinen- und Apparatefabrik in Mannheim (Baden). — Kontrolle elektrischer Anlagen in Nassau. — Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt des physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M.

Patente. S. 540. Anmeldungen. — Verbesserungen. — Anträge aus Patentberichten.

Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 542. Besondere Wochenschrift. Seltener Elektrotechniker. — Vereinigte Telephon- und Telegraphenfabrik Gotha, Nial & Co., Wien. — Societe Electrique Vevey-Montreux, Montreux.

Der internationale Elektrotechnikerkongress in Genf.

Der Schweizerische Elektrotechniker-Verein hat anlässlich der Genfer Anstellung eines internationalen Kongresses von Elektrotechnikern veranstaltet, welcher in der Zeit vom 4. bis 9. August in Genf tagte. Die folgenden Körperschaften hatten ihre Bethetheilung zugesagt und mit Ausnahme des Londoner und Wiener Vereins auch Vertreter geschickt: American Institute of Electrical Engineers, New York.

Elektrotechnischer Verein, Berlin.
Elektrotechnischer Verein, Wien.
Institution of Electrical Engineers, London.
Société belge des Electriciens, Brüssel.
Société internationale des Electriciens, Paris.
Verband Deutscher Elektrotechniker, Berlin.

Der Elektrotechnische Verein war durch Herrn von Heffner-Alteneck und der Verband Deutscher Elektrotechniker durch die Herren Eugen Hartmann und Gisbert Kapp vertreten.

Der Ehrenpräsident des Kongresses war Herr Ober Turretinni und der Präsident Herr Professor Palaz. Nachdem bei der ersten Versammlung der Ehrenpräsident die Kongressmitglieder begrüßt und darauf hingewiesen hatte, wie bedeutend frühere elektrische Kongresse die Entwicklung der Elektrotechnik gefördert hatten, übernahm Herr Prof. Palaz den Vorsitz und schlug die Tagesordnung für die künftigen Sitzungen vor, welche einstimmig angenommen wurde. Danach wurde bei der zweiten Sitzung vom 5. August, unter dem Vorsitz des Herrn Professors Eric Gérard, zunächst das Referat des Herrn Dr. Wittliach über die Störungen von Telephonleitungen durch Starkströme entgegengenommen.

Wir haben über diese Arbeit schon in Heft 17 berichtet. Seit dieser Veröffentlichung hat jedoch der Verfasser einige wichtige Versuche gemacht, deren Zweck es war, festzustellen, ob der Schienenkontakt, der Kontakt am Arbeitsdraht oder der Motor selbst die hauptsächlichste Ursache des Geräusches sei, welches man in benachbarten Telephonleitungen wahrnimmt. Zu diesem Zwecke wurde in die Stromleitung des Wagens ein kleiner Transformator und in dessen sekundären Stromkreis ein Telephon eingeschaltet. Bei normalen Betriebsbedingungen beobachtete man im Telephon genau dasselbe Geräusch wie in den anderen Telephonen in der Nachbarschaft der Bahn. Dann wurde durch Anschalten des Motors und Einschalten eines gleichwerthigen Widerstandes die normale Betriebsstromstärke hergestellt, während der Wagen ohne elektrische Betriebskraft eine Störung hörbar hatte. Es war also sowohl der Kontakt am Arbeitsdraht als auch der Schienenkontakt normal belastet. Trotzdem wurde kein oder nur ein sehr unbedeutendes Geräusch im Telephon wahrgenommen. Dieser Versuch bewies somit, dass Schwanckungen in den Kontaktwiderständen, wenn solche überhaupt eintreten, jedenfalls die Veranlassung zu Telephonstörungen sein können.

Schliesslich wurde der Wagen von den Schienen abgehoben und auf Räder gestellt. Der Motor wurde wieder eingeschaltet und eine feste Schienenverbindung angebracht. Eine Variation des Kontaktwiderstandes an Arbeitsdraht und Schienen war somit ausgeschlossen; dennoch beobachtete man bei Leerlauf des Motors genau dasselbe Geräusch als wie bei normalem Betrieb. Aus Grund dieser Beobachtungen kommt der Referent zu dem Ergebnisse, dass die Störung

lediglich durch den Motor selbst verursacht wird und zwar erstens durch Vibration der Kohlenbürsten, welche gerade wie bei einem Kohlenmikrophon wirkt, und zweitens durch den in der Sekunde sich oftmals wiederholenden Kurzschluss der einzelnen Ankerpolen. Es liegt nahe anzunehmen, dass die letztere Ursache nur so schwerer in der Wirklichkeit fällt, je weniger Abtheilungen der Kollektor hat. Das ist jedoch nicht der Fall, denn der Referent hat gerade bei einer Bahn, deren Motoren wenig Kollektorsegmente haben, das geringste Geräusch beobachtet. Nach seinen Ausführungen scheint es, dass Motoren mit besonders starkem Felde und verhältnissmässig wenig Ankerückwirkung den Telephonverkehr am wenigsten stören. Diese Versuche wurden an Bahnen mit Kontaktrollen, Schleifenkontakt und Bügel gemacht. Ein Einfluss der Art der Stromentnahme auf die Störungen konnte dabei nicht beobachtet werden. Der Referent kommt daher zu dem Schluss, dass alle drei Arten von Stromabnehmern in Bezug auf Telephonstörungen gleichwerthig seien.

Was die Verwendung von Drehstrom zum Bahnbetrieb, mit einer Leitung an Erde, anlangt, so berichtete Dr. Wittliach, dass selbst eine metallische Rückleitung für die Telephonlinien sich zur Beseitigung der Störung als unzureichend erwiesen hat. Seiner Ansicht nach giebt es nur zwei Mittel, die Störung zu beseitigen: Entweder verwendet man konzentrische und armirte Kabel für die Telephonleitungen, oder man muss alle drei Starkstromleitungen von Erde isoliren.

Der Vorsitzende berichtete über eine in Belgien ausgeführte Bahn, bei welcher die Behörden anfänglich die Einhaltung der englischen Vorschriften in Bezug auf Spannungsabfall längere der Schienen verlangt hatten. Um das erlaubte Maximum von 7 V nicht zu überschreiten, hätte dabei die Leistungsfähigkeit der Schienen durch einen Zusatzleiter vermehrt werden müssen, der 400 000 M gekostet hätte. Die Kosten der Speisefleitungen bei dieser Bahn betragen bis 60 000 M. In Anbetracht dieses Missverhältnisses war die Einhaltung der englischen Vorschriften von vorn herein unmöglich.

Herr Kapp machte darauf aufmerksam, dass die Verwendung schwerer Rückleitungen überflüssig sei und die damit verbundenen Kosten erspart werden können, wenn man verhältnissmässig schwache Rückleitungskabel mit kleinen Zusatzdynamos verbindet, welche automatisch gerade so viel Strom aus den Schienen absaugen, als der augenblicklichen Belastung entspricht. Bei einer solchen Anordnung können die englischen Vorschriften nicht nur eingehalten, sondern die Benutzungsart zwischen Schienen und Erde kann beliebig klein gemacht werden.

Herr Thury theilte mit, dass die Verwendung von Zusatzdynamos bei den Genfer elektrischen Strassenbahnen von vornherein in Aussicht genommen worden ist. Die Rückselektabel sind zugleich mit den übrigen Leitungen verlegt worden, so dass die Zusatzdynamos ohne Weiteres aufgestellt und in Betrieb genommen werden können, wenn sich bei wachsendem Verkehr Störungen zeigen sollten. Die Schienenverbindungen sind besonders bei Bahnen mit klassischer Unterleitung schwer in gutem Zustand zu erhalten. Nach vielen Versuchen ist es zu folgender Konstruktion gelangt, welche sich recht gut bewährt hat. Der Schienenstoss bekommt an jeder Seite des Stosses ein Loch von 20 mm Durchmesser, in welches ein Zapfen aus einer Aluminiumlegirung eingetrieben wird. An

Kopf des Zapfens befindet sich ein ziemlich langes Querstück, welches zur Aufnahme des Kupferbügels durchbohrt ist. Der Kupferbügel wird an beiden Enden innerhalb der Durchbohrung sorgfältig verbleit. Je länger die Leiste, desto sicherer ist die Verbindung. Der Zapfen selbst erhält ein etwas keilförmiges Loch, in das ein keilförmiger Stift eingesenkt wird. Dadurch wird der Zapfen etwas aufgetrieben und ein inniger Kontakt mit dem Schienensteg hergestellt.

Herr von Heiner-Alteueck theilte mit, dass der rechtliche Theil der Frage in Deutschland durch ein Gesetz geregelt ist, welches der Telegraphenverwaltung grosse Macht einräumt. Trotzdem ist das Einvernehmen zwischen der Telegraphenverwaltung und der elektrischen Industrie ein sehr gutes.

Herr Hillariet hält den von Dr. Wietlisbach vorgeschlagenen Zusatzdruck von 8 mm Durchmesser zur Verstärkung der Leitungsfähigkeit der Schienen in allen jenen Fällen für entbehrlich, wo infolge eines guten und widerstandsfähigen Unterbaues ein Lockerwerden der Schienenverbindungen nicht zu befürchten ist.

An Schlüsse seines Referates stellte Dr. Wietlisbach eine Reihe von Leitsätzen auf, welche dem Kongress zur Annahme vorgelegt werden sollten. Die Prüfung und endgültige Redaktion dieser Leitsätze wurde einer Subkommission übertragen, dabei jedoch auf Antrag des Herrn Kapp anerkannt, dass die Beschlüsse des Kongresses in dieser Frage sowohl als in allen anderen Fragen nur als Vorschläge zu betrachten seien, welche die am Kongress beteiligten Körperschaften nicht binden sollen. Die von der Subkommission ausgearbeitete Fassung der Leitsätze, welche am 8. August dem Kongress vorgelegt und von diesem angenommen wurde, ist die folgende:

- Die Telephonströme können ausreichend gegen Starkströme geschützt werden, indem man auf die Erde als Rückleitung verzichtet und die Schließschaltung verwendet.
- Da die Starkströme viele Millionen Mal grösser sind als die Telephonströme, müssen die Starkstromleitungen so verlegt und isolirt sein, dass sowohl Stromübergang in die Erde als auch die Effekte der Induktion auf einen genügend kleinen Betrag herabgedrückt werden.
- Wo bei Gleichstromanlagen ein Theil des Starkstromkreises an Erde liegt, wie bei den elektrischen Tramkassen, müssen, so weit als möglich, besondere Hilfsmittel benutzt werden, um die Beeinflussung der Telephonleitungen zu vermindern. Solche Mittel sind:
 - Gute Isolation der Kontaktleitung und der damit elektrisch verbundenen Theile der Installation.
 - Isolirte Rückleitungskabel, von denen am meisten belasteten Schienenpunkten aus, eventuell mit Zusatzdynamen verbunden.
 - Gute Schienenverbindungen, Transversalverbindungen, besondere Rückleitung.
 - Berücksichtigung bezüglich Vermeidung derjenigen Faktoren bei der Konstruktion des Motors, welche das Umlinden des Stromes begünstigen können.
- Bei überdrähtigen Kreuzungen von Starkstrom- und Schwachstromleitungen genügt es, die letzteren durch Abschirmdrähte zu sichern, wenn die Spannung 750 Volt nicht übersteigt. Bei höheren Spannungen sind die Starkstromdrähte durch ein solches Feingnetz zu umgeben, welches

mit einer guten und dauernd kontrollirten Erdleitung zu versehen ist.

Der nächste Punkt auf der Tagesordnung für Mittwoch, den 5. August, war ein Bericht von Herrn Prof. Blondel über die Photometrischen Einheiten, welcher wegen der leider durch Krankheit veranlassenen Abwesenheit des Autors von Präsidenten des Kongresses vorgelegt und erlautet wurde. In diesem Berichte ist der Versuch gemacht worden, die Photometrie auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen, wobei unter Hinweis auf magnetische Analogien der Lichtstrom mit dem magnetischen Kraftlinienfluss verglichen wird. Die Arbeiten Blondels auf diesem Gebiete sind durch das treffliche Buch Feldmann's (siehe LZTZ 1895 Heft 47) in deutschen Leserkreisen vorgeführt worden. Wir können deshalb von einer Wiedergabe der Blondel'schen Ausführungen hier absehen und beschränken uns auf die Veröffentlichung der von einer auf dem Kongresse eingesetzten photometrischen Subkommission gemachten Vorschläge, welche von der Versammlung am 8. August genehmigt worden sind, und die, wie weiter unten ausgeführt ist, zu einer lebhaften Diskussion geführt haben. Das Ergebnis dieser Diskussion veröffentlichen wir am Ende dieses Berichtes.

Die Sitzung des Kongresses am 6. August beschäftigte sich unter dem Vorsitz des Herrn H. P. Ferraris ausschliesslich mit Fragen über elektrische Kraftübertragung auf grosse Entfernungen. Zu diesem Gegenstande hatte Herr Professor Blondel auch einen Beitrag geliefert unter dem Titel: Einige Bemerkungen über weitausläufige Wechselstromanlagen. Das Referat über diese Arbeit übernahm Herr Jean Rey. Der Referent machte darauf aufmerksam, dass die grossen Vortheile der Kraftübertragung durch Wechselstrom infolge der Phasenverschiebung eine Einschränkung erfahren, welche in gewissen Fällen sehr beträchtlich sein kann. Im Besonderen hob er hervor, dass der Spannungsabfall vom Generator bis zu den Motoren eine wichtige Rolle spielt und als ein Nachtheil des Wechselstrom- oder Mehrphasenstromsystems anzusehen ist. Um diesen Spannungsabfall zu kompensiren, müssen die Generatoren verhältnissmässig gross gewählt werden, was den procentualen Werth der Verluste vergrössert. Nachdem der Einfluss der Längen, der Transformatoren und der Generatoren selbst auf den Spannungsabfall im Einzelnen erläutert worden war, ging der Referent auf die Mittel ein, welche man zur Verminderung dieses Uebelstandes benutzen kann. Darunter sind wesentlich zu erwähnen: synchrone Motoren mit übererregten Felder, Kondensatoren, Polströmer und die Verbindung der Generatoren mit starken im Felde und wenig bräut im Anker. Die neuesten Maschinen dieser Art haben 15 bis 20 % Spannungsabfall bei Belastung mit Motoren und 4 bis 5 % bei induktionsloser Belastung. Ein Beispiel der Verwendung der Polströmer im sekundären Stromkreis der asynchronen Motoren ist die Anlage in Bourgenen, welche durch die Herren Lehmann und Gullbert ausgeführt wurde. Die dortige Phasenverschiebung im primären Stromkreis aufgehoben wird, glaubt der Berichterstatter diesem System wegen seiner Complicirtheit und der grösseren Schließung keine grosse Verbreitung prophezeien zu können. Andererseits sind verlaufende synchrone Motoren, die als Phasenerreger wirken, hontzutage in schweizerischen Anlagen schon vielfach in Anwendung. Auch belastete Motoren dieser Art werden benutzt, wie zum Beispiel in Genf, wo seit einigen Tagen für den Betrieb der

Strassenbahn Wechselstrom-Gleichstrommaschinen mit dem besten Erfolge in Betrieb sind.

An diesen Vortrag knüpfte sich zu nächst eine ziemlich unfruchtbare und zeitraubende Diskussion über den vom Autor eingeführten Ausdruck *conrant déwatté*, was im Französischen unseren Ausdruck *schwacher Strom* entspricht. Auf praktisches Geleht wurde die Diskussion wieder zurückgeführt durch die Mittheilung des Herrn Turretini, dass die Umformer für die Genfer Strassenbahn die Phasenverschiebung in der von dem neuen Elektricitätswerk in Chèvres nach Genf führenden Wechselleitung thatsächlich vermindert haben.

Prof. Mengarini berichtete, dass in der Kraftübertragung von Yvoix nach Rom seit einigen Monaten Kondensatoren von je 2 Mikrofadenkapazität zur Verminderung der Phasenverschiebung verwendet werden und sich vollkommen bewährt haben. Diese Apparate sind billig, brauchen absolut keine Wartung und haben einen elektrischen Hysterisverlust von nur 1 % ihrer Voltampereleistung. Die Konstruktion dieser Kondensatoren wird von ihrem Erfinder (deswegen Namen Prof. Mengarini nicht angebend) vertheilt noch gegeben gehalten.

Der zweite Vortrag in der Sitzung vom 6. August wurde von Herrn Thury (Firma L'Industrie Electrique, Genf) über das Serien-system von Kraftvertheilung mittels Hochspannungsgleichstrom gehalten. Der Autor führte aus, dass ein Gleichstromsystem mit konstanter Spannung wegen der Schwierigkeit, kleinere Motoren für hohe Spannung zu bauen, nur für mässige Entfernungen ansieht. Bei 1200 V Betriebsspannung kann man Motoren unter 6 PS nicht mehr ausführen. Bei dem Serien-system mit konstanter Stromstärke ist man jedoch in jeder Weise an eine bestimmte untere Grenze in der Grösse der Motoren gebunden. Die obere Grenze für die Spannung ist einzig und allein durch die Linie, nicht aber durch die Generatoren oder Motoren vorgeschrieben und ist daher so hoch, dass sich dieses System besonders für weite Entfernungen eignet. Gegenwärtig lassen sich Generatoren für 45 A konstante Stromstärke bis zu 3400 V Klemmenspannung vollkommen betrieblich anführen und man glaubt, dass es gelingen wird, die Spannung sogar auf 4000 V zu erhöhen. Eine Anzahl Generatoren wird auf der Centrale in Serie geschaltet und die Motoren, welche nützlich unabhängig von ihrer Grösse durch für den normalen Strom gebaut sein müssen, werden auch an den verschiedenen Konsumstellen in die Serienleitung eingeschaltet. Den Einwand, dass die hohe Spannung für das Bedienungspersonal die Konsumenten gefährlich sei, hält der Vortragende für nicht gerechtfertigt, da man durch Anbringung eines auf Isolirglocken stehenden und jede Maschine umgebenden Podiums es verhindern kann, dass ein mit Erde verbundener Mensch die Maschine berührt. Auch das Gestell der Maschine selbst wird durch Doppelglocken von der Erde isolirt. In Paris ist eine Anlage von 3500 V, deren Stromkreis Batterien enthält, also keine Bedenken genügt der Autor haben kann. Die Maschinen sind dabei nicht von einem isolirten Holzpodium, sondern bloss von einem Fassboden aus Asphalt umgeben. Trotzdem ist ihre Berührung ganz ungefährlich.

Der Antrieb der Generatoren im Serien-system geschieht entweder direkt durch Raffische Kupplung oder mit Riemen. In beiden Fällen ist der Generator von der Antriebsmaschine genügend isolirt. Der Vortragende gab eine ziemlich ausführliche

Beschreibung der Anlage in Turin und der verschiedenen dabei verwendeten Regulierungs- und Ablaufvorrichtungen. Da diese Anlage schon vor mehreren Jahren angefertigt wurde, und in Fachkreisen genug bekannt ist, brauchen wir hier nicht näher auf dieselben einzugehen.

Die Diskussion, welche sich an diesen Vortrag knüpfte, war im Wesentlichen ein Kampf zwischen dem von Herrn Thyristromen System und dem Dreileitersystem, wobei die bekannteren und schon vielfach vorgebrachten Argumente beiderseits ins Treffen geführt wurden. Mit Ausnahme des Betrages, den Herr Kolben zur Diskussion lieferte, sind neue Gesichtspunkte nicht aufgetaucht. Wir beschränken uns deshalb, diese Mittheilung hier auszugeweiht wiederzugeben.

Herr Kolben bemerkte in Bezug auf die allgemeinen bekannten Einwände gegen die Wechselstromsystem folgende: Alle von Blondel vorgeschlagenen Mittel und Mittelchen zur Verringerung des wattenen Stromes sind complicirt und überdies überflüssig. Man kann nach dem heutigen Stande der Technik durch richtige Anordnung und Konstruktion sämtlicher Theile der Anlage die wattenlose Stromkomponente selbst und die Wirkungen derselben auf ein den praktischen Erfolg von Wechselstromanlagen nicht beeinflussendes Minimum reduzieren. Hierzu sind folgende Konstruktionen der Motoren mit kleinem Luftraum mit geringem Leerstrom; Transformatoren mit kleinem Abfall, Spaltung der Leitungsdrahte bis zu maximal 75 mm Durchmesser zur Verminderung der Selbstinduktion; Generatoren mit sehr starkem Feld, deren Spannungsbahnl auf Lampen höchstens 4—5% auf Motoren mit $\cos \varphi = 0.8$ ca. 15% beträgt. Dass solche Transformatoren und Alternatoren etwas grösser werden, ist ein Uebel, das ein wenig mehr Geld gegenüber den Gesamtkosten einer grossen Anlage gar nicht in die Wagschale. Auch die Verwendung von Synchronmotoren als Phaseureur ist zu empfehlen.

Der Gesagte Nutzeffekt der Anlagen mag bei Gleichstromanlagen in speziellen Fällen 1 bis 14% wegen Wegfalls der Transformatoren höher werden, allein dafür sind die übrigen Komplikationen eines Gleichstromvertheilungssystems mit hoher Spannung und konstanter Stromstärke in den Kauf zu nehmen.

Der dritte Vortrag am 6. August wurde von Herrn Rothert gehalten über: Eine neue Dreileitermaschine. Es ist das eine von Herrn G. Dettmar vor 2 Jahren erfundene Maschine, welche ausser den beiden gewöhnlichen Bürsten noch eine dritte Bürste hat, die mit dem Nullleiter verbunden wird. Damit diese Bürste nicht ausser, wird eine neutrale Zone geschaffen, indem jeder Pol in zwei durch magnetischen Zwischenraum getrennten Theilen angeordnet ist. Da wir in unseren Berichten über die auf der Berliner Ausstellung verwendeten Maschinen diese interessante Dreileitermaschine ausführlich beschreiben werden, brauchen wir an dieser Stelle nicht näher darauf einzugehen.

Der 7. August wurde zu einem Ausstieg nach Montreux verwendet, und am 8. August fanden zwei Sitzungen statt. In der Vormittagssitzung referirte unter dem Vorsitz des Herrn Palz Herr Hoppstädter über die von Blondel vorgeschlagenen magnetischen Einheiten. Diese sind: Für das magnetische Feld das Gauss oder Hertz; für magnetische Induktion das Maxwell oder Weber; für den Kraftlinienfluss das Maxwell oder Weber; für die Reluktanz das Arago, Oersted, Maxwell oder Hertz und für die magnetomotorische Kraft das Hertz

oder Gauss. Aus dieser Liste ist ersichtlich, dass der Referent dem Kongress die Vertheilung der Namen unter die verschiedenen Einheiten überlassen wollte; der Kongress hat es jedoch abgelehnt, für die jetzt gebräuchlichen C. G. S. Einheiten, die keinen besonderen Namen bedürfen, solche anzunehmen.

Der nächste Punkt auf der Tagesordnung war die Frage des Schutzes vor Blitzstrahlungen durch die Erzeugung von Blitzschutz. Der Referat darüber wurde unter dem Vorsitz des Herrn Kapp von Herrn Roger Chavanne übernommen. Der Referent führte aus, dass atmosphärische Entladungen immer jenen Leiter treffen, welcher ihnen den bequemsten Weg zur Erde bietet. Die Lage der Leiter hat wenig Einfluss; in einem Fall ist es der obere, und in einem anderen der untere Draht, der am meisten getroffen wird. Um nun jeden Draht zu schützen, muss die Blitzleitung einen möglichst gleichmässigen Weg zur Erde bilden, als irgend eine der Kraftleitungen. Sie muss also möglichst wenig Selbstinduktion und einen sehr kleinen Widerstand haben. Der Referent empfiehlt, Blitzleitungen möglichst geradlinig herzustellen und jeder Leitung eine besondere Erde zu geben. Besonders werthvolle Maschinen sind bei Gleichstromanlagen durch grosse Drosselspulen zu schützen, bei Wechselstromanlagen ist dieses Mittel nicht statthaft, und man muss den Schutz der Leitung selbst erhöhen, indem man eine grössere Anzahl von Blitzapparten längs der Leitung anbringt. Schmelzdrahte sind zu verwenden, dagegen selbstthätige Funkenlöcher absolut nothwendig. Bei Wechselstromanlagen kann vollkommener Schutz gegen Blitzfahr erreicht werden, wenn man alle Pole durch Wasserwerkstände permanent an Erde legt. Wo Wasser vorhanden ist, wie bei Turbinenanlagen, ist dieser Plan ausführbar, bringt aber Stromverlust mit sich. Der Schutz von Transformatoren ist besonders wichtig. In St. Etienne wurde durch einen kleinen Blitzschlag die Isolirung zwischen den beiden Spulen eines Transformators zerstört; die Niederspannungswicklung bekam dadurch ein hohes Potential, und ein Mensch wurde bei Berührung eines Schalters im sekundären Stromkreis getödtet.

Ueber den Werth von Kondensatoren in Verbindung mit Blitzschutzapparaten, so wie über die letzteren selbst, gab der Referent kein abschliessendes Urtheil. Die meisten Apparate sind wirksam, wenn sie richtig angewendet werden. Sie dürfen nicht zu nahe an einander oder an anderen Leitern angebracht werden, damit der Funke, wenn der Apparat ihn unterbricht, nicht abspringt. Die kleinste zulässige Entfernung ist 30 bis 40 cm. Allerdings wird dadurch die Schutzkraft grösser, aber die Sicherheit bedenklich vermehrt. Unerwünschte Kabelerfahrungen Sicherungen für beide Pole.

In der Diskussion theilte Herr Thyristrom mit, dass bei Anlagen bis zu 500 V Spannung die Isolirung des Maschinengestelles von Erde nicht nöthig ist. Die Isolirung in der Maschine selbst ist verhältnissmässig dünn, und die Entladung geht durch, ohne sie zu beschädigen. Bei Hochspannungsanlagen jedoch muss die Isolirung in der Maschine sehr stark sein, und wird dann von der Entladung an einer bestimmten Stelle durchschlagen. Um dies zu vermeiden, muss das Maschinenstell von Erde isolirt werden. Natürlich muss das Bedienungspersonal dabei durch eine auf Porzellanlegokeste gestellte Plattform auch von Erde isolirt werden. Eine sehr verlässliche Blitzschutzvorrichtung, welche der Redner neuerdings eingeführt hat, ist eine Abänderung der Wood'schen Konstruktion

mit Koldenspitzen, die bei Uebergang des Kraftstromes durch einen Aluminiumblech auseinandergezogen werden.

Herr Götges beschrieb die in Wynau mit gutem Erfolge verwendeten Apparate, die aus zwei feststehenden nach oben auseinandergezogenen Kupferläden bestehen. Der Funke steigt infolge der Erwärmung der umgebenden Luft und der elektrodynamischen Wirkung nach oben, verlängert sich dabei und reißt schließlich ab. Für mässige Spannungen ist der bekannte Apparat von Warris vollkommen zureichend.

Herr Hillarret hält die Blitzschläge auf die Linien selbst für die Maschinen für nicht gefährlich. Seiner Erfahrung nach kommt in diesen Fällen die Entladung gar nicht bis zum Ende der Linien, sondern geht unter Zertrümmung eines Isolators über den Mast direkt zur Erde, besonders wenn die Masten in feuchtem Boden stehen. In Gebirgsgegenden müssen alle Masten Blitzableiter haben. Für Maschinen gefährlich sind dagegen die durch Blitze in den Leitungen inducirten Ströme. Selbst in Gegenden, welche von Gewittern nicht heimgesucht werden, empfiehlt es sich, Blitzschutzvorrichtungen zu verwenden. Der Redner hat bei einer Anlage in Nordafrika die Beobachtung gemacht, dass diese Vorrichtungen oft bei heiterem Himmel funktionieren. Die Isolirung der Maschinen hält er für vortheilhaft und als Material für Spitzenableiter empfiehlt er Zink.

Auf Antrag von Prof. Palz wurde nach beendigter Diskussion folgender Beschluss gefasst:

„Der Kongress, angeregt durch die Initiative des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, des Schweizerischen Elektrotechniker-Vereins und der Société Belge des Electriciens spricht den Wunsch aus, dass die elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften der verschiedenen Nationen durch jährliche Veröffentlichung ihrer Beobachtungen die Lösung der Blitzschutzfrage fördern mögen.“

Der Rest der Vormittagssitzung wurde durch einen Vortrag von Herrn Raoul Fletet über den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Leitungsfähigkeit der Metalle und auf die Wirkung der Kathodenstrahlen ausgefüllt.

In der Nachmittagsitzung wurden die Berichte der Kommissionen entgegengenommen. Jener über Störungen der Telephonleitungen durch Bahnströme wurde, wie schon erwähnt, ohne Aenderung genehmigt. Anders jedoch war das Schicksal des Berichtes über photometrische Einheiten, welchen ein aus acht Mitgliedern bestehende Kommission unter dem Vorsitz des Herrn von Hoffner-Attenack in dringender Arbeit vorbereitet hatte. Der Wirt aus dieses Berichtes in deutscher Uebersetzung war folgender:

„1. Die internationalen photometrischen Grössen basiren auf der Lichtstärke eines leuchtenden Punktes und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

| Grösse | Name | Symbol |
|----------------------------|---------------|-------------------|
| Kerze | Lichtstärke | I |
| Lumen | Lichtstrom | $\Phi = I \omega$ |
| Lux | Beleuchtung | $E = S$ |
| Kerzen per cm ² | Erhellung | $e = I$ |
| Lumenstunden | Lichtleistung | $Q = \Phi T$ |

Dabei bedeutet ω einen körperlichen Winkel, S eine Fläche, die in der Formel für Beleuchtung in m², in jener für Erhellung in cm² einzusetzen ist. T ist die Zeit in Stunden.

2. Die Einheit der Lichtstärke ist die Kerze.

3. Vorläufig kann die Kerze eine Einheit für die Bedürfnisse der Industrie ausreichenden Annäherung durch die horizontale Lichtstärke der Hefnerlampe dargestellt werden, wobei den nötigen Korrekturen Rechnung zu tragen ist.⁴

Die Kommission hat auch nach Besprechung mit den englischen und italienischen Mitgliedern des Kongresses die folgende Tabelle für die Benennung der verschiedenen Grössen in den verschiedenen Sprachen ausgearbeitet. Diese Tabelle wurde dem Kongress zwar mitgeteilt, doch beschränkten sich die Verhandlungen im Plenum lediglich auf die französischen Bezeichnungen.

| | |
|---------------|---------------------|
| Deutsch | Französisch |
| Lichtstärke | Intensité lumineuse |
| Lichtstrom | Flux lumineux |
| Beleuchtung | Eclairnement |
| Erhellung | Eclair |
| Lichtleistung | Eclairage |

Die Verhandlungen im Plenum drehten sich lediglich um die Frage, ob der Name der Einheit für die Lichtstärke durch einen Zusatz zu dem Worte „Kerze“ abzuändern sei. Prof. Mascart sehng vor, dafür den Ausdruck „Bougie décimale“ zu wählen. Dieser Vorschlag war auch früher in der Kommission sehr eingehend besprochen, aber mit sieben Stimmen gegen eine deshalb abgelehnt worden, weil die Bougie décimale auf der Violle'schen Platineneinheit beruht, welche letztere, obwohl schon vor 13 Jahren vorgeschlagen, heute noch nicht genau hergestellt werden kann. Dieser Punkt kam bei der Diskussion im Plenum durch eine Mitteilung des Herrn Dr. Köpse! deutlich zum Ausdruck, indem dieser Redner darauf hinwies, dass die Reichsanstalt trotz der sorgfältigsten Ausführung der Violle'schen Einheit Abweichungen bis zu 25% fand. Die deutschen Mitglieder der Kommission machten darauf aufmerksam, dass infolge dieses Umstandes die Beibehaltung der durch frühere Kongresse eingeführten Violle'schen Einheit unpraktisch und sogar unlogisch sei, indem dadurch eine ungenaue und praktisch gar nicht darstellbare Einheit als Basis für eine viel genauere und leicht herstellbare Einheit genommen würde. Herr von Hefner-Alteneck insbesondere erhob Einspruch gegen die Etalonierung zweier Einheiten, zwischen denen sich eine bestimmte Beziehung gar nicht feststellen lässt. Auch ist die wirkliche Grösse der Violle'schen Einheit selbst heute noch unbekannt. Trotzdem hat der Kongress nach einstimmiger Annahme des oben wiedergegebenen ersten Beschlusses der Kommission den zweiten Beschluss dahin abgeändert, dass er anstatt des Wortes Kerze (Bougie) die Worte „Bougie décimale, wie sie von früheren Kongressen definiert worden ist“ eingesetzt hat. Nachdem dieser Beschluss (allerdings nicht mit einer bedeutenden Majorität) angenommen war, erklärte Herr von Hefner-Alteneck als Vertreter des Elektrotechnischen Vereins, dass er aus den schon früher angegebenen Gründen nunmehr gegen die Annahme des dritten Beschlusses der Kommission stimmen müsse. Nach langen Verhandlungen, die einen Ausgicel bezweckten, aber wegen der oben angedeuteten principiellen Einwände scheiterten, wurde über den dritten Beschluss der Kommission in der abgeänderten Form (dass für Bougie „Bougie décimale“ gesetzt werde) abgestimmt, wobei sich eine Stimmenmehrheit von 3 zu 2 für die Annahme ergab.

Das Ergebnis der Verhandlungen in Bezug auf die Einheit der Lichtstärke

ist also folgendes. Der Kongress sagt: Wir erkennen den zwanzigsten Theil des Violle als die Einheit der Lichtstärke als theoretisch richtig an; da wir diese Einheit aber praktisch nicht herstellen können, nehmen wir für industrielle Zwecke die Lichtstärke der Hefner-Lampe als Einheit an.

Mit der Frage der photometrischen Einheiten war die Tagesordnung erschöpft und der Ehrenpräsident Herr Turretini schloss den Kongress mit einer Ansprache an die Mitglieder. Am 9. August wurden die Mitglieder des Kongresses von den Genfer staatlichen und städtischen Behörden empfangen und etwa 50 Mitglieder machten in der darauffolgenden Woche gemeinsam eine Studienreise, um die bedeutendsten Elektrizitätswerke in der Schweiz zu besichtigen.

| | |
|--------------------|--------------------|
| Englisch | Italienisch |
| Intensity of light | Intensità luminosa |
| Flux of light | Flusso luminoso |
| Illumination | Illuminamento |
| Brightness | Splendore |
| Quantity of light | Illuminazione |



Fig. 1.

Wir schlossen unsern Bericht, indem wir die allgemein ausgesprochene Ansicht auch hier wiederholen, dass der Schweizerische Elektrotechniker-Verein und insbesondere das Genfer Lokalomité in dankenswerther Weise dafür gesorgt hat, den Kongressmitgliedern den Aufenthalt in Genf wissenschaftlich wertvoll und gesellschaftlich angenehm zu machen. G. K.

Schiffskranne der Union Electricitäts-Gesellschaft.

Die Vorträge des elektrischen Betriebes an Bord überseeischer Fahrzeuge zielfeln in der Leichtigkeit, mit welcher der elektrische Strom sich den verschiedenen Betriebsverhältnissen anpassen lässt, in der steten Dienstbereitschaft elektrisch ausgerüsteter Maschinen und, bei einmal nachgewiesener Leistungsfähigkeit, in der Zuverlässigkeit des Betriebes selbst, welcher die bekannten Mängel der Dampf- und Presswasserleitungen, die Schwierigkeiten des Dichtens, der Entwässerung und des Einfrierens, sowie endlich die mit dem Bruche

derselben verbundenen Gefahren ausschliesst. Ausserdem erfordert das Vorliegen der elektrischen Kraftleitungen für den Schiffskonstrukteur keinerlei grundsätzliche Vorbereitungen beim Projektiren; schliesslich stellt sich der Arbeitsaufwand der Krattstation bei elektrischem Betriebe unvergleichlich günstiger als bei hydraulischem oder centralisiertem Dampfbetriebe, da in jedem Momente nur so viel Strom erzeugt zu werden braucht, als die einzelnen Betriebsstellen verzehren.

Die Einführung des elektrischen Betriebes der Hilfsmaschinen setzt allerdings die Konstruktion besonderer Motoren, Rheostate und Apparate voraus, da sich für die stationären Zwecke gebräuchliche Einrichtungen für den Schiffsbetrieb im Allgemeinen nicht eignen; so müssen in erster Linie sämtliche zur Benutzung kommenden Elemente den Unbilden der Witterung, dem Einfluss des Seewassers und der salzhaltigen Luft, sowie vor allen Dingen einer gewissen rauen Behandlung seitens des Seemannes gewachsen sein und allen den Anforder-

ungen in vollem Maasse entsprechen, welche durch gesteigerte, vorher kaum bekannte Beanspruchungen hervorgerufen werden. Absolute Geräuschlosigkeit der Maschinen ist für Passagierdampfer eine unerlässliche Bedingung.

Der Schiffswind gebührt unstreitig der Ruhm als Vorkämpfer für den sogleichen Einzug der elektrischen Kraftübertragung an Bord. Die Arbeiten beim Uebernehmen der Last zu erleichtern, führte zur Konstruktion des Schiffskranes, welcher mit dem Anseiler Luke und Bord so bestreicht, dass ein Absetzen der Last auf dem Deck zum Zwecke des Ueberladens auf ein langseits liegendes Schiff vermieden wird. Die Hinzunahme einer weiteren Bewegung, der Drehbewegung der Last, dränge von vornherein dazu, den Mechanismus bei äusserster Einfachheit in der Konstruktion so handlich für die Bedienung zu machen, dass der gewöhnliche Hafenerbeiter ohne Weiteres mit dem Kran umgehen kann. Das Triebwerk wurde aus diesem Grunde so bemessen, dass bei Stillstand der Last sichere Selbstsperrung stattfindet, bei Bewegung dagegen der höchstmögliche Nutzeffekt erreicht wird. Der Hebe-motor ist daher mit einer in Oel laufenden eingängigen Globoidachnecke aus Gussstahl direkt gekuppelt, welche

mit einem 70 zähligen Schneckenrad mit broncebem Zahnkranz gepaart ist. Von 7, das Schneckenrad umfassenden Zähnen der Globoidschnecke fliegen, wie besonders ermittelt wurde, 5 Zähne tatsächlich an, so dass bei einem mittleren, im Theilkreis herrschenden Gesamtdruck von 3000 kg eine Theilung von 26 mm sehr reichlich erscheint. Der axiale Druck der Schnecke ist durch 3-mal 6 in Rollgusslagern gehende Kammlänge abgefangen, der spezifische Druck in den Zähnen der Schnecke sowohl als in den Kammlagern ist so gering, dass bei 10-stündigen dauernden Betriebe unter voller Last eine Erwärmung der arbeitenden Theile nicht eintritt. Die Drehbewegung findet durch ein doppelgängiges Schneckengetriebe und darauf folgende Zahnradübersetzung statt. Das Drehtriebwerk ist wegen der in Frage kommenden Massen nicht selbstsperrend.

Das Anlassen, Reguliren der Geschwin-

durch leicht zugängliche Fußbremsen sofort gehalten werden. Die Fig. 1 und 2 stellen Abbildungen des Kranes dar.

Für den Schiffskran gelten folgende Daten:

Nutzlast 2500 kg.
Hubgeschwindigkeit in der Sekunde bei voller Last 0,33 m, bei Leerlauf ohne Strom 0,55 m, bei geschwächtem Feld 0,75 m,
Hebemotor 25 PS 900 U. p. M.,
Länge des Anlegers 5,5 m,
Urehgeschwindigkeit im Haken 4 m in der Sekunde,
Drehmotor 7 PS 700 U. p. M.,
Nutzeffekt des gesamten (bewegten) Kranes einschliesslich Motor 51%,
Deckberührte Fläche Kreis vom Durchmesser 18 m,
Aeusserer Durchmesser der Plattform 24 m.

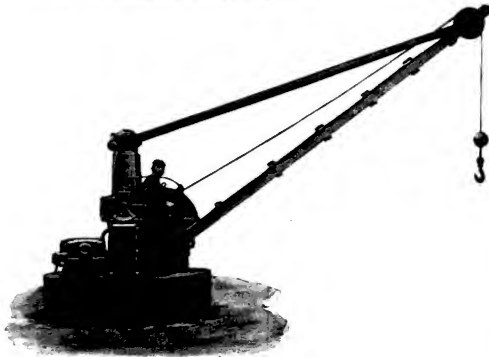


Fig. 3

digkeit und das Wenden der Motoren geschieht durch gekapselte Specialschaltapparate (Marschkontrollen), während die eigentlichen Widerstände unter der Plattform in leichten gusseisernen Fachern ansiehbar angebracht sind. Beide Kontrollen und somit beide Motoren werden durch einen einzigen Hebel gesteuert in der Art, dass durch Ablenkung dieses horizontal gelagerten Hebels aus seiner fixirten Mittelstellung die Bewegungen des Lastbalkens genau vorgeschrieben sind; hebt daher der im Uebrigen mit der Einrichtung des Kranes gänzlich unbekannt Arbeiter den Hebel an, so geht die Last hoch, bewegt er den Hebel nach rechts, so dreht der Kran gleichfalls nach rechts, bewegt er den Hebel in der Diagonale, so wird die Last bei gleichzeitiger Drehung im Raume gehoben etc. Beide Motoren sind wasser dicht eingekapselt; die Kollektoren sind nach Abnahme von Schraubendeckeln zugänglich. Zur Erzielung eines beschleunigten Rückganges wird das Feld der mit Hauptstromwicklung versehenen Motoren bei der letzten Kontrollstellung durch einen Nebenschluss abgeschwächt. Infolge Selbstsperrung bei ruhender Last fällt eine besondere Bremse für das Triebwerk fort, wohl aber können die unlaufenden Motoren

Nutzbare Seillänge 26 m,
Gesamtwicht des betriebsfertigen Kranes 7500 kg

Ueber die magnetischen Arbeiten der II. Abth. der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.¹⁾

Von Dr. A. Ebeling.

Wenn ich es unternehme, Ihnen hier über die magnetischen Arbeiten der II. Abth. der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt vorzutragen, so geschieht dies, weil dieselben einen Gegenstand betreffen, an dem die Elektrotechnik ein weitgehendes Interesse besitzt.

Für den Bau von Dynamomaschinen und Transformatoren ist sowohl die genaue Kenntniss des zu verwendenden Eisens von Bedeutung, als auch die Verbesserung des Materials zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der elektrischen Apparate und Maschinen wünschenswert.

Beiden Forderungen schliessen sich nun die Vorarbeiten der Reichsanstalt innig an.

¹⁾ Vortrag gehalten bei Gelegenheit der IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Der ersten Forderung, genaue Kenntniss der Eisenmaterialien, wird man durch eingehende Prüfung und Verbesserung der Untersuchungsverfahren näher kommen, und die Reichsanstalt hat sich hier das Ziel gesteckt, die magnetischen Untersuchungsverfahren möglichst so zu vervollkommen, dass sie den exakten Messungen anderer Zweige der Physik gleich gesetzt werden können. Der zweiten Forderung, Verbesserung des Materials, kann die Reichsanstalt nur indirekt genügen, dadurch, dass sie die Prüfung grösserer Mengen von Eisensorten unternimmt und dass sie die dabei gewonnenen Resultate durch Veröffentlichung der Technik zugänglich macht.

Entsprechend wird der erste Theil meines Vortrags die Bemühungen der Reichsanstalt bezüglich der Prüfung und Verbesserung der Untersuchungsverfahren angeben, während der zweite Theil die bei den laufenden Prüfungen gewonnenen Erfahrungen behandelt.

Sie alle wissen, dass wir zwar eine reiche Auswahl von Methoden und Apparaten besitzen, mittels deren man die Eigenschaften magnetischer Materialien bestimmen kann, dass dieselben aber meist relative und ungenaue Werthe liefern. Das Ziel aller Messungen ist aber die absolute Bestimmung, und hierfür besitzen wir eigentlich nur zwei Methoden, die magnetometrische und die ballistische. Bei beiden bereitet schon die Herstellung der zu verwendenden Formen Schwierigkeiten oder erfordert wenigstens grösseren Zeitaufwand, da bei der magnetometrischen Methode das Ellipsoid, bei der ballistischen der geschlossene Ring verwendet werden soll.

Ueber die Genauigkeit und Verwerthbarkeit der ballistischen Methode für exakte Messungen besitzen wir kein sicheres Urtheil. Die Schwierigkeit liegt hier in der Herstellung von Verhältnissen, bei denen die magnetischen Änderungen schnell genug verlaufen für die Dauer der Schwingungen des ballistischen Galvanometers, durch welche jene Änderungen gemessen werden.

Eine eingehende vergleichende Bestimmung der verschiedenen Untersuchungsverfahren war somit geboten. Da dies aber in kurzer Zeit nicht möglich ist, so musste sich die Reichsanstalt zu einer Methode entschliessen, die sie vorläufig für die laufenden Prüfungen benutzen konnte; denn man musste naturgemäss den aus der Technik an die Reichsanstalt heranretenden Anforderungen genügen.

Man wählte die Jochemethode, weil diese unter Verwendung leicht herstellbarer Formen die Vorzüge der absoluten ballistischen Bestimmung gewährt, insofern Stäbe und Bleche, wenn sie in ein solches Joch eingespant werden, gewissermassen zu endlosen Gebilden übergehen; denn durch joch schliessende Backen sucht man den möglichen Schluss zwischen Stab und Joch möglichst innig und vollkommen zu machen. Aber die Jochemethode besitzt eben auch den Fehler der ballistischen Methode; denn wenn auch der Querschnitt des zu prüfenden Stückes möglichst klein gewählt wird — der Durchmesser der geprüften Stäbe betrug 6 mm —, so besitzen doch die magnetischen Änderungen, welche durch die Änderungen des magnetisirenden Stromes hervorgerufen werden, gleichwohl eine bis jetzt nicht kontrollirbare Verzögerung.

Auch die Uebersetzung dieser magnetischen Änderungen, welche durch den Induktionsstrom gemessen werden, der in einer zweiten, sekundären Spule auftritt, und der man durch ein ballistisches Galvanometer sendet, in absolute Werthe bereitete einige Schwierigkeiten; doch sind diese,

wie wir noch sehen werden, überwunden worden.

Dass die Jochemethode für die technischen Messungen zunächst genüge, wurde dadurch nachgewiesen, dass man sie mit der magnetometrischen verglich. Hierzu stellte man aus demselben Stück Eisen ein Ellipsoid und eine Stabspule. Indem man in beiden Fällen einen gleichen Magnetisierungsprozess ausführte, untersuchte man das Ellipsoid magnetometrisch, den Stab im Joche ballistisch. Man erhielt im Wesentlichen dieselben Kurven.

Man ging nunmehr dazu über, einerseits diese Methode eingehender zu prüfen und zu vervollkommen, andererseits die verschiedenen Untersuchungsarten verglegend zu studieren. Für den letzteren Zweck fertigte man aus derselben schmeldeisernen Platte einen geschlossenen Ring, Ellipsoide und cylindrische Stäbe an. Bei der Untersuchung dieser Körper sties man auf verschiedene Schwierigkeiten und gelangte zu unzulänglichen Resultaten; eine wesentliche Schwierigkeit war die magnetische Ungleichmässigkeit des verwendeten Materials.

Aber auch mit anderen Eisensorten hatte man inzwischen unangenehme Erfahrungen gemacht. So fand man bei einem sonst vorzüglichen schwedischen Schmiedeeisen derartig schlechte Stücke, dass man zunächst an eine Verwechslung des Materials glaubte. Aus diesem Grunde sah man sich gezwungen, ehe man an eine Erläuterung exakter vergleichender Bestimmungen denken konnte, die Materialfrage zu lösen; dazu prüfte man eine grössere Anzahl von Stäben in einem kleineren Joche, indem man verschiedene Stellen eines solchen Stabes nach einander einklammerte und für jede Stelle den gleichen Magnetisierungsprozess ausführte.

Zwar war diese Untersuchungsart einwandfrei, aber auch zeitraubend; deshalb suchte man nach einer einfacheren Methode, die Inhomogenitäten in einem Eisenstab anzufassen. Hierfür scheint sich in der elektrischen Leitungsfähigkeit eine Aussicht zu bieten. Wenigstens zeigten diejenigen Stäbe, welche magnetisch inhomogen waren, auch stärkere Differenzen in der elektrischen Leitungsfähigkeit.

Von ca. 40 Stäben, welche untersucht wurden, liess sich etwa der dritte Theil als mehr oder weniger schlecht bezeichnen, etwas ungleichmässig waren behalbe alle; nur ein einziger aus Stahlguss zeigte sich merklich gleichmässig.

Man versuchte nun, diese Inhomogenitäten durch Ausglühen zu entfernen. Die diesbezüglichen definitiven Versuche wurden in einem grossen Ofen der Königl. Porzellanmanufaktur angestellt, wozu die Erlaubnis mit grösster Bereitwilligkeit erteilt wurde.

Die Temperaturverhältnisse prüfte man mittels des Le. Chatelier'schen Thermoelements aus Platin und Platinrhodium nach der von den Herren Holborn und Wien in der Reichsanstalt ausgearbeiteten Methode; die Temperatur konnte dabei direkt an dem Pyrometer, einem geheizten Arsenval-Galvanometer, bis auf wenige Grade genau abgelesen werden. Es zeigte sich, dass der Ofen für diese Versuche vorzüglich geeignet war; denn auch in geringem Abstand von seiner inneren Wand konnte man selbst bei 1000° C. kleine Temperaturunterschiede mehr nachweisen. Auch die Abnahme der Temperatur war eine sehr langsame und gleichmässige, was für ein gutes Ausglühen wesentlich ist.

Das wichtigste Ergebnis dieser Glühversuche ist, dass ein magnetisch inhomogener Stab aus Schmiedeeisen selbst bei

zweimaligem Ausglühen nur unwesentlich gleichmässiger geworden war, wenigstens durch er, ebenso wie alle anderen Stäbe durch das Glühen weicher geworden war. Ein vorher ziemlich inhomogener Stabstahl hatte sich freilich beim Glühen beträchtlich verbessert.

Wenn also ein gutes Ausglühen auch vertheilhaft ist, insofern das Material dadurch weicher wird, so ist es doch nicht möglich, ein jedes Material dadurch wirklich magnetisch homogen zu machen.

Das Gesamtergebnis der vorgenannten Versuche lässt sich dahin aussprechen: Das geeignetste Material für exakte magnetische Versuche ist ein sorgfältig überwachter Guss. Von dem geschmiedeten Eisen wird man ganz absehen müssen. Dies ist nicht allzusehr zu bedauern, weil wir noch sehen werden, gegossenes Eisen heute bereits in einer Güte zu erlangen ist, dass es dem besten schwedischen Schmiedeeisen kaum noch nachsteht. Zu einem in jeder Beziehung zufriedenstellenden Material wird man freilich ohne die Unterstützung und das Entgegenkommen der Hüttenwerke oder Giesereien nicht gelangen.

Inwiefern ist man nunmehr schon in der Lage, indem man das bestmögliche Material auf magnetische Gleichmässigkeit prüft, absolute Bestimmungen vorzunehmen, bei denen man zulässig etwas über die Genauigkeit der Resultate aussagen kann.

| | I | II | III | IV | V | VI | | | | | | |
|---------------------|----------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| c' | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | | | | | | |
| ϕ | 3.61 | 4.38 | 2.11 | 2.68 | 3.62 | 1.80 | 1.90 | 1.28 | 1.91 | 0.99 | 1.30 | |
| μ | 1440 | 1440 | 2510 | 2400 | 2150 | 2000 | 1340 | 1360 | 1700 | 3400 | 3510 | 3900 |
| $\frac{1}{\lambda}$ | 234 \phi | | | | | | | | | | | |
| | 18200 | 11100 | 14500 | 6800 | 7500 | 9800 | | | | | | |

Dies war bisher nicht möglich; es stand die Genauigkeit der Methoden in keinem Verhältnis zu der Unsicherheit und Unkenntnis bezüglich des Materials.

In einer kürzeren Zeit werden alle absoluten Bestimmungen in der Reichsanstalt an das Ellipsoid abgeschlossen werden, und zwar unter Vornahme einer Metamorphose in der Weise, dass ein und dasselbe Stück zunächst zu den Versuchen, sagen wir zum Aichen eines Apparates, benutzt und hierauf zum Ellipsoid umgeformt wird.

Zum Schluss des ersten Theiles meines Vortrags nun noch einige Worte über die Bestimmung des ballistischen Induktionsfaktors des Galvanometers, welcher die Angaben der Ausschläge dieses Apparates auf absolute Werthe zurückführt.

Diese Bestimmung lässt sich in einfacher Weise dadurch anstellen, dass man in einem Solenoid, dessen Dimensionen und Konstanten berechenbar sind, einen elektrischen Strom zum Entzünden oder Verschmelzen bringt oder kommutirt, und dass man den Induktionsstrom, welcher hierdurch in einer zweiten konzentrischen Spule hervorgerufen wird, durch das Galvanometer sendet.

Die Herstellung einer solchen Spule ist schwieriger, als es vielleicht scheint, auch wenn man sich mit einer Genauigkeit von etwa 1% begnügt. Ein sehr gutes cylindrisches Rohr erlangte man freilich dadurch, dass man ein Glasrohr mit Hargummi im weichen Zustande überzog; jedoch gelang es nicht, eine tadellose Vertheilung der Wicklung längs der Rolle zu erreichen.

Zu einem in jeder Beziehung zufriedenstellenden Resultat gelangte man, als man die Spule mit einem Gewinde versehen und dieses einen blanken Kupferleiter als primäre Wicklung einlegte. Auf diese Weise sind 4 Spulen hergestellt, 2 Hargummi- und 2 Marmorspulen. Die

beiden Marmorspulen sind deswegen angefertigt, weil sie haltbarer als die Hargummi- spulen sind, und weil es sehr schwierig war, ein Gewinde in den Hargummi einzuschneiden, da dieser den Stahlstichel stark angreift.

An der grösseren Marmorspule, welche eine Länge von 80 cm und einen Durchmesser von 5 cm besitzt, beschränken sich die grössten Abweichungen im Durchmesser längs der ganzen Spule auf 0.3%, auf einer Strecke von 20 cm in der Mitte auf 0.04%.

Beide Marmorspulen ergaben dergleichen Werth für den ballistischen Reduktionsfaktor.

Die Mühe und Arbeit, welche die Herstellung eines solchen genauen Etalons erfordert, wird dadurch aufgewogen, dass derselbe auch einen allgemeinen Werth besitzt. So kann man die Dimensionen anderer Spulen gewissermassen elektrisch bestimmen, indem man sie an einen solchen Etalon anschliesst.

Ich gehe nun zu den Resultaten über, welche bei den laufenden Prüfungen gewonnen sind. Auch hier seien nur einige Punkte herausgegriffen.

Bemerkenswerth sind die neueren Gussmaterialien, welche unter Anderem für die Herstellung von Feldmagneten wichtig sind; die Bezeichnungen für dieselben waren mannigfache, wie Stahlguss, Gussstahl, Fluss-eisenguss, gegossener Siemens-Martinistahl, Dynamostahlfaconguss etc., auch bloss Stahl.

Als Mass für die Abnahme der magnetischen Güte kann man den Grenzwert der Koerzitivkraft für hohe Magnetisirung ansetzen. Für 32 Sorten lag dieser Werth zwischen 1.5 und 4.4, es ist also das Material mit der Koerzitivkraft 1.5 das beste; davon haben 23 Stück oder 72%, zwischen 1.5 und 2.5. Das Durchschnittsmaterial kann etwa durch den Typus dargestellt werden, der sich in der Tabelle unter I angeben findet. Es sind daselbst ausser der Koerzitivkraft C noch die Werthe maximaler Permeabilität

$\mu = \frac{2}{\delta}$ mit den zugehörigen Feldstärken unter δ und der Werth des Energieaussetzes durch Hysterese pro cm³ des Materials angegeben und zwar in absoluten Einheiten des elektro-magnetischen C. G. S.-Systems. Unter II und III finden sich 2 der besseren Sorten aufgeführt. Unter IV und V sind zum Vergleich 2 sehr gute und sehr schlechte Schmiedeeisens aufgeführt, welche bei den Versuchen in der Reichsanstalt benutzt sind.

Die zur Prüfung an die Reichsanstalt eingesandten Materialien sind alle in dem Zustande untersucht, in dem sie eingeliefert waren — natürlich wurden sie bearbeitet —, ob dieselben vorher ausgeglüht waren oder nicht, darüber war nichts angegeben. Einen viel bedeutenden Einfluss das Ausglühen gebelienen Falles besitzen kann, sei an einer Sorte Gussstahl mittlerer Güte nachgewiesen, welche bei den vorher erwähnten Glühversuchen Verwendung fand. Dieser Gussstahl war aus Schweden von der Jernverks Aktiebolag in Kulluwa zu Versuchen bezogen und trug die Marke Kohlswa 59°. Die Daten mit dem Ausglühen stehen unter VI. Man sieht, dass das ausgeglühte Material von dem besten schwedischen Schmiedeeisen eigentlich nicht mehr zu unterscheiden ist.

An Stahlorten, die zur Anfertigung permanenter Magnete dienen sollen, waren nur wenige eingezogen, von diesen waren einige ganz ausgezogen. Es seien 2 Beispiele angeführt, die wohl die höchsten Werte darstellen, die bisher erreicht sind; für diese betrug der Grauzwert der Koerzitivkraft 74 bzw. 65, der Werth der remanenten Induktion 9720 bzw. 11450 und der Energieumsatz durch Hysterese 248000 bzw. 243000. Die erste Sorte war von der Bergischen Stahlindustrie-Gesellschaft in Kemscheid, die zweite von der Firma Jakob Ravené & Co. in Berlin eingeführt.

Alle diese Zahlen geben eine Bestätigung bzw. Ergänzung dergleichen Daten, welche Herr du Bois kürzlich in der Berliner Physikalischen Gesellschaft mitgeteilt hat, und zu den Angaben der Herren Ewing und Parshall in der Institution of Civil Engineers.

Zum Schluss sei mir noch gestattet zu erwähnen, dass man bei der Untersuchung der du Bois'schen magnetischen Waage, von der einige Exemplare in der Reichsanstalt gesammelt sind, eine Reihe von Erfahrungen gesammelt hat, welche man bei der Prüfung und Aehmung anderer Apparate mit Vortheil verwenden können.

Jochen getragen, welche in 8 gusseisernen Bahnen liegen, wovon der vordere gleichzeitig die 6 Garnhaspel reigt. Die Hochstahlwelle läuft rückseitig in einem Rothgusslager, während vorn das Kupfende, welches gleichzeitig als Lagescheibe ausgebildet ist, in Rollen läuft; letzteres ist auch beim mittleren Jochrahmen der Fall.

Der Abzug wird von Kopfe der Maschine mittels eines Riemens angetrieben, welcher zunächst ein Vorgelege antreibt, das gleichzeitig auf der Grundplatte befestigt ist. Die Bewegung des Vorgeleges überträgt sich auf die Abzugstrommel durch Zahn- und Winkleräder. Ausserdem sind Wechselräder vorgesehen, um die Länge des Dralls entsprechend den verschiedenen Stärken der Adern einrichten zu können. Der Bandwickler ist so konstruirt, dass verschiedene Bandbreiten und diese in beliebiger Ueberlappung gefahren werden können, was durch Antrieb mittels konischer Riemenscheiben ermöglicht wird.

Der Handspindel ist, wie aus der Fig. 3 ersichtlich, central zum Kabel gezogen und wird das Band über ein System verschiedener Rollen zum Kabel geführt und dies durch eine Führung gegen den durch das Band entstandenen seitlichen Zug geschützt. Jede Drahttrommel fasst ca. 1600 m

Signalkontrolleinrichtungen von A. Prasch.

Diese zur fortlaufenden Ueberwachung der Lage wichtiger Distanzsignale (Ein- oder Ausfahrt, Tunnel, Brückensignale etc.) dienenden Einrichtungen (vergl. „ETZ“ 1894, S. 182 und 1835, S. 905) haben in jüngerer Zeit wieder einige Aenderungen, d. h. Vereinfachungen erfahren, und sind in dieser letzten Form im laufenden Jahre vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen mit einem Preise ausgezeichnet worden. Die betreffenden Zeichenapparate (Rückmelder) werden derzeit in zweierlei Typen ausgeführt, je nachdem sie am Bahnsteig oder an einer sonstigen äusseren Stelle des Bahnhofes angebracht werden sollen, oder bestimmt sind, im Bureau des Stationsbeamten, im Telegraphenbüro oder in irgend einem anderen geschlossenen Raume ihren Platz zu finden. Von diesen beiden Apparattypen ist die erstere in entsprechend kräftigen, verglasten Blechgehäusen eingesetzt, welche dieselbe äussere Anordnung behalten haben, wie sie in der „ETZ“ 1894, S. 188 in Fig. 10, 11 u. 12 dargestellt wurde, und mit einer Laterne versehen sind, durch deren Hülfe die Kontrollzeichen bei Nacht transparent erscheinen. Letztere bleiben also bei Tag wie bei Nacht

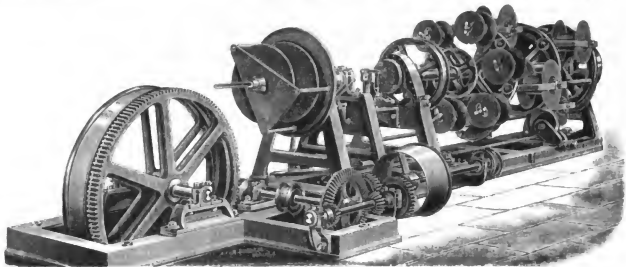


Fig. 5.

M. H.: Es würde mir eine grosse Genugthuung sein, wenn meine Ausführungen Ihr Interesse für die magnetischen Arbeiten der Reichsanstalt, die zur Förderung der Technik dienen sollen, geweckt hätten, und wenn dieselben Veranlassung geben würden, dass neue Anrangungen aus dem Kreise der Elektrotechniker der Reichsanstalt zugehen.

Maschine zum Vorseilen von Guttaperchadern und zur Bedeckung der letzteren mit Compoundband von Johnson & Phillips in Charlton.

Die bekannte Firma Johnson & Phillips in Charlton hat eine neue Kabelmaschine eingeführt, welche zum Vorseilen von 7 Adern, bzw. von 6 Adern nun eine dient und gleichzeitig einen entsprechend starken Faden in die zwischen 2 Drahten entstehende Lücke legt, sodass die Kabelseele, wenn noch mit Band umspinnen, in sich ein abgerundetes Ganzes bildet.

Die Maschine ist, wie aus Fig. 3 ersichtlich, auf einer starken, gusseisernen Grundplatte errichtet, und die 6 Drahthaspel (auch Drahttrommeln genannt) werden, in 2 Abtheilungen vertheilt, von schiedenerisernen

Guttaperchander, und die Garn- und Bandhaspel fassen so reichlich Garn und Band, als für alle gleiche Länge Kabel notwendig wird.

Der Durchmesser des Bandhaspels beträgt 21 Zoll engl. = 533 mm; der Radius, welcher vom Spinnkopf beschrieben wird, beträgt über den Führungsrollen gemessen 16 Zoll engl. = 406 mm. Die Tourenzahl des Bandspliners beträgt bis zu 500 in der Minute.

Die Hochwelle hat 3 Zoll engl. = 76 mm Durchmesser und läuft in grossen Zapfenlagern mit Lagern von 2 1/2 facher Länge des Durchmessers.

Jede Trommel ist mit einer Bremsvorrichtung versehen, um die Bremsung für die verschiedenen Adern und Garne etc. ermöglichen zu können.

Das fertige Kabel wird von der Abzugstrommel auf die Wickeltrommel geführt, welche in einigen Fuss Entfernung von der Kabelmaschine aufgestellt ist und welche gleichzeitig durch einen Riemen von der Kabelmaschine aus betätigt wird. Die Aufwickeltrommel ist mit einer in der Figur nicht seltbaren automatischen Vorrichtung zum Aufführen des Kabels versehen.

G. Z.

dieselben und können jederzeit auf die beträchtliche Entfernung von 20–30 m ganz gut wahrgenommen werden. Die für Büreaus bestimmten Kontrollapparate gleichen, was die zeichengebenden Theile anbelangt, ganz

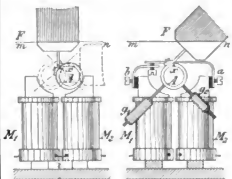


Fig. 4.

Fig. 5.

den Kleinonapparaten, sind jedoch wesentlich kleiner dimensionirt und entbehren der besondern Laterne, weil ihr Aufstellungsplatz so gewählt wird, dass die gewöhnliche Büreaubeleuchtung zur angemessenen Sichtbarmachung der Kontrollzeichen vollan genügt; ihr Gehäuse umfasst in der Regel

zwei Zeichengeber (für die zwei Einführten einer gewöhnlichen Zwischenstation berechnet) nebst einem gemeinsamen Alarmwecker, und besteht aus einem einfachen Holzkästchen, an dessen Vorderwand eine mit schwarzer Lackfarbe unterlegte Glasplatte eingesetzt ist, in welcher zwei Halbkreise für die Sichtnahme der Kontrollblinne ausgespart sind. Hinter diesen durchsichtigen Blässellen, deren untere Kante in Fig. 4 und 5 durch die Linie m angedeutet ist, bewegen sich die schwarz bemalten Signalarme F vor einer weisslackierten Blechtafel. Bei beiden Apparattypen sind die Zeichen dieselben: der senkrecht stehende Arm entspricht dem Signal Halt, kein Arm sichtbar gibt für Frei und der schräg nach aufwärts gerichtete Arm dient als Störungszeichen. Letzteres, welches selbstthätig erscheint, sobald eine Halbstellung des zu kontrollierenden Signals oder eine Umordnung in der elektrischen Theilung der Einrichtung eintritt, ist auch noch durch das Erörtern eines Weckers (Hauseweckers, Trammers, Schnarrers oder dergl.) vervollständigt. Eine nennenswerthe Aenderung haben an den Kontrollapparaten die eigentlichen zeichengebenden Theile erfahren, deren principielle Anordnung sich aus den Skizzen Fig. 4 und 5 leicht ersehen lässt. Der das Kontrollzeichen bildende, aus schwarzlackiertem Aluminiumblech hergestellte Arm F wird ohne jedes mechanische Zwischenglied bewegt und ist zu diesem Ende unmittelbar an einem hohlen zylindrischen Anker A angebracht, welcher, bei z excentrisch gelagert, genau in der Mitte zwischen den mit entsprechend geformten Polschalen versehenen Schenkelpaaren zweier Elektromagnete M_1 und M_2 an Achsenrauben aufgehängt ist. Je nachdem der Anker von linksseitigen oder von rechtsseitigen Elektromagneten angezogen wird, zeigt der Blecharm halt an, wie es in Fig. 4 mit vollen Strichen dargestellt erscheint, oder er zeigt frei an, in welchem Falle sich der Zeichenarm hinter dem durchsichtigen Theil der Kastenvand verlägt, wie es in Fig. 5 mit gestrichelten Linien angedeutet ist. Wird der Anker von keinem der beiden Elektromagnete beeinflusst, dann stellt er sich in seine natürliche Schwerlinie, d. h. in die neutrale Lage, wie sie Fig. 5 ersichtlich macht, bei welcher der Blecharm F das Störungszeichen zeigt und der Anker in einem Federkontakt a den lokalen Stromkreis des Alarmweckers schliesst. Zur Förderung des prompten Abfalls des Ankers in die neutrale Lage wird derselbe mit Hilfe der Gewichte g_1 und g_2 genau ausbalanciert, welche auf zwei mit Gewinden versehenen, zu einander im rechten Winkel stehenden Armen des Ankers verschoben werden können. Hervorgehoben werden die Kontrollzeilen unter Beihilfe einer galvanischen Batterie — je drei gewöhnliche Meißlinger-Elemente pro Apparat — und einer einfachen oder doppelten Leitung mittelst eines an zu kontrollirenden Signal angebrachten und von diesem bewegten Kommutators, welcher bei Maximalspannung auf der Drehachse oder dem Körper des Signalfüßes und bei Wendeschritten auf der Scheibenspindel (vergl. „ETZ“ 1894 S. 199 Fig. 8) angebracht wird. Ziemlich mannigfach lassen sich die Stromläufe anordnen, welche sich im Wesentlichen dadurch unterscheiden, ob die Batterie vor oder hinter dem zu kontrollirenden Signal aufgestellt werden soll, ob und in welcher Zahl nur hinter oder auch vor dem Signal Kontrollapparate anzubringen sind etc. Kann die Batterie vor dem Signal Platz erhalten, dann genügt eine Leitung mit der Erde als Rückleitung; die Spule der beiden Elektromagnete der einzelnen Kontrollapparate werden hintereinander geschaltet und

an dem zu kontrollirenden Signal ist ein Stromwecker angebracht, der während der Halbthe des Signals einen positiv gerichteten, während der Freilage einen negativ gerichteten Halbestrom in die Kontrollleitung einleiten lässt (vergl. „ETZ“ 1894 S. 104 Fig. 13, 14, 15 u. 16). Bei einer Halbstellung des Signals bleibt die Leitung stromlos, wodurch das Störungszeichen ebenso hervorgerufen wird, als sei die Leitung gerissen oder die Batterie untauglich geworden. Wenn die Kontrollrichtungen, wie in den oben betrachteten Fällen mit Külestromen wechselnder Richtung betrieben werden, so erhalten die Zeichenapparate selbstverständlich polarisirte Anker. Muss die Batterie hinter dem Signal, also etwa, was die Regel zu sein pflegt, im Stations- oder Telegraphenbüro aufgestellt werden (vergl. „ETZ“ 1894 S. 306 Fig. 5, 6, 7 und 8), dann sind zwei Drehleitungen erforderlich. Die linksseitigen Elektromagnete der Kontrollapparate werden hintereinander in die eine, die rechtsseitigen ebenso in die andere Leitung eingeschaltet; die Spulendosen des äusseren Kontrollapparates werden, wie in Fig. 4 bei i , erst miteinander verbunden und dann geschlossen an einem Pol der Batterie angeschlossen, deren zweiter Pol an Erde liegt. An dem zu kontrollirenden Signal befindet sich ein doppelter Stromschlüssel, in welchem, je nach der Signallage einmal die eine dann die andere Leitung an Erde gelegt, die zweite hingegen isolirt ist. Haltungen anseem sich hier durch die Stromlosigkeit beider Leitungen. Bei dieser Stellung haben die Kontrollzeichengeber natürlich nur gewöhnliche, nichtpolarisirte Anker. Das Einfügen von besonderen Weckern, den sogenannten Kontrollklingelwerken, welche, wie dies in einzelnen Ländern gesetzlich vorgeschrieben ist, läuten müssen, wenn und so lange das zu kontrollirende Signal auf halt steht, lässt sich in Bedarfsfällen, soles mit Zubehörfähigkeit von Relais oder direkt, gerade so ohne Schwierigkeiten und in ganz ähnlicher Art herwerkstelligen, wie es bei den älteren Kontrollapparatypen (vergl. die eintreten zwei Beschreibungen) möglich war.

L. K.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Einheitrollen der Selbstinduktion.

Von Max Wien. (Wiedem. Ann., Band 56, 1896, S. 553.)

Von den Einheitsrollen der Selbstinduktion, welche der Verfasser angeht, zeigt Fig. 6 den axiale Querschnitt in halber natürlicher Grösse. Die Form ist nach Maxwell's so gewählt, dass die Selbstinduktion bei gegebener Drahtlänge und Dicks ein Maximum wird. Dabei hat man die Vortheile geringen Widerstandes, kleiner Dimensionen und schwacher Kräfteeinstrahlung. Die Rollen sind an Serpentin gewickelt, weil man bei Holz aus ähnlichem Material nicht von nachträglichen Gestaltungsänderungen sicher ist. Metall ist wegen der Foucault'schen Ströme ausgeschlossen.

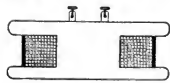


Fig. 6.

Die Herstellung der Rollen geschieht in der Weise, dass man, nachdem die anzuhaltende Anzahl der Windungen für die betreffende Einheit im Voraus berechnet war, einen kleinen Kupferdraht als die Heilung ergab, auf die Spule wickelte. Dann wurde durch Vergleich mit bekannten Selbstpotentialen und Abwägen des Drahtes die Selbstinduktion so weit abge-

glichen, dass der Selbstwert innerhalb eines Procentums stimmte. Den Verfasser hat dabei das von ihm angegebene Apparat zum Variiren der Selbstinduktion. Darauf koche er die Rolle in Paraffin aus, sodass das Ganze nach dem Trocknen in die gewünschte Form bildete, wobei eine unbedeutende Formänderung ausgeschlossen erschien. Zum Schutz gegen äussere Verletzungen erhielt die Wicklung eine Schutzschicht aus Guttapercha, die genau auf die Werte der Selbstinduktion nach der Brückenmethode mit Wechselstrom und optischen Torsion genau gemessen. Die Einzelrollen sind in der Tabelle der Verfasser genau angegeben, es wurde uns aber zu weit führen, darauf einzugehen.

In der angegebenen Weise wurden drei Einheitsrollen von der Selbstinduktion 10^{10} und 10^{11} hergestellt. Die Drahtdicke betrug 1,2, 0,8 und 0,5 mm; die Windungszahl n 135, 500, 1284; der Widerstand Ω 9,7 und 97,5 Ω \approx $\frac{1}{10}$. Die Windungszahl schwankte bei den verschiedenen Exemplaren derselben Einheit um einige Procent, da es nicht möglich ist, besonders bei dünnem Draht, die Wicklung jedesmal genau in derselben Weise auszuführen. Eine Berechnung des Selbstpotentials einer Rolle kann deshalb niemals der Wirklichkeit genau entsprechen; man muss dasselbe stets durch directe Messung ermitteln.

Die Versuche ergaben für die Rolle 10^{10} einen Mittelwerth des Selbstpotentials von $(1,0075 \pm 0,00029) \cdot 10^9$ cm, für die Rolle 10^{11} einen solchen von $(1,0075 \pm 0,00029) \cdot 10^{10}$ cm.

Aus diesen Resultaten schliesst der Verfasser, dass er für den absoluten Werth des Selbstpotentials der Einheitsrollen auf mindestens drei Stellen innerhalb der Beobachtungsfehler liegen.

Eine Temperaturerniedrigung der Rolle 10^{10} um 15° C bewirke eine Verkleinerung ihres Selbstpotentials um $\frac{1}{100}$ der Zeitkonstante, die es etwa dem linearen Ausdehnungskoeffizienten des Kupfers entspricht. Das Selbstpotential ist demnach als merklich unabhängig von Zeit und Temperatur zu betrachten.

Die Einheitsrolle von 10^9 cm wurde durch Vergleich mit der Rolle 10^{10} abgeglichene, weil bei direkter absoluter Messung die genaue Bestimmung der Zeit und die erforderliche gewesen wäre, was immer misslich ist.

Nach diesen ersten drei Einheitsrollen stellte der Mechaniker Herr Schütz in top in Würzburg für das dortige physikalische Institut weitere Exemplare her. Diese besitzen die Selbstpotentiale: $(1-0,0000) \cdot 10^9$; $(1-0,0006) \cdot 10^{10}$ und $(1+0,0006) \cdot 10^9$ cm. G. M.

Ueber magnetische Ungleichmässigkeit und das Ausgleichen von Eisen und Stahl.

Von A. Ebeling und Eric Schmidt. (Mittheilung d. Physik.-Techn. Hochschule, Abth. II, veröffentlicht in der Zeitschr. für Instrumentenkunde, Bd. 16, 1896. Seite 77.)

Der Verfasser haben eine grössere Anzahl von Stäben, theils ungleich, theils in offnen Hohlcylindern gegliedert, aus Schmiedeeisen, Walzeisen, Stahl, Gussweisen und Stahlguss von 25 cm Durchmesser und verschiedenen (mehrkürdigen Dimensionen) auf ihre magnetische Gleichmässigkeit geprüft. Sie gingen in der Weise vor, dass sie für drei Stellen der Stäbe, nämlich in der Mitte und die beiden Enden, die Bezeichnung zwischen der Induktion B und der Feldintensität \mathcal{H} nach der ballistischen Methode bestimmten, wobei sie mit der Intensität des ausgenutzten Stromes, von seinem Maximum werthe stetigweise bis Null heruntergingen und nach dem Kommiren desselben wieder zum höchsten Werthe ausstiegen.

Von allen untersuchten Stäben hat sich bis jetzt nur die einziger, und zwar ein solcher aus Stahlguss, soweit die benutzte Untersuchungs-methode diesen Schluss gestattet, als merklich gleichmässig erwiesen. Demnach ist ein gleichmässiges Material an wahrscheinlichsten durch einen sorgfältig überhitzten Guss.

Es lässt sich dann daran, ob diese Ungleichmässigkeiten durch ein Bestimmen der Bezeichnung, wie sie Gelegenheit fanden, ihre Stäbe in einen Porzellanrohr der Glüh (ca. 1000° C) eines zum Brechen des Porzellans dienenden Glases auszusetzen. Diese Temperatur war

*) Vgl. oben S. 530.

nach 38 Stunden erreicht; um dauerte es noch 56 Stunden, bis der Ofen wieder gas abgekühlt war.

Von vier geometrisch kongruenten Stäben mit den oben angegebenen Dimensionen war derjenige aus Schmiedeeisen nach dem Glühen fast ebenso inhomogen wie der aus Stahl; die aus Weizenrau war bereits vor dem Glühen ziemlich gleichmäßig, verbesserte sich aber durch das Glühen nicht mehr sonderlich. Der Stab aus Unimetal hat sich durch das Glühen außerordentlich besser geworden; wenig verbessert sich schon vor dem Glühen ziemlich gleichmäßige Stab aus Stahlguß.

Die Glühversuche ergaben folgendes Resultat: Ausglühen von Eisen kann, wenn es wirklich gleichmäßig geschieht, zuweilen vorteilhaft sein, wenn man ein gleichmäßig Material gewinnen will; dies zeigt sich auch bei Wolframstäben. Durch ungleichmäßiges Glühen wird mau das Material jedoch verschlechtert. Andererseits kann man nicht etwa jedes Material durch Glühen magnetisch homogogen machen, wie dies in deutlicher Weise der schlechteste Stab zeigt. Ob in einem solchen Falle die magnetische Inhomogenität mit einer unregelmäßigkeit in der chemischen Zusammensetzung identisch ist, wurde vorerst noch nicht entschieden.

G. M.

Prüfung der magnetischen Homogenität von Eisen- und Stahlstäben mittels der elektrischen Leitungsfähigkeit.

Von A. Ebeling. (Mittheilung a. d. Physik.-Techn. Reichsanstalt, Abth. II, veröffentlicht in der Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Bd. 16. 1906. S. 87.)

In Ansehnung an die im Vorausgehenden behandelten Versuchsanstalten, unter Verwendung der Verfasser festzustellen, ob sich die magnetischen Unregelmäßigkeiten der Stäbe nicht auch in den Werthen der elektrischen Leitungsfähigkeit zeigen, beschränkt man sich jetzt auf die Herstellung eines konstanten Stromes von höchstens 1 A durch jeden zu prüfenden Stab und setzte zwei mit einander fest verbundene, in konstanten Abständen von 2 cm stehende und mit $\frac{1}{2}$ kg belastete Messingstücken an verschiedenen Stellen des Stabes auf.

Diese Schneiden bilden mit einem ziemlich hohen Ballastwiderstande, einem ballistischen Galvanometer und einem Auswähler einen Stromkreis. Da der Querschnitt der Stäbe in allen Theilen gleich war, so sollten bei dem Fortrücken der Schneiden die Anschlüsse des Galvanometers sich nicht merklich von einander unterscheiden.

Es liess sich konstatiren, dass diejenigen Eisen- und Stahlstäbe, welche geringe Unterschiede in den Anschlüssen, also in der elektrischen Leitungsfähigkeit zeigen, auch geringe magnetische Inhomogenitäten besitzen. Der umgekehrte Satz, dass magnetisch homogene Materialien auch Gleichmäßigkeit in der Leitungsfähigkeit aufweisen, erlitt Ausnahmen, die wahrscheinlich auf mechanische Fehler des Materials zurückzuführen sind.

Sollte es sich allgemein herausstellen, achtesst der Verfasser, dass eine Messung der elektrischen Leitungsfähigkeit an die Stelle der magnetischen Untersuchung treten kann, so wird sich die Prüfung magnetischer Materialien auf Homogenität sehr vereinfachen.²

G. M.

Notiz über den Betrieb der Induktoren und Stimmgabeln von Gleichstromzentralen.

Von Peter Ledebew. (Wiedem. Ann. Bd. 56. 1896. Seite 406.)

Der Verfasser will nichts Neues bieten, sondern nur darauf hinweisen, wie sich eine in einem Laboratorium alsbald vorhandene Gleichstromleitung von 100 bis 110 V für Apparate, welche mit Unterbrechern arbeiten, (Induktoren, Stimmgabeln) verwenden lassen, ohne dass mau an der Unterbrechungsstelle einen Vorkablen zu riskiren hat.

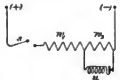


Fig. 7.

Sind in der Fig. 7 (+) und (-) die Pole eines elektrischen Anagens, wie ein Hähnen, so ist der Apparat eine Unterbrechung des bisherigen Tarifs festgesetzt und beträgt künftig für die installirte Gleichspannung von 16 NK 90 Pf. für die Bogenlampe 3/5 M. Bei Neuanlagen wird der Betrag mit mindestens 6 M und höchstens 60 M berechnet. In solchen besonderen Fällen, bei welchen durch ausnahmsweise hohe Brennstoffdanzeln ein so hoher Rabatt erzielt

jeder Unterbrecher treiben. Für ein mittelgroßes Induktorkreuz mit einem Foucaultischen Unterbrecher (Funkenlänge 15 cm), beispielsweise wie oben, man $u_1 = 5 M$, $u_2 = 2 M$; für ein kleines Induktorkreuz mit Despreux-Unterbrecher (Funkenlänge 9 cm) $u_1 = 16 M$, $u_2 = 4 M$. Es ist für dieselbe mittlere Stromstärke im Apparate ist die Spannung an der Unterbrechungsstelle größer als bei der Anwendung von Akkumulatoren, was seine Bedenken haben mag; aber die, sehr leichte Wartungsvorrichtungen bringt dafür eine Reihe von Vorteilen, wie besagte Hausabgabe, wesentlich billigeren Betrieb etc. mit sich.

G. M.

KLINIERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Oldenburg (Grosbrunn) ist seit 1. Juni in Betrieb ist eröffnet. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutenspräch beträgt 1 M.

Sutton's Mikrophon. In der Fig. 8 ist ein von Mr. Georg W. Sutton konstruirtes neues Mikrophon dargestellt, welches sowohl für kurze als auch für weite Entfernungen eine gute Übertragung geben soll. Die beiden

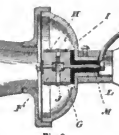


Fig. 8.

Elektroden F und G sind mittels je eines Bolzens an der Schallplatte und an dem Gehäuse befestigt, und zwar sind, wie ersichtlich, die Köpfe der beiden Bolzen von einander isolirt, d. h. die Elektroden sind mittels je einem Tüchstrich H und J bewickelt, deren zusammensetzende Fasern ausgeht sind, sodass die Entfernung zwischen den Elektroden in ziemlich weiten Grenzen variirt werden kann, ohne dass die Kohlenkörner aus dem Raum zwischen den Elektroden herausfallen. In der äusseren Form schliesst sich die Konstruktion an die bekannten Körnermikrophone an.

Elektrische Beleuchtung.

Herabsetzung des Strompreises in Hamburg. Wie wir dem Journ. I. Gasbel. entnehmen, ist durch Vereinbarung zwischen dem Hamburger Behörden und der Direktion der Hamburgischen Elektrizitätswerke auf Grund der Beschlüsse des Senats und der Bürgerschaft vom 24. Juni d. J. folgende Veränderung der Tarife für den Bezug von elektrischem Strom für Beleuchtungs- und andere Zwecke seit 1. Juli d. J. eingetreten: Für die Lieferung elektrischer Stromes im Beleuchtungs- und für die Berechtigung eines Abonnenten nach den Lampenbeständen des bisherigen Tarifs auf den Grundpreis von 8 Pf. pro Heftk wattstunde vollständig weg und kommt dagegen ein Einheitspreis von 1 Pf. pro Heftk wattstunde für alle Konsumenten von Lichtstrom bis zu einem Jahresverbrauch von 200 Wattst. zur Anwendung. Konsumenten, welche einen jährlichen Verbrauch an Lichtstrom von mehr als 2000 M haben, erhalten eluen am Schluss des Geschäftsjahrs (30 Juni) zu verändernden Rabatt an einen Jahresverbrauch an Lichtstrom von 2000—3000 M 2%, von 3000—10000 M 5%, von 10000—20000 M 7% und über 30000 M 10% zurückvergütet. Für elektrische Anlagen wird, an sonstiger gewerbliche Zwecke kommen 2 Pf. pro 100 Wattstunden (statt bisher 2 1/2 Pf.) zur Berechnung. Die Prüfungsgebühr für installation elektrischer Anlagen wird auf die Hälfte des bisherigen Tarifs festgesetzt und beträgt künftig für die installirte Gleichspannung von 16 NK 90 Pf. für die Bogenlampe 3/5 M. Bei Neuanlagen wird der Betrag mit mindestens 6 M und höchstens 60 M berechnet. In solchen besonderen Fällen, bei welchen durch ausnahmsweise hohe Brennstoffdanzeln ein so hoher Rabatt erzielt

werden ist, dass derselbe die Ermäßigung des Grundpreises um 25% überschreiten sollte, sind den Abschätzern die Anträge zu den Tarifen für die Berechnung ihres Konsums nach Lampenbeständen auch ferner gewährt werden.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Charlottenburg. Wie die „Charl.“ berichtet, beabsichtigt der Magistrat von Charlottenburg die Gross-Berliner Pferdebahngesellschaft, die Berlin-Charlottenburger Strassenbahngesellschaft und die Firma Siemens & Halske eine Reihe neuer Strassenbahnanlagen ausführen zu lassen, für welche der elektrische Betrieb vorgesehen ist, die Wahl des Systems der Stromzuführung jedoch dem Unternehmer überlassen bleibt. In einer der Hauptbedingungen verpflichtet der Magistrat den Unternehmer, auf Verlangen die zum Bahnbetrieb erforderliche Elektrizität von dem zu ersaubenden Elektrizitätswerk zu beziehen, sofern der Unternehmer nicht nachweisen kann, dass er sich die Elektrizität billiger beschaffen kann, als durch Vermittlung des städtischen Elektrizitätswerkes. Als einjähriger Fahrlohn darf für die einmaligen unterbrochenen Benutzung der Strassenbahn innerhalb des Verkehrsgebietes von Charlottenburg nicht mehr als 10% des Preises bestimmt werden. In Frage kommen die folgenden Linien: 1. In der Kanstrasse zwischen Jochenimsdter Strasse und Platz C, Abtheilung V, Sektion 2. Die Arnstädter Strasse, die Kanstrasse bis zum Augusta-Viktoria Platz und die Abschnekung durch die Kramme Strasse über den Sittigartner Platz und durch die Strasse 34. 2. In der Strasse 29 a zwischen Platz C und Bismarckstrasse; 3. In der Schloßstrasse zwischen Bismarck- und Spandauer Strassen; 4. In der Bismarckstrasse zwischen Schloss- und Grolmanstrasse; hier kann ebenfalls eine Verlängerung bis zur Hardenbergstrasse zugelassen werden; 5. In der Grolmanstrasse zwischen Bismarck- und Kanstrasse. Zur Bedingung wird gemacht, dass der Betrieb auf der Linie zu 1. nach Osten hin entweder auf das Gleisnetz der Grossen Berliner Pferdebahn mindestens bis zum Augustaplatz oder auf das Gleisnetz der Berlin-Charlottenburger Strassenbahn mindestens bis zum Lützowplatz, oder auf die elektrische Hochbahn mindestens bis zum Platz C, oder weiter westwärts wird. An die Gross-Berliner Pferdebahn will der Magistrat noch in diesem Jahre die Genehmigung zum Betrieb einer Strassenbahnlinie in der Kanstrasse zwischen Jochenimsdter Strasse und dem Savignyplatz erteilen. Ferner muss sich der Unternehmer verpflichten, auf Verlangen der städtischen Behörde den Ausbau der Strassenbahn in der Bismarck- und Kanstrasse nach dem Westen der Stadt über Westend bis an die Weichbildgrenze herzustellen und zwischen der Verlängerung und der Strasse Spandauerberg eine Strassenbahn in der dort schon anzulegen. Die Genehmigung wird bis zum 30. September 1907 erteilt. Der Unternehmer muss den Ausbau der Strassenbahnen innerhalb sechs Monaten nach empfangener behördlicher Bestätigung der Konsumenten ausführen.

Elektrische Kleinbahnen in Preussen. Die „Zeitschrift für Kleinbahnen“ veröffentlicht in ihrem Augustheft eine Nachweisung der in Preussen an Grundsätzen festgesetzten Tarife im Juli 1892 in der Zeit vom 1. Oktober 1895 bis Ende März 1896 zweigleisigen Kleinbahnen, sowie eine Nachweisung der bisher bekannt gewordenen Kleinbahnen in Preussen. In diesem Zeitraum Zeitraume Erweiterungen oder Änderungen erfahren haben. Die Gesamtzahl der in Preussen am 31. März 1896 vorhandenen oder bis dahin genehmigten Kleinbahnen belief sich auf 167, von denen 101 auf Grund des Gesetzes vom 28. Juli 1892 genehmigt sind. Von diesen 101 Kleinbahnen sind 51 Pferdebetrieb, 20 elektrische Betrieb, 11 Pferdebetrieb und 2 theils Pferde-, theils elektrischen Betrieb. Gesucht wird aber erweitert werden in der oben angegebenen Zeit in Preussen folgende elektrische Bahnen:

Elektrische Strassenbahn in Elbing 8778 m; Elektrische Hochbahn Warschauerstrassen-Nußendortplatz in Berlin 7040 m; Pferdebahn in Gevelde 11 m; Preussische Kleinbahn von Gernianipolatz 9800 m (zunächst Pferdebetrieb, dann elektrischer Betrieb); Königshütte-Katowice-Laurahütte 14 600 m (vorläufig Dampf-, später elektrischer Betrieb); Elektrische Strassenbahn Nord-Süd, Elberfeld, 4963 m; Elektrische Kleinbahnen da Landkreises Anchen: 1. Bohle Erbe-Flindert, 2 Haagen wird der Betrag mit mindestens 6 M und höchstens 60 M berechnet. In solchen besonderen Fällen, bei welchen durch ausnahmsweise hohe Brennstoffdanzeln ein so hoher Rabatt erzielt

Elektrische Strassenbahn in Spandau 6650 m; Elek-

trische Strassenbahn in Braunschweig 4560 m; Elektrische Strassenbahn in Berlin: Kirchhof Gräbchen-Scheitling mit der Zweiglinie Sonnenplatz (Brislau)-Morgantou 12 961 m; Elektrische Strassenbahn in Altona (Altona-Nobichor in Hamburg) 5624 m; Elektrische Strassenbahn in Kiel 11 800 m; Strassenbahn Hannover: 1. Strecken mit Pferde- und elektrischem Betrieb in Hannover und Linden und den angrenzenden Theilen der Landkreise Hannover und Linden 50 000 m; 2. Strecke Königswörtherplatz-Störcken und Linden-Limmer mit Abzweigung nach Goehplatz 10 400 m; 3. Strecken Diesterwegs in Linden bis zur Kriegerdenkmal- und Bodenstedt 4284 m, Königswörtherplatz-Kreuzung Braun- und Glockenstrasse 600 m. Elektrische Bahn Hagen: Hagen 10 000 m; Elektrische Strassenbahn Bochum-Herze 6000 m; Elektrische Strassenbahn Bergisch-Märkischer Bahnhof in Bochum bis zur Herzebrasse 1200 m; Strecke Bochum (Bochumstrasse) Zelle Zelle 2500 m; Strecke (Bochum-Hamme-Marnushagen) 6200 m; Elektrische Strassenbahn Barmen-Eberfeld 11 800 m; Elektrische Strassenbahn Düsseldorf-Gratenberg 6572 m; Elektrische Strassenbahn Düsseldorf-Rath 8200 m; Elektrische Strassenbahn in Barmen: 1. Strecke Barmen (Rathhauserstr.)-Hecklinghausen 2400 m; 2. Strecke Barmen (Theater)-Wichmannstrasse; Elektrische Strassenbahn in Aachen: 1. Strecke Hammamplatz-Haaren; 2. Strecke Boxgraben-Friedrich-Wilhelmplatz-Forst und Rothl. Erde; 3. Strecke Burtscheid-Liebertsdorf; 4. Strecke Zoologischer Garten-Vanitz; 4. Strecke Jacobstrasse-Lüticherstrasse-Stadtwald; 5. Strecke Frankenberg und Rheinbahnhof-Hochstrasse-Friedrich-Wilhelmplatz-Lousberg, zusammen 29 000 m.

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, welche ausserordentlich rege Thätigkeit gegenwärtig auf dem Gebiete des elektrischen Strassenbahnbaus in Deutschland stattfindet. Dem nicht nur in Preussen, sondern auch in den übrigen deutschen Staaten sind in den letzten Monaten eine Reihe solcher Bahnen entstanden oder genehmigt worden — herrscht. Wir werden demnächst eine Statistik der elektrischen Bahnen in Deutschland veröffentlichen, welche ein anschauliches Bild der gegenwärtigen thätigen Thätigkeit dieses Zweiges der Elektrotechnik im Deutschen Reiche geben wird.

Elektrische Kraftübertragung.

Pforzheim. Das hauptsächlich für Abgabe von elektrischem Strom in motorischen Zwecken erzielte städtische Lichtnetz zeigt eine erfreuliche Entwicklung. Während am 1. Januar d. J. 156 Abnehmer mit 464 Motoren von 263 PS. Gesammtleistung angeschlossen waren, ist die Zahl der Abnehmer bis zum 1. Juni d. J. gestiegen auf 168, welche insgesamt 438 Motoren mit einer Leistung von 280 PS. und einem Energieverbrauch von 265 000 Watt in Verwendung haben. Die Aufnahme von Licht ist ebenfalls beträchtlich gesteigert. Angeschlossen sind zur Zeit ca. 2500 Glühlampen. Um den Ansprüchen auf elektrische Kraftabgabe genügen zu können, ist es nöthig geworden, das Leitungsnetz erheblich zu vermehrten und zu verstärken, zu welchem Zwecke der Bürgerausschuss um Bewilligung neuer Mittel angewandt.

Verschiedenes.

Kataloge der Mannheimer Gummi-, Guttapercha- und Asbestfabrik in Mannheim (Baden). Die beiden uns vorliegenden Kataloge enthalten die schematischen Abbildungen der besonderen Preisverzeichnisse angeführten Fabrikationsgegenstände der Firma, wie Hülsen, Kapseln und Mundstücke für Telefone, Glocken, Isolatoren, Griffe für Umschalter, Auzweigdosen, Akkumulatorkästen und zu diesen gehörige Nebenapparate, wie Deckverdrahtungen, Isolirgabeln, Isolirstäbe u. dgl.

Kontrolle elektrischer Anlagen in Sachsen. Wie der Voss. Zig. berichtet, wird sich die kgl. sächsische Regierung bemühen, die Kontrolle elektrischer Anlagen veranlaßt gesehen, den gesammten elektrischen Betrieb in Sachsen, sowohl bei den elektrischen Stationen der Staatsbahnen, als auch bei den öffentlichen Establishments, einer behördlichen Kontrolle zu unterwerfen, welche von einer Centralstelle aus, deren Sitz sich im Finanzministerium in Dresden befindet, ausgeübt werden soll. Die erforderlichen Mittel hierzu hat der sächsische Landtag bereits in seiner letzten Tagung bewilligt. Die hierfür erforderliche Genehmigung ist Herrn kgl. Bauplatz-Direktor Dr. Uebrecht, welcher gegenwärtig Direktor der Betriebs-telegraphen-Direction ist, übertragen worden. Prof. Dr. Uebrecht wird sein neues Amt Mitte September antreten.

Elektrotechnische Lehr- und Unterrichtsanstalt des Physikalischen Vereins zu Erlangen a. M. Die Lehranstalt bezweckt, Leuten, welche eine Lehrzeit in einer mechanischen Werkstatt vollendet haben und bereits als Lehrlinge in Werkstätten, kleineren Betrieben oder auf Montage thätig gewesen sind, eine theoretische Ergänzung ihrer Ausbildung zu geben, welche sie in Verbindung mit praktischen Fertigkeiten in die verschiedensten Zweige der Mechanik, Werkmeister, Assistenten, Monteure, Revisoren in elektrotechnischen Werkstätten, Laboratorien, Anlagen oder in Installationsarbeiten einschließen. Die Thätigkeit zu entwickeln oder kleinere elektrotechnische Geschäfte selbstständig zu betreiben.

Einen Mangel an Praxis kann der Anstaltbesuch nicht angedeihen lassen. Im Gegensatz spricht der Schulbesuch überhaupt nur für Solche Vortheil, die eine ausgiebige Praxis besitzen und umsonst, je ausgebildeter diese war. Im Interesse möglichstester Abkürzung der Zeit, während der die Schüler der Praxis entzogen werden, beschränkt sich die Thätigkeit der Anstalt ausschliesslich auf die spezifisch fachliche Ausbildung und angiebt die Einzelheiten, sich die erforderliche allgemeinere technische Ausbildung vor Allem in Bezug auf Mathematik, Physik, technisches Zeichnen während der sonstigen Lehrlingszeit zu erwerben und Geliefenheit durch Teilnahme an den Abend- und Sonntagskursen von gewöhnlichen Fortbildung- oder Handwerkerkursen zu erwerben. So kann sich die Anstalt in Verbindung mit der Masse mathematischer Vorkenntnisse durch eine einjährige Beteiligung an vier wöchentlichen Mathematikskursen erlangen werden. Doch ist eine einjährige Anbahnung und Einweisung innerhalb der Grenzen der Annahmehbedingungen erforderlich. Für Solche, die längere Zeit auf ihre theoretische Ausbildung verwenden, und insbesondere Solche, die sich für Thätigkeit im Messraum vorbereiten wollen, bietet das Laboratorium der elektrotechnischen Unterrichtsanstalt des Physikalischen Vereins Gelegenheit zu weiterer Ausbildung.

Der Lehrplan der elektrotechnischen Lehranstalt, dessen Fächer für die Schüler sämtlich obligatorisch sind, ist folgender:

1. Allgemeine Elektrotechnik. Entstehung, Ausbreitung, Leitung, Erzeugung, Wirkung des Stromes und deren technische Verwendung. — Herr Dr. J. Epstein, Leiter der elektrotechnischen Lehr- und Unterrichtsanstalt, 1 Stunde.

2. Praktische Übungen: Stromstärken, Spannung, Widerstandsmessungen, Alchungen von Voltmeter, Amprometer und Elektricitätszählern; Messungen an Glühlampen, Bogenlampen, Elementen, Akkumulatoren, Wechselstrom-, Drehstrommaschinen und Motoren, Isolationsprüfungen an Leitungen, Schaltungen. — Herr Dr. J. Epstein, 9 Stunden.

3. Dynamische Maschinen: Theorie der Stromerzeugung, Hauptstrom, Nebenschluss, Compoundmaschine; Magnetischer Aufbau der Maschinen, Ring- und Trommenkerne; Wechselstrommaschinen, Transformatoren, Elektromotoren; Drehstromsystem. Betrieb. — Herr Dr. J. Epstein, 1 Stunde.

4. Elemente und Akkumulatoren: Wirkungsweise, Aufbau, Schaltung von Akkumulatoren, Ladung, Entladung, Theorie der Primärelemente. — Herr Ingenieur H. Massenbach, Direktor der Frankfurter Akkumulatorkonstruktion, 1 Stunde.

5. Konstruktion der Galvanometer für schwache Ströme und ihre Ablesevorrichtungen, Widerstandsmeßapparate, Strom- und Spannungsmesser, registrierende Apparate, Elektricitätszähler, Einrichtung des elektrotechnischen Messraumes. Herr Ingenieur Eugen Hartmann, 1 Stunde.

6. Signalwesen: Telegraphie und Telephonie (Bass und Unterhaltung der Leitung, Apparate, Betrieb, Fehlerbestimmungen), Haus-telegraphie. — Herr Telegraphenassistent W. Schmidt, 1 Stunde.

7. Installationstechnik: Allgemeine Grundzüge der Beleuchtung, Leuchtöhnen und deren Berechnung, Glühlampen, Gaslampen, Apparate, Instrumente, maschinelle Einrichtungen, Montage, Betrieb und Unterhaltung von elektrischen Anlagen, Materialanfertigung. — Herr Ingenieur A. Peschel, 1 Stunde.

8. Motorenkunde: Wirkungsweise der Dampf- und Gasmotoren, Steuerung, Regulator, Apparate, Instrumente, Dampfmaschinen, Armaturen. — Herr Ingenieur G. Heintz, 1 Stunde.

9. Mathematik: Anwendung der Algebra und der Trigonometrie auf elektrotechnische Aufgaben. — Herr Ingenieur K. Ohl,

Assistent der elektrotechnischen Lehranstalt, 2 Stunden.

10. Physik: Mechanik, Wärmelehre, Erhaltung der Energie. — Herr Ingenieur K. Ohl, 2 Stunden.

11. Zeichnen: Zeichnen nach Apparaten, Instrumenten und Maschinenzeichnungen; Zeichnungsübungen. Skizzen. — Herr Ingenieur K. Ohl, 3 Stunden.

12. Exkursionen: Besichtigung von Werkstätten und elektrotechnischen Betrieben.

13. Befahrungen: über Behandlung durch hochspannten Strom, Feuertreiber, verbunden mit Übungen zur Einleitung künstlicher Athmung.

Der Kursus zerfällt in 4 Abtheilungen, von denen die erste von Oktober bis März, die zweite von März bis Juni dauert.

Der Kursus 1896/97 beginnt am Dienstag, den 18. Oktober 1896, Vormittags 8 Uhr.

Aufnahmebewerbe und Anträge sind an den Leiter der Elektrotechnischen Lehr- und Unterrichtsanstalt, Herrn Dr. J. Epstein, Stiftstrasse 32, zu richten.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 6. August 1896).

KL 46. 11. 17415. Elektrische Zündvorrichtung für Explosionsmaschinen mit zwei oder mehreren Explosionskammern, — Arthur A. Hauenerichter, New York, 38 Liberty Street; Hermann Neundorff, — Berlin O. Madair, 13. 8. 96.

KL 68. 10. 12645 Sperrvorrichtung an elektrischen Thüröffnern. — Emil Mehnert, Dessau, 7. 8. 96.

(Reichsanzeiger vom 10. August 1896).

KL 65. 10. 12654. Elektromagnetische Schleppvorrichtung zum Suchen und Heben von unter Wasser liegenden Gegenständen. — Ferdinand Müntich, Prag, Weinberg-Scharfarkasse 10; Herr: Richard Lüders, Gölitz, 4. 8. 96.

KL 68. 10. 12620. Kontakvorrichtung für die Stromleitung in einem aus dem Innern eines Kassenschranzes oder dgl. ausgebrachten Motor zum Bewegen der Riegel. — Emil Schreyer, Zürich; Vertr. A. de Bole, Raymond & Marz, Wagner, Berlin NW, Schiffbauerdamm 29a, 14. 12. 96.

Der Patentsucher stimmt für diese Anmeldung die Rechte der Artikel 3 und 4 des Verleichenemannes zwischen dem Deutschen Reich und der Schweiz vom 13. April 1892 auf Grund einer Anmeldung in der Schweiz vom 13. August 1895, auf welche das schweizerische Patent No. 11064 erteilt ist, in Anspruch.

Übertragungen.

KL 21. 70 631. Felten & Gullenbaum, München a. Eh. — Kabelverleihnghskasten mit Dampfraum. Vom 7. 8. 94 ab.

— 8185. Derselben. — Verfahren zur gleichzeitigen Isolirung und Verlehngh elektrischer Leiter. Vom 8. 1. 95 ab.

— 82461. Derselben. — Verfahren zur Herstellung von Kalkeln mit Luftisolirung. Vom 18. 12. 91 ab.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 86346 vom 10. März 1895.

Tomato Gregory in Mailand. — Elektrisch gesteuerte Ausklinkvorrichtung für selbstthätige Fang- oder Bremsorgane bei Seilbahnen.

Das eine Ende eines doppelarmigen Hebels *m* wird von Elektromagneten *e* angetrieben, bei Stromunterbrechung aber durch Gewicht *c* oder eine Feder abgehoben. Der andere Arm trägt eine verstellbare Klinke *g*, die bei angezogenem Hebel *m* gegen einen auf einer dreihbaren Achse sitzenden Hebel *b* aufliegt und dieses Hebel *b* mittels einer geieriger Achse sitzenden Hebel *f* mit Fallgewichte *p* in seiner Lage theilhaft. Bei Unterbrechung des Stromes wird Hebel *b* frei und droht sich mit seiner Achse *a* um die Drehachse *h* zu drehen. Ein Flamm kommt dann ein anderer auf derselben Achse sitzender Hebel *g* in Drehung und setzt die Hebel *e* oder Hängearme in Thätigkeit. Um die Drehbewegung wieder zu lösen, wird mit Hilfe des Handrads *z* die Achse *a* in

Drehung versetzt, welche bei ihrer Drehung mittels eines Dammens *c* den doppelarmigen Hebel *m* mit dem Elektromagneten wieder in Berührung bringt und mittels eines an einer Karbelscheibe sitzenden Zapfens *q* an einer hölzernen Schleife *t* einen Zapfen *q* des Fall-

anderen Poie einer Stromquelle verbunden und beide vereinigt stellen einen Momentanleiter dar. Der Anker, der bei Stromschluss durch seine Klinker *d* die Trichterfeder antzählt, ergreift beim Ablauf der Uhr das Kippspannwerk und wirft es herum, mit demselben Kontakt bildend,

statist, sowie aus der Schwingungsebene herauszugehen, um an einem Punkte ausserhalb anstossen und so den Stillstand der Uhr bewirken zu können. Der Stillt trägt zwei Mutter *d* und *e*, welche die seitlichen Bewegungen des Pendels begrenzen.

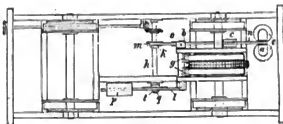


Fig. 9.

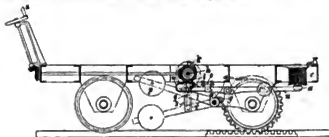


Fig. 10.

gewichtshelms *l* ergreift und letzteren hebt, bis er wieder festgelegt ist und dann die Schleife *t* in ihre unterste Stellung zurückführt, wobei eine Nase *f* der erwähnten Karbelscheibe, sich hinter eine Nase *a* des Hebels *l* legend, die weitere Drehung der Achse *b* verhindert. Die Wagen werden entweder durch mitgeführte Batterien mit Strom versehen oder von einer ausseren Stromquelle nach Art elektrischer Bahnen mit Strom gespeist und zwar im letzteren Falle unter Anwendung fester und über Rollen geführter beweglicher Leitungen.

No. 85 906 vom 24. Juli 1896.

John Bossard in Dubuque, Iowa, V. St. A. — Vorrichtung zum Galvanisieren.

Die zu galvanisierenden Gegenstände *V* werden an Haken *T*, an deren einem Ende sie aufgehängt sind, durch das Bad *A* geführt. Das andere Hakenende sitzt in einer Durchbohrung des endlosen Riemens *E*, und ruht auf einer unter dem Riemen befindlichen Brücke *C*.

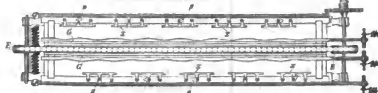


Fig. 11.

Q *G* sind die Kathodenleitungen. Die Fläche der Brücke *C* und der Kathodenstangen *G* ist wellenförmig ausgebildet, infolgedessen die Gegenstände beim Vorwärtsgang seitlich und auf- und abwärtsgehende Bewegungen ausführen, *x* sind die durch Zangen *z* auswechselbaren Anoden.

No. 86 173 vom 14. November 1894.

Aron in Berlin. — Elektrischer Aufzug einer Antriebsfeder.

Um die Triebfeder einer Uhr oder eines Lautwerks bzw. eines Elektricitätszählers selbsttätig aufzuladen, wird ein Anker *b*, am besten ein frischlegender Anker, der vor dem Polen

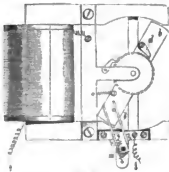


Fig. 12.

eines Magneten schwingt, mit einem Kippspannwerk verbunden, *a* *B* einen solchen, welches bei den Momentenschaltens in der Starkstromtechnik benutzt wird, wo die Kippung nach beiden Seiten der labilen Lage in einer gespannten Feder *m* erfolgt. Der Anker ist mit dem einen und das Kippspannwerk *l* *m* mit dem

sondas Angriffspunkt und Kontakt eins sind. Die ganze Anordnung dient zum Zweck, die Dauer des Aufzuges zu verlängern, die Reibung zu verringern und den Stromschluss an einer anderen Stelle wie die Stromunterbrechung eintreten zu lassen.

No. 86 676 vom 21. Mai 1895.

Michelangelo Cattori in Rom. — Schaltungseinrichtung für elektrische Bahnen mit Hintereinanderschaltungsbetrieb.

Bei doppelgleisigen oder ringförmig geschlossenen elektrischen Bahnanlagen mit Hintereinanderschaltungsbetrieb ist die Anschlusstelle der Speiseleitungen an die Arbeitsleitung nicht ohne weiteres überfahrbar, ohne die Erzeugermaschine kurz zu schliessen. Hier wird nun diese Schwierigkeit dadurch überwunden, dass zwei Paare von Speiseleitungen an zwei Löhren der Arbeitsleitung wechselweise mittels eines Stromschalters derart angeschlossen werden, dass dieser Schalter in der einen Endlage

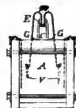


Fig. 13.

das eine, in der anderen Endlage das andere Speiseleitungspar wirksam mit den Betriebsstromhauptleitungen verbindet und gleichzeitig die Kurzschlussverbindung an der anderen, zum Speiseleitungsanschluss zur Zeit nicht benutzten Stromzuführungslücke einrichtet. Der Schalter kann vom Wagen aus oder von Hand gesteuert werden.

No. 86 593 vom 25. Juni 1895.

H. Aron in Berlin. — Schutzvorrichtung für Pendelelektricitätszähler gegen Störbeeinflussung beim Herausgehen des Pendels aus der Schwingungsebene.

Das Pendel ist mit der Pendelgabel derart verbunden, dass die Pendelgabel *a* dem Pendel zwar soweit senkrecht zur Schwingungsebene



Fig. 14.

sich zu bewegen erlaubt, als zur Ausgleichung kleine Veränderungen in der Ausladung der Uhr erforderlich ist, dass sie aber nicht ge-

No. 86 296 vom 13. Juni 1896.

Walther Rathenau in Berlin. — Elektrischer Schmelsofen.

Die positive Kohlenelektrode *K* ist zum Schutz gegen Verbrennung durch die Silectflamme durch den elektrolitischen Prozess erzeugter brennbarer Gase mit nach unten ström-

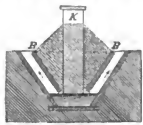


Fig. 15.

(trichterartig) verlaufenden Zwischenwänden *B* umgeben. Der hierdurch gebildete Trichterraum dient zur Zuführung des zu verarbeitenden Materials.

No. 86 431 vom 7. Oktober 1894.

Ernst Tausch in Berlin. — Sparvorrichtung für Bogenlichtkohl.

Ein flacher, abgestumpfter und umgekehrter Hohlkegel *d* mit breiter Grundfläche *a* aus durchsichtigem Stoff hergestellt, umschließt die obere Kohlenpitze *c*. Hierdurch werden reichliche Mengen von Verbrennungsprodukten im Inneren des Hohlkegels aufgespeichert und der Zutluss von frischer Verbrennungsluft erheblich vermindert. Für die untere Kohle *e*



Fig. 16.

kann noch ein zweiter, kleinerer Hohlkörper *b* mit durchbohrter Mantelfläche angeordnet werden. Durch diese Anordnungen soll sich eine Verlängerung der Brenndauer der Kohlen und eine erhöhte Lichtwirkung ergeben.

No. 86 438 vom 14. Juli 1895.

Körting & Mathieson in Leutzsch-Leipzig. — Wechselstrombogenlampe.

Die Erfindung bezweckt, die induktive Abstossung bei Wechselstrombogenlampen an Stelle der magnetischen Anziehung zur Regelung des Lichtbogens zu benutzen. Zu dem

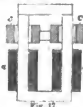


Fig. 17.

Zweck ist ein Elektromagnet, aus dem Spulen *a* *a* und dem Kern *b* bestehend, angeordnet, über dessen treitende Kernelementen *x* *x*

Ringe *cc* gesteckt sind, die mit dem Hebel, welcher das Lautwerk der Lampe beeinflusst, an einem Stück gegossen sein können.

No. 86 378 vom 9. Februar 1896.

Firma M. M. Rotten in Berlin. — Elektromagnetischer Motor mit unabhängiger drehbarer Stromwender.

Die einzelnen, durch Vermittelung des Stromwenders *K* von der Gleichstromquelle *E* aus der Reihe nach erzeugten Magnetstreckenpaare *m* des Motors *M* sind vollständig von einander getrennt, sodass der durch die gegenüberliegenden Schenkel gebildete magnetische

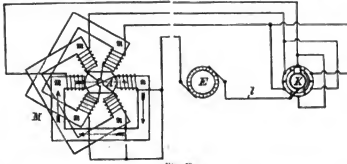


Fig. 18.

Kreis durch den entsprechend geformten Anker *A* geschlossen wird. Die durch das entstehende Drehfeld hervorgerufene Drehbewegung des Ankers soll infolge dieser Anordnung zu einer absolut synchronen werden.

No. 86 123 vom 20. September 1895.

Felten & Guilleaume, Karlswerk, in Mülheim a. Rh. — Elektrisches Kabel, welches durch Anwendung einer Sicherungsleitung die Funkenbildung im Falle einer Kabelbeschädigung verhindert.

Die Erfindung besteht sich an derartige elektrische Kabel, welche zur Verhütung von Funkenbildung ausser dem Hauptstromleiter einen Sicherungsleiter enthalten. Dieser Sicherungsleiter ist hier aus weniger dehnbarem Material als der Hauptleiter hergestellt, sodass im Falle eines an beliebiger Stelle eintretenden Kabelbruchs der Sicherungsleiter früher zerreißen muss als der Hauptstromleiter.

No. 86 696 vom 30. Oktober 1895.

James Brockie in Forest Hill, County of Kent, England. — Elektrische Bogenlampe mit Bremsregelung.

Die Regelungsrichtung besteht aus einem um eine Achse schwingenden zweiarmligen Hebel *H*, auf dessen einem durch eine Feder

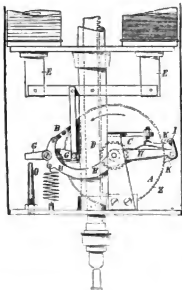


Fig. 18.

nach abwärts gezogenen Arm ein kleiner, von Kernen eines Solenoides beeinflusster Hebel *K*

schwingend aufgehängt ist. Ferner besteht die Vorrichtung aus einem um die Bremscheibe *A* herumlaufenden, mit einem Ende an dem Hebel *G* befestigten Bremsbande *B*, sowie endlich aus einem Anschlag *O*, auf welchen der Hebel *G* aufliegt, sodass das Bremsband locker wird, sobald die Kerne *E* sinken.

Auf dem Bremsrad *A* sind Zähne *Z* vorgesehen, in welche ein an dem zweiten Arm des zweiarmligen Hebels *H* schwingend befestigter Klübbel *K* eingreift. Solange der Widerstand im Lichtbogen sich auf normaler Höhe befindet, greift derselbe in die Bremscheibe *A* ein und hält diese im Verein mit dem Bremsbande sicher fest. Beim Wachsen des

Widerstandes im Lichtbogen wird jedoch der Klübbel gegen einen festen Anschlag *I* gedrückt und dadurch aus dem Bremsrade ausgetrieben.

No. 86 326 vom 28. December 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Elektrische Zündmaschine.

Die Erfindung bezieht sich auf solche Zündmaschinen, bei denen die Drehung des Ankers durch eine Feder- oder Gewichtskraft geschieht, welche vor dem Gebrauch aufgesperrt, zunächst gesperrt gehalten und erst im Augenblicke des Gebrauchs durch Anhebung der Sperrung angelöst wird. Zur Erreichung möglichst Zündsäuberheit der erforderlichen Grundzündung nämlich der Abdruck- und der Sperrhebel in der Weise angeordnet, dass sie nach erfolgtem Abdruck so lange in der für den Abdruck nötigen Lage gehalten werden, bis sie durch erneuten Autzug selbstthätig in die für das Abdrücken bzw. Sperren nötige Lage gebracht werden.

Die Patentschrift erläutert mehrere Ausführungsformen einer solchen Anordnung.

No. 86 578 vom 2. August 1895.

Telephonapparatfabrik Fr. Welles in Berlin. — Vielfachschalter mit Schanzebenabgabe für Vermittlungsämter.

Zum sichtbaren Merkmal, ob eine Theilnennrichtung in Vermittlungsamte frei oder besetzt ist, werden Glühlampen verwendet, welche beim Freisein der Linie leuchten.

Die Einschaltung in den Stromkreis ist derart, dass, wenn eine Linie gestöpelt wird, deren Fernsprecher abgehakt ist, der Gesamtstrom der Batterie nicht durch die Schlusszeilenlampe gehen kann, weil andere Lampen an den Ortstrom dieser Linie bereits in Nebenschluss gebracht sind.

No. 86 594 vom 1. August 1895.

Ansbert E. Vorreiter und E. Müllendorff in Berlin. — Schallplatte für Telephone.

Zur vollkommenen Ausnutzung der das magnetische Feld eines Telefons bildenden

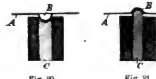


Fig. 90.

Fig. 91.

Kraftlinien wird die Schallplatte *A* mit einer Ausbuchtung oder Einbuchtung *B* versehen, welche sich der Polform *C* anschliesst.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 15. August 1896.

Auf die fortgesetzt ungünstig lautenden Nachrichten aus Amerika und Rete setzte auch hier die Börse wieder in lustloser Haltung ein. Im weiteren Verlauf der Woche brach sich dann aus dem Markt der Kohlenwerke, auf einen guten Halbjahresabschluss von Konsolidation, eine sehr feste Stimmung Bahn, von der auch die Gesamtheit profitiren konnte.

Der Privatdiskont, der sich auf 2 1/2% erhöht hatte, gab wieder bis 2% nach.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G. Hagen. 8% unter dem vorigen Wochenschluss (zu 186) einsetzend und nach 186 und 188 wieder zu 186 schliessend.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft. Etwas matter bis 200,50 Schluss wenig erholt.

Berliner Electricitätswerke. Ebenfalls nachgebend bis 241,30.

Mix & Genest. Zu 181, d. h. 1 1/2% niedriger einsetzend, dann still bei geringen Schwankungen.

Schwartzkopf. Wenig schwächer. Electricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Nach 283 niedriger bis 281.

Deutsche Gas-Gliihlicht-Gesellschaft. Zunächst besser bis 800, dann bis 780 nachgebend.

General Electric Co. Etwas besser. 20,50. Metall: Kupfer: Leicht.

Chilbars: Latr. 47. 18. 9. per 3 Monate. Blei: Leblo. Spanisches: Latr. 10. 17. 6 p. t. J.

Stettiner Electricitätswerke. In der am 8. August stattgehabten Aufsichtsrathssitzung gelangte der Abschluss per 30. Juni 1896 zur Vorlage. Es wurde beschlossen, der am 12. September 1896 abzuhaltenden Generalversammlung eine Dividende von 7% auf das am 2. Millionen Mark erhöhte Aktienkapital gegen 6% im Vorjahre auf das frühere Aktienkapital von 1.600.000 Mark zu zahlen. Die Dividenden betragen sich auf 79.346,41 Mark gegen 48.194,45 Mark im Vorjahre.

Vereinigte Telephon- und Telegraphenfabrik Czeija, Nissl & Co. Wien. Unter vorstehender Firma haben sich die beiden Fabrications- und Besizer der beiden Telegraphen- und Telephon-Geschäfte von Czeija, Nissl & Co. Schaffner zusammengeuehen, zu deren Vertretung Herr Ingenieur Franz Nissl beauftragt ist. Alle Aktien und Passiven übernimmt die neue Firma. Die Fabrik befindet sich Wien, Kaiserstrasse 89.

Société Electrique Vevey-Montreux, Montreux. Die Gesellschaft kündigte ihre 4 1/2% Anleihe von 1860 im Betrage von 1.000.000 Frs. zur Fälligkeitzahlung auf den 31. Oktober d. J. und bietet den Besitzern der Anleihe in Titel einer 5 1/2% in Höhe von 2.500.000 Frs. abgeschlossen Anleihe derart an, dass gegen jede gekündigte und einschliesslich Kupons mit 100 Frs. zur Hebung gelangende Obligation von 1000 Frs. zwei Obligationen von je 500 Frs. der neuen Anleihe zu 4 1/2% und ausserdem 51,25 Frs. in Bars. gewährt werden. Die neue Anleihe ist, wie die Frank. Ztg. berichtet, vor 1901 unkündbar und ab 1911 innerhalb 46 Jahren durch jährliche Verlosungen zu tilgen. Die Gesellschaft darf, solange diese Anleihe zurückgezahlt ist, keine durch speelles Unterpland sichergestellte Anleihe aufnehmen. Für die öffentliche Subskription gegen Bars, welche am 14. und 15. d. Mts. ausschliesslich in der Schweiz stattfand, war der Preis der Obligation ebenfalls auf 485 Frs. festgesetzt, während bei sofortiger Vollziehung nur 482,50 Frs. einzunehmen sind. Die Obligationen sollen an den Börsen von Lausanne, Basel, Zürich und Genf zur Kotierung gelangen. Die im Jahre 1886 mit einem Aktienkapital von 1.100.000 Frs. errichtete Gesellschaft hat nach dem zur Veröffentlichung gelangenden Prospekt seit 1891 an Dividenden 3, 7 1/2, 5, 6 und in 1896 aus dem nach 64.804 Frs. Abschreibung 110.566 Frs. betragenden Gewinne 4% vertheilt. Die Erneuerungs- und Reservatsfonds erhalt 151.081 Frs.

Schluss der Redaktion: 16. August 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.
 Redakteur: Eduard Kapp und Joh. H. West.
 Expedition nur in Berlin, N. 24, Mohlenplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
 erscheint — seit dem Jahre 1869 vermindert mit dem bisher in München erschienenen *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterst. von den hervorragendsten Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffende Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus dem in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc.
ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:
 Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Mohlenplatz 3.
 Preisverzeichnisse: III, 1895.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
 kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2196) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (N. 24) — bei postfreier Vorzahlung (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 jeweilige Zeile in Anspruch genommen.
 Bei 6 12 30 60 maliger Aufgabe kostet die Zeile 80 90 100 120 Pf.
 Stellenanzeigen bei direkter Aufgabe mit 90 Pf. für die Zeile berechnet.
REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigelegt.
 Alle Mittheilungen, welche dem Verstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an rechts an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 24, Mohlenplatz 3.
 Fernsprechnummer: III 110. Telegramm-Adresse: Springer-Berlin-Mohlen.

Inhalt:

- Magnetisirung und Hysteresis einiger Eisen- und Stahlorten. Von H. du Bois und E. Taylor Jones. S. 543.
- Durch den Armaturstrom verursachte Energieverluste in elektrischen Maschinen. Von Otto T. Ditsch. S. 545.
- Die Vorgänge im Anker von Drehstrommotoren. Von R. Boneh. S. 547.
- Erläuterung zur Zählung der Gespräche eines Thelephons. Von Joh. H. West. S. 548.
- Selbstentzündungen für den Betrieb elektrischer Bahnen. Von Ernst Zander. S. 549.
- Bayerische Landes- und Industrieanstalten in Nürnberg. II. Anstellungen der Firmen Joh. Weiss, Landauer, und Kemmer, Gebelri & Schall, Erlangen. S. 549.
- Kleinere Mittheilungen. S. 551.
- Telegraphische S. 551. Amerikanische Sicherheits-signale gegen Diebe.
- Telegraphische S. 551. Neuer Stangenblitzableiter von J. Hellner in Hannover.
- Elektrische Bahnen. S. 551. Elektrische Strassenbahn in Hagen i. W. — Elektrische Strassenbahn in Düsseldorf. — Neue elektrische Strassenbahn in Brüssel — Elektrische Kleinbahn im Riesengebirge. — Elektrische Strassenbahn in Kairo.
- Verzeichnisse S. 552. Technikum Mitsuwida. — Katalog der Hannoverischen Centralbahn, Gruben-bertha und Telegraphenwerk, Linden vor Hannover. — Wandelektromotorarmaturen. Brand eines Wagons auf der Badeparter elektrischen Untergrundbahn.
- Patente. S. 553. Anordnungen. — Ertheilungen. — Übertragungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentberichten.
- Briefe an die Redaktion. S. 556.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 556. Börsen-Wechselbericht. — Annahme Elektrotechnische A. G.
- Briefkasten der Redaktion. S. 556.

Magnetisirung und Hysteresis einiger Eisen- und Stahlorten.

Von H. du Bois und E. Taylor Jones.

Unter vorstehendem Titel haben wir am 1. Mal d. J. der physikalischen Gesellschaft die Resultate von Messungen mitgetheilt, welche wir während des letzten Jahres an verschiedenartigem Material anzustellen Gelegenheit hatte. Die Metallurgie hat neuerdings auf diesem Gebiete grosse Fortschritte zu verzeichnen, wohl hauptsächlich infolge der Einführung und zielbewussten Anwendung rationeller magnetischer Messverfahren, welche im Lauf der letzten Jahre ihren Weg aus dem Laboratorium in die Eisenhütte gefunden haben. Es bietet daher dem Physiker wie dem Techniker Interesse, Umschau zu halten und sich über das bisher Geleistete zu orientieren.

Von dem zur Untersuchung herangezogenen Material greifen wir einerseits 2 „weiche“, andererseits 3 „harte“ Sorten heraus, welche uns charakteristisch zu sein scheinen. Sie sind in Tabelle 1 nach zunehmenden Werthen ihrer Hysteresis geordnet.

Tabelle 1.

| Nummer | Material | Bezeichnung |
|--------|---------------------------------|----------------------------------|
| I | Schwedisches Walzeisen | Schweden. |
| II | Dynamo-Stahlringconguss | Friedr. Krupp, Essen. |
| III | Dynamo-Stahlguß | Bergische Stahl-A.-G. Remscheid. |
| IV | Steirisches Walzeisen | Gebr. Böhrer & Co., Wien. |
| V | Dynamo-Stahlguß | Oeking & Co., Düsseldorf. |
| VI | Haarlemmer Magnetstahl | N. van Wetteren, Haarlem. |
| VII | „Special sehr hart“ Magnetstahl | Gebr. Böhrer & Co., Wien. |
| VIII | Wolframstahl | Bergische Stahl-A.-G. Remscheid. |

Chemische Analysen auszuführen ließen wir aus mehreren Gründen für zwecklos; bei dem augenblicklichen Stande der Technologie scheint uns die zweckmäßigste Definition eines Materials die Angabe seiner Bezugsquelle zu sein, ohne die eine Veröffentlichung die vorliegende überdies an Brauchbarkeit einbüßen würde. Allerdings ist diese Definition noch sehr unvollkommen, da bekanntliches Material — namentlich nicht geschäftliches — von angeblich identischer Qualität zuweilen auffallende Verschiedenheiten zeigt, wie von uns mehrfach bestätigt wurde. Die mitzutheilenden Daten beziehen sich daher in aller Strenge zunächst auf die uns von den betreffenden Firmen in dankenswerther Weise zur Verfügung gestellten Proben; ein Urtheil über die relative Güte des Materials sich zu bilden, mag dem Leser überlassen bleiben. Selbstverständlich ist es durchaus nicht ausgeschlossen, dass es von uns nicht untersuchtes Material giebt, welches in irgend einer Beziehung günstigerer Resultate aufweist.

Das Eisen No. I verdanken wir dem Entgegenkommen der physikalisch-technischen Reichsanstalt; den Stahl No. VI der freundlichen Vermittelung des Herrn Prof. Boscchia in Haarlem. Der Eine von uns führte die Messungen an diesem Material im elektrotechnischen Laboratorium des Polytechnikums zu Delft mit gütiger Erlaubnis des Herrn Prof. Snijders aus. Den Genannten möchten wir auch an dieser Stelle unsere besten Dank ausdrücken.

Versuchsordnung.

In Bereiche schwächerer Felder bis zu ± 250 CGS wurden die Messungen mit der von dem Einen von uns beschriebenen magnetischen Waage¹⁾ ausgeführt; der

Apparat war in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt geprüft und eingestellt worden; das anzuwendende Verfahren ist a. a. O. in allen Einzelheiten beschrieben. Bei dem oben angegebenen Feldbereiche hat die Hysteresis²⁾ ihren — einem „vollständigen Kreisprozess“ ($-\infty < \xi < +\infty$) entsprechenden — Maximalwerth annähernd erreicht. Bei den allerweichsten Eisensorten war es dazu nicht einmal nöthig, mit dem magnetisirenden Felde soweit zu gehen, vorausgesetzt, dass das Magnetisirungsgebiet dicht nahe an ± 1500 C. G. S. heranreichte. Dagegen knüpfen bei den allerhärtesten Stähle die Hysteresis — auch um wenige Procent vermehrt werden, wenn man den Feldbereich bis auf ± 600 C. G. S. brachte (siehe weiter unten). Von der Bestimmung „unvollständiger Kreisprozess“ mit engem Bereich und geringerer Hysteresis glauben wir absehen zu können, da diese hauptsächlich für Transformatorblech von Interesse sind, und wir solches nicht untersuchten. Sehr vollständige und interessante Angaben über Letzteres sind unterdessen ganz kürzlich von Herrn Ewing³⁾ mitgetheilt worden, welche dieser mit einem neuen Hysteresisprüfer bestimmte; dabei

wurde im Allgemeinen diese Größe auf das normale Induktionsbereich $\mathfrak{H} = \pm 4000$ CGS bezogen, und die Umrechnung auf andere Bereiche mittels einer Reduktionstabelle bewirkt, welche bei $\mathfrak{H} = 8000$ CGS reicht.

Für unsere Zwecke haben wir eine ausgereinigte Reduktionstabelle aus den Temperaturbestimmungen Herrn Bailly's⁴⁾ berechnet; in Tabelle 2 haben wir die Maximalhysteresis für den Sättigungswert $\mathfrak{H} = 1700$ CGS der Einheit gleichgesetzt, und die Hysteresis bei geringerm Magnetisirungs-bereich als Bruchtheil derselben ausgedrückt.

Tabelle 2.

| ± 3 | " | ± 3 | " |
|---------|------|---------|------|
| 400 | 0,09 | 1100 | 0,44 |
| 500 | 0,12 | 1200 | 0,56 |
| 600 | 0,16 | 1300 | 0,71 |
| 700 | 0,20 | 1400 | 0,85 |
| 800 | 0,25 | 1500 | 0,96 |
| 900 | 0,31 | 1600 | 0,99 |
| 1000 | 0,37 | 1700 | 1,00 |

Falls Erstere für nicht allzu hysteretisches Material gemessen ist, dürfte sich dann der ungefähre Werth der Letzteren mit ziemlicher Annäherung bestimmen lassen; freilich hatte das von Herrn Bailly untersuchte Eisen eine etwas hohe Maximalhysteresis ($\mu = 90$); für welches Material wird eine geringere Annäherung an dieselbe jedenfalls schon bei geringeren

¹⁾ Den hysteretischen Energieverlust (in Kilowatt pro Kreisprozess pro Kubikcentimeter ausgedrückt) können wir im Folgenden kurz, wenn auch nicht streng logisch, die Hysteresis μ und bezeichnen sie mit μ .
²⁾ Vgl. z. B. *Phys. Rev.* von East Carol. Coll. Bd. 19, 10. Mai 1896. — Sätze nach H. P. Farhall, abgedruckt; Letzterer bezieht sich hierauf gemessener CGS-Zellen-Einheiten, wodurch die Interpretirung seiner Angaben ungenau sein könnte.
³⁾ Vgl. *Phys. Rev.* Bd. 13, S. 119 (Fig. 9) 1896.

¹⁾ S. du Bois, Ber. El. Congress, Frankfurt 1891, S. 77. ²⁾ *Phys. Rev.* Bd. 13, S. 570.

Magnetisirungsworth stattfinden. Wir pflichten übrigens Herrn Bailly bei, wenn er meint, die Hysterese solle rationeller Weise als Funktion der Magnetisirung, nicht der Induktion betrachtet werden¹⁾; durch die rein empirische Exponentialformel des Herrn Steinmetz²⁾ kann sie höchstens innerhalb eines engen Bereichs dargestellt werden.

Wir haben ferner eine Anzahl Proben auch bei intensiven Feldern bis zu 15000 CGS untersucht, und zwar nach der Ewing-Low'schen Isthmismethode mit Hilfe eines Ringelektromagnets³⁾. Die Haupttheile des Apparats sind in Fig. 1 (axialer Vertikalschnitt) dargestellt; die linke Hälfte ist zur Rechten symmetrisch zu denken. Die Polschuhe waren konisch

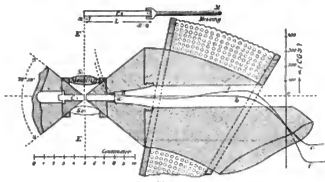


Fig. 1.

und zwar betrug ihr Oeffnungswinkel 78° 25', wobei bekanntlich das Feld in der Nähe der Kegelspitze möglichst gleichförmig ausfällt; sie waren der Achse nach in einer lichten Weite von ca. 5 mm durchbohrt und möglichst genau centrirt. Der Probestab C₂ war aus demselben Stück⁴⁾ wie der in der magnetischen Waage benutzte auf 5 mm Durchmesser abgedreht und passte genau in die Bohrung, aus der er mittels der Messingstange M rasch hinausgezogen werden konnte⁵⁾.

Zur Induktions- bzw. Intensitätsmessung dienten nach dem Vorgange der Herren Ewing und Low in bekannter Weise zwei kleine Probepulven. Die Windungsfläche der kleineren Spule betrug nur wenig mehr als der Querschnitt des Isthmus, während diejenige der zweiten Spule bedeutend grösser war; benutzt wurde ein ballistisches d'Arsonval-Galvanometer nach Ayerton und Mather. Aus den, mit den beiden Spulen erhaltenen Auschlägen lassen sich bekanntlich einmal der Durchschnittswert der Induktion innerhalb des Isthmus, sowie auch die Feldintensität direkt ausserhalb desselben berechnen; letztere ist dann wegen des Prinzips der tangentialen Kontinuität gleich der Intensität in den der Cylinderoberfläche nacheliegenden inneren Punkten des Isthmus, welche von Durchschnittswert nur unerheblich abweicht.

Magnetisch weiches Material.

Wir geben zunächst die mit den 5weichen Metallstücken erhaltenen Resultate in Tab. 3; von der Reproduktion der entsprechenden Kurven haben wir abgesehen, da diese ein-

ander naturgemäss sehr ähnlich sind. Die Probestäbe aus No. II, IV und V wurden im Laboratorium bearbeitet und dann sorgfältig ausgeglüht, wobei die Temperatur in etwa 4x24 Stunden — Anfangs rascher, dann langsamer — von 500° bis auf 60° herabzukaufen. Die Isthmüstäbe aus No. I, II und IV wurden ebenfalls nach dem Abdrehen ausgeglüht.

Die ersten 12 Zeilen der Tabelle 3 enthalten die Werthe der Magnetisirung 3, sowie die Werthe der Induktion 3 für die angeführte Abscissenwerthe 5 der aufsteigenden Kommutationskurve. Die nächsten 3 Zeilen geben die Resultate der Messungen am Isthmus für die Feldintensitäten 5000, 10000 und 15000 CGS. Die letzten 4 Zeilen ent-

in Bezug auf Permeabilität, namentlich in schwächeren Feldern, übertrafen von dem schwer schmelzbaren 99,9-prozentigen Eisenwick'schen Reineisen (Ewing No. 1), welches aber, wie es scheint, nur zu besonderen Zwecken angefertigt wird, und von dem Jenkinschen Schmeldestahl (Ewing No. III); dagegen ist seine Hysterese und Koerzitivintensität ausserordentlich gering und dürfte es in dieser Hinsicht bisher unübertroffen dastehen.

Ueberhaupt geht aus den Mittheilungen der Herren Ewing und Parshall allgemein hervor, dass höchste Permeabilität und geringfügige Hysterese nicht notwendig zusammengehören, vielmehr sich bis zu einem gewissen Grade ausschliessen. In richtiger Erkenntnis dieses Umstandes hat denn auch die Fabrikation von Dynamomaterial einerseits, von Transformatorblech andererseits, verschiedene Wege eingeschlagen. Indessen giebt es auch Anwendungsgebiete, wozüglich von geringerem Umfange, wo die möglichst weitgehende Vereinigung beider Eigenschaften erwünscht ist. Wir nennen z. B. die bei verschiedenen Messverfahren benutzten Joche, die für störungsfreie Galvanometer erforderlichen Paizer u. a. m.

Der Krupp'sche Stahlguss Nr. II ist auch von Herrn Ewing (Ewing No. V) untersucht worden; wir führen seine Zahlen neben den unsrigen an; wie ersichtlich, lässt die Uebereinstimmung nichts zu wünschen übrig, was uns sowohl auf die Gleichmässigkeit des Gusses wie auf die Zuverlässigkeit der Messmethoden zu deuten scheint; auch eine Bestimmung seitens der physikalisch-technischen Reichsanstalt giebt merklich dieselben Werthe⁶⁾. No. II hat von dem untersuchten Gussmaterial die höchste Permeabilität für schwache Felder und die geringste Hysterese. Dagegen ist

lich zeigen die charakteristischen Merkmale der vom Material durchlaufenen vollständigen Kreisprozesse, und zwar erstens deren Ordinatenwerthe (3 oder 3'), dann die rechnerischen Werthe dieser beiden Grössen, endlich die Koerzitivintensität und die Hysterese (in Kiloerg pro Kreisprozess pro cm²).

Tabelle 3.

| δ | I | | II | | III | | IV | | V | | |
|---------------------------------|-------------------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| | 3 | 3' | 3 | 3' | 3 | 3' | 3 | 3' | 3 | 3' | |
| | d. B. u. J. Ewing | | | | | | | | | | |
| Aufsteigende Kommutationskurve: | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1000 | 12550 | 840 | 10390 | 10900 | 710 | 8900 | 760 | 9300 | 730 | 8900 |
| 10 | 1140 | 14300 | 1050 | 13300 | 15390 | 910 | 11400 | 890 | 10600 | 900 | 11700 |
| 15 | 1900 | 15000 | 1190 | 14150 | 14350 | 1030 | 12900 | 1080 | 13600 | 1090 | 12900 |
| 20 | 2380 | 15400 | 1170 | 14650 | 14950 | 1120 | 14000 | 1140 | 14300 | 1160 | 13700 |
| 30 | 3275 | 16000 | 1290 | 15450 | 15600 | 1200 | 15000 | 1260 | 15300 | 1160 | 14600 |
| 40 | 4810 | 16450 | 1275 | 16150 | 16150 | 1240 | 15600 | 1260 | 15900 | 1260 | 15800 |
| 50 | 5325 | 16550 | 1305 | 16350 | 16490 | 1280 | 16100 | 1300 | 16400 | 1260 | 15800 |
| 60 | 6345 | 16900 | 1325 | 16650 | 16780 | 1310 | 16500 | 1330 | 16700 | 1290 | 16200 |
| 70 | 7305 | 17300 | 1345 | 16900 | 17000 | 1340 | 16800 | 1360 | 17000 | 1290 | 16400 |
| 80 | 8380 | 17400 | 1360 | 17150 | 17390 | 1360 | 17100 | 1390 | 17500 | 1340 | 16900 |
| 90 | 9390 | 17850 | 1375 | 17300 | 17400 | 1380 | 17400 | 1410 | 17800 | 1360 | 17100 |
| 100 | 1400 | 17700 | 1385 | 17450 | 17600 | 1400 | 17700 | 1430 | 18100 | 1370 | 17800 |
| Isthmus: | | | | | | | | | | | |
| 5000 | 1800 | 27500 | 1625 | 25260 | — | — | — | 1780 | 37400 | — | — |
| 10000 | 1880 | 32900 | 1750 | 31900 | — | — | — | 1820 | 32900 | — | — |
| 15000 | 1860 | 38300 | 1770 | 37200 | — | — | — | 1850 | 38300 | — | — |
| Schleife: | | | | | | | | | | | |
| Bereich | 1380 | 17400 | 1430 | 18000 | — | 1450 | 18400 | 1460 | 18400 | 1430 | 18100 |
| Remanenz | 550 | 6900 | 650 | 8200 | — | 600 | 7500 | 850 | 9000 | 650 | 8300 |
| Koerz. Intensität | 0,8 | — | 1,6 | — | — | 1,7 | — | 2,0 | — | 2,1 | — |
| Hysterese | 6,6 | — | 12,5 | — | — | 13,5 | — | 14,5 | — | 17,0 | — |

Die Zahlen für die aufsteigende Kurve sind direkt vergleichbar mit den von Herrn Ewing in seiner Tabelle a. a. O. S. 28 angeführten, und dieser Vergleich einer grösseren Anzahl feinständischer und britischer Hüttenprodukte bietet manche interessante Gesichtspunkte. Das von uns untersuchte schwedische Walz Eisen No. I wird

die Koerzitivintensität bei No. III um Weniges geringer⁷⁾; No. IV und V geben zu besonderen Bemerkungen keinen Anlass.

¹⁾ Vergl. § Krupp'schen Uebersatz, über Dynamomaterialien, Jahrg. 1892. Zu bemerken ist, dass die von uns bestimmte Probe in ihrer Achse stets blank war.
²⁾ Eine Koerzitivintensität von nur 12 CGS bei diesen Eisen ist ein sehr geringfügiger Reineisen. Vergl. § Krupp'schen Uebersatz, über Dynamomaterialien, Jahrg. 1892, S. 28.
³⁾ Diese Apparate sind dem Einsen von van der Zee (Taylor Jones' Wied. Ann. 57, 209, 1896) zu verdanken. Das für den hier zu erörternden Messungen benutzte weitere Konstruktions sind a. a. O. anzusehen.

Schon im Jahre 1889 veröffentlichte Herr Neubauer Versuche mit „Flussisen, das sich wenigstens in den vorliegenden Exemplaren so hoch wie das beste weiche Eisen magnetisieren lässt. Da dasselbe sich gieissen lässt, scheint es zum Bau von Dynamomaschinen und Transformatoren sehr geeignet zu sein.“¹⁾ Seitdem ist die Metallurgie, nach den nun vorliegenden Daten zu urtheilen, noch erheblich vorgeschritten, sodass beispielsweise die klassische Unterscheidung zwischen den Eigenschaften weichen Schmiedeeisens, mittleren Gussisens und harten Stahles heutzutage völlig ausgewischt ist.

Neben der wohlbekannten technisch-konstruktiven Ueberlegenheit jeglichen Gussmaterials und seiner weit allgemeineren Verwendbarkeit möchten wir an dieser Stelle noch auf einen besonderen Vorzug desselben in theoretischer Beziehung hingewiesen haben. Die mathematische Theorie der magnetischen Induktion setzt ein homogenes und isotropes Ferromagnetikum ausdrücklich voraus; so leicht sich aber ein derartiger Ansatz hinschreiben lässt, so schwer war er bisher thatsächlich zu realisiren, und der Einfluss seines Nichterfüllens liess sich nicht überschauen. Durch die Anwendung eines blasenförmigen, möglichst gleichmässigen Gusses erscheint es nunmehr möglich, jener Bedingung streng zu genügen; es empfiehlt sich daher ein solcher für alle wissenschaftlich zu verwerthenden Bestimmungen entschieden und bietet ausserdem einen weiteren Spielraum und grössere Bequemlichkeit betrefis der Gestaltung.

Magnetisch hartes Material.

Die neueste und vollständigste Zusammenstellung der einschlägigen Literatur, sowie werthvolles tabellarisches Konstantenmaterial giebt Herr Silv. Thompson²⁾. In seiner Tabelle a. a. O. S. 882 beträgt die höchste Koerexitivintensität 51 CGS; was die Hysterese anbelangt, so dürften die bisherigen Angaben den Werth 200 nicht erheblich überschreiten. Wir theilen im Folgenden nur die Messungen für drei Stahlsorten mit, deren Konstanten jene Angaben übertreffen, und zwar in graphischer Darstellung (Fig. 2, 3, 4) und in tabellarischer Uebersicht der Hauptdaten (Tab. 4). In den Figuren sind die aufsteigenden Magnetisierungskurven, sowie die hysteretischen Schleifen dargestellt; für die höheren Feldintensitäten über 150 CGS ist in üblicher Weise der Halbsubstanzmassstab anzulegen.

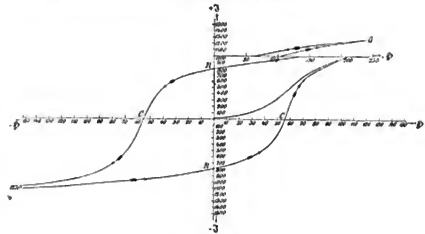
Herr Silv. Thompson spricht a. a. O. wiederholt die Ansicht aus, dass die von ihm angeführten Stahlsorten von dem sogenannten „Haarlemmer Stahl“ übertroffen würden, obwohl Messungen darüber nicht vorliegen³⁾. Fig. 2 beweist die Richtigkeit dieser Vermuthung; es mag hinzugefügt werden, dass nach Angabe des Herrn N. van Wetteren der von ihm jetzt gelieferte Stahl die Güte des klassischen Haarlemmer Materials leider nicht mehr erreicht; ob letzteres indessen unserem jetzigen „No. VIII sehr hart“ überbittig war, lässt sich schwerlich entscheiden.

Fig. 3 zeigt deutlich den charakteristischen Einfluss des Härten: Vergrösserung der Koerexitivintensität, Verringerung der maximalen und der remanenten Magnetisierung. Die Gerade durch den Schnittpunkt *R'* beider Kurven, welche dem Entmagnetisierungsfaktor $N = 0,037$ bzw. dem Dimensionsverhältnis 34 entspricht, bezeichnet den Grenzfall, für den das weiche

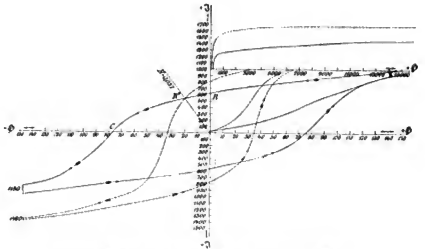
Tabelle 4

| | VI ¹⁾ | | VII ²⁾ | | VIII ³⁾ | | sehr hart |
|------------------------------------|------------------|--------|-------------------|--------|--------------------|-----------|-----------|
| | hart | weich | sehr hart | weich | hart | sehr hart | |
| Feldbereich | ± 240 | ± 240 | ± 240 | ± 240 | ± 240 | ± 240 | ± 500 |
| Magnetisierungsbereich | ± 1370 | ± 1420 | ± 1150 | ± 1220 | ± 1230 | ± 1250 | ± 1280 |
| Remanente Magnetisierung | 800 | 790 | 600 | 850 | 850 | 800 | 700 |
| Koerexitivintensität | 56 | 54 | 75 | 85 | 53 | 72 | 77 |
| Hysterese | 210 | 145 | 225 | 140 | 205 | 265 | 275 |

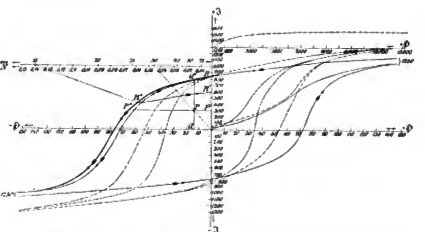
¹⁾ hart in der Fabrik gehärtet.
²⁾ sehr hart, im Laboratorium gehärtet.
³⁾ hart im Laboratorium gehärtet, sehr hart in der Fabrik gehärtet.



No. VI. Hart
Fig. 2



No. VII. Weich; punktirte Kurven. Sehr hart; ausgezogene Kurven.
Fig. 3



No. VIII. Weich; punktirte Kurven. Hart, strich-punktirte. Sehr hart; ausgezogene Kurven.
Fig. 4

und harte Material sich gleich verhält. Für längere Stäbe ist der weiche, für kürzere der harte Stahl vortheilhafter, freilich abgesehen von der zeitlichen Konstanz der Magnetisierung.

In Fig. 4 sind schliesslich die Kurven

¹⁾ Neubauer, ETZ 10, S. 30, 1889.
²⁾ Silv. Thompson, Report of the Harrogate, 2. Aufl. Kap. XVI, London 1900 (Archiv. Halle 1884).
³⁾ Vergleich v. d. Willigen, Archiv. Taylor Bd. 4, Haarlem 1884.

für No. VIII in 3 verschiedenen Zuständen aufgenom-men. Der in der Fabrik gehärtete Probestab weist die höchste unserer Wissens bisher beobachtete Hysterese ($\mu = 265$) auf. Durch Vergrößerung des Feldbereichs von 240 auf ≈ 600 CGS konnte noch eine geringe Erhöhung ($\mu = 275$) herbeigeführt werden; wie die dicker ausgezogene Kurvenstrecke (Fig. 4 links) zeigt, rührt dies nicht von grösserer Remanenz, sondern nur von der Erhöhung der Koerzitivintensität von 72 auf 77 C. G. S. her.

In diesem Zusammenhang ist eine Arbeit des Herrn Abt¹⁾ erwähnenswert: nach Umrechnung seiner Angaben auf CGS-Einheiten ergibt sich für die Koerzitivintensität des Magnetit (Magnetstein) Fe_3O_4 circa 50 CGS, für diejenige des Pyrrhohit (Magnetkies Fe_2S_3) ca. 200 CGS, wobei das magnetisierende Feldbereich etwa 800 CGS betragen hatte; die Magnetisierungsleistung ist dabei von einer weit geringeren Grössenordnung als beim Stahl. In noch höherem Masse trifft dies für ferromagnetische Amalgame zu; nach bald zu veröffentlichten Messungen im Laboratorium des Elcom von uns erreicht deren Koerzitivintensität Werthe bis zu 400 CGS.

Schlussfolgerungen.

Zum Schluss gestatten wir uns einige Bemerkungen, mit denen wir zur Anbahnung einer wissenschaftlich-rationalen Konstruktion permanenter Magnete beitragen möchten; eigenümlicher Weise ist diese Aufgabe von jeher immer in einer geheimnisvoll-empirischen Weise behandelt worden. Nachdem man betreffs des zu verwendenden Materials eine Auswahl getroffen hat und sich über die Art des Härten, Anlassens und künstlichen „Alterns“ klar geworden ist, ist zunächst die Frage nach der Gestalt des Magnets zu entscheiden. Befragt einfacher Beurteilung desselben verhält es sich, bei der Ordinate $z = 1000$ eine Hilfsfäche nach links zu ziehen und auf dieser den Ablesensmassstab in tausendfacher Vergrößerung zu reproduzieren (Fig. 4). Zieht man nun vom Koordinatenursprung gerade „Richtlinien“ nach Punkten jener Hilfsfäche, so ergibt deren Schnittpunkt mit dem absteigenden Aste R^{20} den Höchstwerth der bei dem betreffenden Einmagnetisierungsfaktor N überhaupt möglichen remanenten Magnetisierung, wie aus einer bekannten Konstruktion ohne Weiteres folgt.

Ueber der Skala für N ist noch ein Massstab für die entsprechenden Dimensionen anzusetzen, wie für Stäbe nach den Bestimmungen Rihberg, Mann's²⁾ angegeben. Beispielsweise ist aus der Figur ohne Weiteres zu ersehen, dass, während die mögliche remanente Magnetisierung bei verschwindender Einmagnetisierung 800 CGS beträgt, sie für $\mu = 80$ auf 700 CGS, für $\mu = 15$ auf 430 CGS herab sinkt; es empfiehlt sich daher, starke Magnete nicht kürzer als den dreissigfachen Durchmesser zu wählen. Bei nicht stabförmigen Gebilden, wie z. B. Halbkreisen oder im Allgemeinen magnetischen Kreise beliebiger Gestalt ist der zugehörige Einmagnetisierungsfaktor in Rechnung zu setzen, der sich in genügend bekannter Weise berechnen lässt.³⁾

Handelt es sich weniger um einen hohen Werth der Magnetisierung, als um die zeitliche Konstanz, d. h. die absolute Permanenz derselben, zwei Bedingungen, die sich bis zu einem gewissen Grade gegenseitig ausschliessen, so hat man bekanntlich die Koerzitivintensität möglichst gross, die entmagnetisierende Intensität möglichst gering zu wählen. Ersteres durch geeignete Auswahl des Materials und Magnetisierung in einem intensiven Felde, nach dem Obigen mindestens 500 CGS. Letzteres kurz gesagt in der Weise, dass der Zustand des magnetischen Kreises nicht durch einen wenig stabilen Punkt auf dem absteigenden Aste R^{20} dargestellt wird, sondern durch einen innerhalb beliebigen Punkte, wie z. B. R^1 ($N = 0.048$, $z = 300$, entmagnetisierende Intensität 13 CGS Fig. 4). Ein solcher entspricht einem weit stabileren Zustande; zu bemerken ist, dass der Punkt bei einem stromlosen magnetischen Kreise stets auf der zugehörigen Richtlinie liegt.

Es ist nun die Magnetisierung PQ' geringer als ihr bei der gegebenen einmagnetisierenden Intensität überhaupt möglicher Werth $Q''Q'$; man kann dasselbe auch so ausdrücken, dass die entmagnetisierende Intensität PP' geringer ist als ihr bei der gegebenen Magnetisierung noch eben statthafter Werth $P''P'$; das Verhältnis $\frac{P''P'}{PP'}$ ist im vorliegenden Beispiel $\frac{65}{15} = 4.3$.

Houston und Kennelly nennen es a. a. O. den „Sicherheitsfaktor“ der Einmagnetisierung und zeigen, dass dieser bei verschiedenen Magneten von erprobter Güte zwischen 3 und 6 schwankt. Das Herbeiführen des erwähnten stabilen Endzustandes kann nun folgendermassen bewirkt werden.

Erstens auf elektrischem Wege, durch Anwendung eines schwachen entmagnetisierenden Stromes⁴⁾; wurde z. B. in der magnetischen Waage bis R'' Entmagnetisierung gegeben und diese dann allmählich wieder nachgelassen, so erhielten wir Punkte auf der Kurve R^1 , also innerhalb des absteigenden Astes an stabilen Gebieten.

Zweitens auf geometrischem Wege durch Magnetisierung bei grösserem N , als darauf beabsichtigt wird, und nachheriger Verringerung desselben, etwa durch Verringerung des Interferriums oder Anlegung geeigneter Anker oder Polschuhe; beispielsweise sei der Anfangswert von $N = 0.14$, so wird man von R'' ausgehend zu einem Punkte auf derjenigen Richtlinie gelangen können, welche dem endgültigen N entspricht.

Endlich auf mechanischem Wege durch das bekannte Verfahren des künstlichen Alterns, bei welchem die absichtliche schlechte Behandlung des Magnets einer unbegrenzten Verschiedenheit fähig ist; bei dieser Methode bewegt man sich auf demjenigen derselben Richtlinie weiter in stabiles Gebiet hinein auf den Koordinatenursprung zu.

Wir haben gute Gründe für die Annahme, dass die verschiedenen mehr oder weniger geheimen Verfahren zur Herstellung permanenter Magnete auf einer dieser Methoden oder auf einer Kombination derselben beruhen.

Durch den Armaturstrom veranlasste Energieverluste in elektrischen Maschinen.

Von Otto T. Bláthy, Budapest.

In den letzten Wochen hatte ich Gelegenheit, bei einer Dynamotyp-eingeänderter Versuche über den Belastungsverlust anzustellen, deren Resultate und einige Folgerungen daraus nachstehend mitgetheilt werden mögen.

Zwei ganz identische Gleichstrommaschinen, Type C40 von Ganz & Co., waren mittels Kupplung miteinander verbunden, und die eine als Motor, die andere als Stromerzeuger thätig. Die charakteristischen Daten dieser Maschinen sind folgende:

Type C 40 für nominell 110 V und 400 A, bei 450 U. P. M.

Sechs Pole, die je 185 mm der Peripherie umfassen.

Armatureisen 600 mm Aussendurchmesser, mit 800 mm Hohlräum. Axiale Länge der Armatur 400 mm, Magnetbehörung 512 mm. In der Armatur 96 Rippen 30 mm tief, 7,5 mm breit. In jeder Rinne 4 Drähte von 5,6 mm; 82 Windungen geben 110 V; vollkommen symmetrische Wickelung; 96 Sek-toren im Kommutator.

Widerstand der Armatur bei 27° C = 0,006 Ω .

Widerstand des Nebenschlusses 19 Ω .

Maximaler Erregerstrom 4,2 A.

Bei 450 U. P. M. 110 V und 405 A in der Armatur vertheilen sich die Arbeitsverluste in folgender Weise:

| | |
|---|----------|
| Reibung und Luftwiderstand | 780 Watt |
| Hysterese und Wirbelströme (bei Leerlauf) | 880 |
| Erregerarbeit bei 4,2 A | 460 |
| Ohmischer Armaturverlust | 985 |
| Belastungsverlust | 740 |

Danach ergibt sich der Wirkungsgrad dieser Dynamo bei voller Belastung mit 92%, während ohne Berücksichtigung des Belastungsverlustes sich 98,5% ergeben würden.

An dieser Maschine wurde eine Reihe von Untersuchungen ausgeführt, um die Abhängigkeit des Belastungsverlustes von der Armaturstromintensität, von der Tourenzahl und von der Feldstärke zu bestimmen. Zunächst wurde die eine Maschine als Motor benutzt und die andere kurzgeschlossen und nur äusserst schwach erregt, um im Kurzschluss entsprechende Armaturströme zu erhalten. Bei einer zweiten Versuchsreihe wurden die beiden Armaturen hintereinander geschaltet, die eine arbeitete als Motor, die andere als Dynamo, mit gleicher Stromstärke, und es wurde die verlorene Energie von einer dritten Dynamo, deren Armatur sich ebenfalls im Stromkreise der beiden untersuchten Maschinen befand, zugeführt, nach dem von Dr. Hopkinson zuerst angegebenen Verfahren. Auf diese Weise werden direkt die Arbeitsverluste gemessen, und es ist eine weit grössere Genauigkeit erreichbar, als wenn man die gesammte dem Motor zugeführte und von der Dynamo abgegebene Arbeitsmenge misst. Hierbei wurden die Spannungen von Motor und Dynamo so eingestellt, dass deren Mittelwerth 110 V betrug. Die nachfolgende Tabelle enthält die an einer grösseren Versuchsreihe als wahrscheinlichste sich ergebenden Mittelwerthe.

| Temperatur pro Millimeter | Armatur-Ampere | Ohmischer Armaturverlust $R^2 I^2$ | Belastungsverlust $R I V$ | $BV r^2 I^2$ | Bemerkung |
|---------------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------|--------------|-------------------------|
| 154 | 410 | 1040 | 350 | 0,84 | Armatur kurzgeschlossen |
| 136 | 500 | 2150 | 1050 | 0,49 | |
| 280 | 410 | 1040 | 780 | 0,74 | |
| 287 | 570 | 3230 | 1840 | 0,75 | |
| 455 | 400 | 960 | 1140 | 1,19 | |
| 446 | 570 | 3230 | 2900 | 1,15 | |
| 540 | 410 | 1050 | 1450 | 1,86 | |
| 590 | 590 | 3180 | 2970 | 1,88 | |
| 906 | 422 | 1070 | 460 | 0,43 | |
| 345 | 806 | 940 | 550 | 0,58 | |
| 468 | 875 | 850 | 680 | 0,78 | |

¹⁾ $r^2 I^2$ mit Rücksicht auf die geringen Veränderungen von r durch Temperaturänderung berechnet.

¹⁾ A. Abt, Wiedem. Ann. 87, S. 100, 1896.
²⁾ C. Rihberg, Mém. Labor. Polytechn. de Paris, 1866. Faktorien kreisförmiger Stäbe, Dumas, Berlin 1866.
³⁾ R. von Klenow und Kennelly geben in der Electrical Rev. 3, 189, 1896, „a contribution to the theory of demagnetization“, in deren Haupttheil wir nur die Theorie des geschlossenen Ringes zu veröffentlichen, welche der Eins von uns in die Veröffentlichung (in der Rev. Verh. physik. Gesellsch. Zürich) aufgenommen wurde. „Magn. Kreis“, Berlin 1901; die Einführung einer unipolaren, dem geschlossenen Ringen analogen Vorrichtung aus diesem Buchverfasser nicht veröffentlicht. Das obige diese Nennzahlen sind, bisher nicht weiter eingeleitet hat, scheint mit einer allgem. verbreiteten Ansicht übereinzustimmen, dass sie überhöht sind. Es erregt mich, wir gestatten uns eine allgem. Anmerkung, weil auch in Europa die Diskussion über diese räumliche Nennzahlen noch nicht von der Tagesordnung verschwunden ist.

³⁾ Nach Höckham, Phil. Mag. 35, 2, S. 187, 1898; Journ. Inst. Electr. Engin. 18, S. 398, 1896.

Es ergibt sich durch Betrachtung der Tabelle, dass:

Der Belastungsverlust nahezu proportional dem Quadrate der Stromintensität in der Armatur ist;

Unter sonst gleichen Umständen nahezu proportional mit der Geschwindigkeit der Maschine ist, sowohl bei geringerer als bei normaler Feldstärke;

Dass der Belastungsverlust bei Kurzschluss, also kleiner Feldstärke, wesentlich grösser ist, als bei normaler Spannung, also bei starker Felder der Maschine.

Diese Resultate erlauben uns auch eine Vermuthung bezüglich der Natur des Belastungsverlustes auszusprechen: Derselbe stellt sich als eine Ummagnetsierungsarbeit des Eisens dar, nämlich Summe von Foucaultstrom- und Hysteresis-Arbeit; diese Summe würde nämlich ungefähr mit der 1,75ten Potenz des Stromes und etwas schneller als die Polwechselzahl wachsen müssen, aber auch naturgemäss in jeder Richtung durch andere Einflüsse (hier die Feldstärke der Magnete der Maschine) magnetisirten Eisenmassen geringer sein, als wenn nur die den Verlust hervorbringenden Armaturströme in Wirkung sind.

Die Vorgänge im Anker von Drehstrommotoren.¹⁾

Von Ingenieur R. Banach.

Vor ca. 1/2 Jahren wurde ich durch die mangelnde Uebereinstimmung zwischen Messung und Berechnung an der Richtigkeit einiger Formeln für Drehstrommotoren zweifelhaft. Eine hierauf vorgenommene Durchsicht der einschlägigen Literatur zeigte die merkwürdige Erscheinung, dass den vielen durch verschiedene Autoren angegebenen Berechnungsweisen nur eine einzige Formel gemeinsam ist, über deren korrekteste Schreibweise die Meinungen allerdings auch getheilt sind. An der Richtigkeit derselben zweifelte allerdings Niemand.

Diese Formel stellt die in den Windungen des inducirten Theiles (Anker, Rotor) vergendete Arbeitsstärke dar als das Produkt der geleisteten Arbeit mit dem Verhältniss Schließung zu Drehzahl. Eine andere Lesart lautet: gleich dem Produkt der dem Inducirenden Theil (Feld, Stator) zugeführten Arbeit mit dem Verhältniss Schließung zu Periodenzahl.

Ich hatte für diese Fragen einen Kollegen Herrn Ingenieur W. Kübler interessiert, mit dem die nachfolgenden Arbeiten theilweise gemeinsam ausgeführt worden sind. Wir kontrollirten zuerst jene Schließungsformel auf ihre Uebereinstimmung mit der Praxis und fanden vor Allem, dass die nach ihr berechneten Werthe bei geringer Schließung über den Messwerthen, bei grosser Schließung aber darunter liegen. Die bei diesen Kontrollrechnungen für geringe Schließung gefundenen Differenzen waren viel zu gross, als dass sie sich durch unregelmässige Vertheilung des Feldes oder durch die Form der primären Stromkurve erklären liessen. Wir machten uns deshalb an die Arbeit, die Ableitung dieser Formel zu revidiren, und kamen so nothgedrungen schliesslich bei der Grundgleichung der Theorie an, d. h. bei derjenigen Gleichung, die die Zusammensetzung der drei Magnetfelder behandelt. Hier ist eines besonders auffallend, das nämlich, dass man zwei Schaltungen der drei Erregerspulen unterscheiden muss.

Die eine Schaltung ist die der Lehrbücher, die andere die der Praxis, beide gehen aber in ihren Folgerungen sehr weit auseinander. Berücksichtigt man die Entwicklung der ganzen Drehstromtechnik, so ist es nicht zu verwundern, dass diese Trennung zwischen Theorie und Praxis eintrat, da z. Z. des Entstehens der Theorie die Praxis noch ziemlich stark im Dunkeln tappte.

Wir gingen nun bei unserer Betrachtung von der allein in der Praxis gebräuchlichen Schaltung der Statorspulen aus und bannten hierfür die Theorie von Xenon an. Der Inhalt meiner Ausführungen liegt sozusagen in der Luft, nur ist er meines Wissens in Deutschland noch nicht klar ausgesprochen worden; dagegen ist er schon in älteren Arbeiten enthalten. Man kann z. B., allerdings nur mit einiger Mühe, die von mir weiter unten gegebenen Formeln aus der letzten Veröffentlichung des Herrn Görge's ableiten. Diese Uebersetzung war mir allerdings auch erst möglich, nachdem ich auf der mit Herrn Kübler gemeinsam geschaffenen Grundlage zur vollen Klarheit vorgegangen war. Ausser der Görge'schen Arbeit sprechen noch zwei dieser angelegte Fusnoten für die Richtigkeit meiner Formeln. In der einen ist auf die Arbeit von André Blondel hingewiesen, die andere will ich hier wegen ihrer fundamentalen Wichtigkeit im Inhalte noch einmal wiedergeben.

Professor Krebs hat durch ein äusserst einfaches Experiment Folgendes bewiesen: Bei Synchronismus tritt in den sekundären Wicklungen eines Drehstrommotors eine EMK von der doppelten Periodenzahl des primären Stromes auf.

Für die folgenden Ausführungen mögen diese Bezeichnungen gelten:
H = Amplitude eines Satzfeldes,
F = Windungszahl einer Rotorspule,
Z = Zahl der Kadrlinien, die eine Rotorspule einschliesst,
E = EMK im Rotorkupfer,
J = Strom in den Statorwindungen,
n = $2\pi \times$ Periodenzahl primär,
p = $2\pi \times$ Drehzahl des Rotors,
a = $(p-n)$ in $\%_0$,
*a*₁ = im Rotorkupfer vergendete Arbeit in Watt,
A = dem Stator zugeführte Arbeit in Watt,
W = nutzbare Leistung in Watt.

Bezeichnet man die drei Wechselstromfelder eines Drehstrommotors mit

$$\left. \begin{aligned} H \sin p t \\ H \sin (p t + 120^\circ) \\ H \sin (p t + 240^\circ) \end{aligned} \right\} \dots (1)$$

und bezeichne man die Fläche, die eine Drahtwindung diesen einzelnen Feldern entgegenstellt, in jedem Moment mit

$$\left. \begin{aligned} F \sin n t \\ F \sin (n t + 120^\circ) \\ F \sin (n t + 240^\circ) \end{aligned} \right\} \dots (2)$$

so ist der magnetische Zustand der Spule bezogen auf jedes Feld einzeln

$$\left. \begin{aligned} Z_1 &= HF \sin p t \sin n t \\ &= \frac{1}{2} HF [\cos (p-n)t - \cos (p+n)t] \\ Z_2 &= HF \sin (p t + 120^\circ) \sin (n t + 120^\circ) \\ &= \frac{1}{2} HF [(\cos (p-n)t - \cos [(p+n)t + 240^\circ]) \\ &\quad + 240^\circ)] \\ Z_3 &= HF \sin (p t + 240^\circ) \sin (n t + 240^\circ) \\ &= \frac{1}{2} HF [(\cos (p-n)t - \cos [(p+n)t + 120^\circ])] \end{aligned} \right\} (3)$$

Im Folgenden wollen wir diejenige Schaltung, bei der die Ströme ihre zugehörigen Spulen in demselben Sinne durchflessen (d. h. bei denen die Felder für gleiche Zeitpunkte $p t_1 + 120^\circ = p t$ und $p t_2 + 240^\circ = p t$ entweder alle nach dem Mittelpunkt des Systems der magnetischen Achsen oder von ihm weg gerichtet sind, um „Summenschwaltung“ bezeichnen; Umkehrung einer Spule ergiebt „Differenzschwaltung“.

Der gesammte Kraftlinienfluss durch die Spule in einem Augenblick findung wir diesen Ausdruck magnetischer Zustand der Spule) ist dann bei Summenschwaltung

$$Z_s = Z_1 + Z_2 + Z_3 = \frac{3}{2} \cos (p-n)t \cdot HF \quad (4)$$

bei Differenzschwaltung z. B.

$$\begin{aligned} Z_d &= -Z_1 + Z_2 + Z_3 \\ &= \frac{1}{2} [\cos (p-n)t + 2 \cos (p+n)t] \cdot HF \quad (5) \end{aligned}$$

Der Irrthum bei der alten Theorie bestand eben darin: Bei der zuerst an tauchenden Summenschwaltung erhielt man einen Ausdruck für *Z_s*, der nur von der Schließung abhängt; man ersetzte die unrichtige Betrachtung mit drei stehenden Feldern durch ein rotirendes und adoptirte ohne Skepsis diese Anschauung auch für Differenzschwaltung.

Wir legen der weiteren Betrachtung Gleichung 5, die den tatsächlichen Wickelverhältnissen entspricht, zu Grunde. Der magnetische Zustand zu variirt beständig und der negative Differentialquotient erzeugt in der Spule eine EMK

$$E_2 = -\frac{dZ_d}{dt} = +[(p+n) \sin (p+n)t + \frac{1}{2}(p-n) \sin (p-n)t] HF \quad (6)$$

Wir haben bisher die Felder nicht zusammengesetzt und dürfen deshalb folgerichtig dies auch fernhin nicht thun, d. h. wir müssen fernherin auch die Selbstinduktion der Rotorspule nicht ausser Acht lassen und dürfen das von Stator erzeugte einzelne Feld bei verschiedener Last nicht mit konstanter Amplitude einsetzen, sondern müssen entsprechend dem Stromverbrauch auch *H* grösser wählen. Da in sehr weiten Grenzen bei Induktionsmotoren der Luftweg die meiste Erregung erfordert, können wir *H* proportional *J* setzen und erhalten dann II) den Werth

$$E_2 = \frac{J}{2} [(p+n) \sin (p+n)t + 2(p+n) \sin (p+n)t] \quad (7)$$

In Worten:

Die im Rotor inducirte EMK ist proportional dem halben primären Strom und einer Summe zweier Schwingungen, deren eine ihrer Schwingungszahl und Amplitude nach proportional der Schließung ist, während die Schwingungszahl der anderen gleich der Summe Drehzahl plus Periodenzahl und ihre Amplitude proportional dem doppelten Werth jener Summe ist.

Wir wollen die der Schließung proportionale Schwingung den Grundton und die andere den Overtönen nennen. Diese Bezeichnung entspricht allerdings nicht streng den Errechnungen der Akustik.

Wie ich schon oben sagte, muss man bei dieser Art der Betrachtung auch konsequenter Weise die Selbstinduktion einführen. Ich will hier, um Missverständnissen vorzubeugen, bemerken: Unter Selbstinduktion verstehe ich den „alten“ in der ganzen physikalischen Elektrizitätslehre gebräuchlichen Begriff.

¹⁾ In Wahrheit wird *Z* negativ angesetzt, da dies aber für die nachfolgenden Betrachtungen ohne Belang, habe ich der Einfachheit halber *Z* positiv gesetzt.

²⁾ Vortrag, gehalten bei Gelegenheit der vierten Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin.

griff, während Stromung für mich nur ein verlorener Theil der tatsächlich erzeugten Kraftlinien, also dasselbe wie bei Gleichstrommaschinen ist. Die von mir eingeführte Selbstinduktion wird also durch die gesammte, vom Rotorstrom erzeugte Kraftlinienzahl erzeugt und nicht nur von den streuenden, die die Statorwindungen nicht schneiden.

Bezeichnet nun

e_1 die EMK des Grundtones,

e_2 die EMK des Obertones,

m_1 den scheinbaren Widerstand des Grundtones,

m_2 den scheinbaren Widerstand des Obertones,

so ist

$$i = \frac{e_1}{m_1} + \frac{e_2}{m_2}$$

Setzen wir nun

$$e_1 = e \cdot (p - n) \cdot \sin(p - n) \cdot t$$

und

$$e_2 = e \cdot 2(p + n) \sin(p + n) \cdot t$$

so ist

$$i = \frac{e}{m_1} \{ (p - n) \cos \varphi_1 \sin[(p - n)t - \varphi_1] + 2(p + n) \cos \varphi_2 \sin[(p + n)t - \varphi_2] \} \quad (8)$$

Um den Mittelwerth der im Rotorküper verlorene Arbeit zu erhalten, quadriren wir Gleichung (8), integrieren und dividiren durch die Abscisse. Wir fassen dabei der besseren Uebersichtlichkeit halber alle konstanten Glieder in eine Konstante zusammen und schreiben

$$i^2 = K \{ (p - n)^2 \cos^2 \varphi_1 + 4(p + n)^2 \cos^2 \varphi_2 \} \cdot \sin^2 \quad (9)$$

Es ist also die im Rotorküper verlorene Arbeit gleich der Summe der durch den Oberton und der durch den Grundton verzeugten Energiemengen.

Die Quadratwurzel aus Gleichung (9) giebt den zu messenden Werth von i . Berechnet man nun nach (9) den Werth i_0 , so erhält man eine Kurve, die mit ausserordentlicher Genauigkeit mit der gemessenen übereinstimmt.

Versucht man die Stromstärke im Rotor nach den eingangs erwähnten Formeln zu berechnen, so erhält man Kurven, die bei sehr geringen Schläglingen unter den Messresultaten, bei höheren Schläglingen aber über diesen liegen. Da diese Formeln aus dem Drehmoment abgeleitet sind, kann die Stromung nur zur Folge haben, den gemessenen Stromwerth gegenüber der Rechnung zu vergrößern. Nachfolgende Tabelle zeigt das Verhältnis des berechneten Stromwerthes zum gemessenen.

Motor von 75 PS der Union Elektricitätsgesellschaft:

| Schlägling | Stromstärke im Rotor berechnet aus | | = s. A. Gl. (9) | |
|------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| β | $\frac{\sigma_1}{100 - \beta}$ | $\frac{\sigma_2}{100 - \beta}$ | $\frac{\sigma_1}{100 - \beta}$ | $\frac{\sigma_2}{100 - \beta}$ |
| 2 | — | — | — | 1,15 |
| 3 | 0,973 | 0,966 | — | — |
| 4 | 1,085 | 1,12 | — | — |
| 6 | 1,137 | 1,20 | — | — |
| 8 | 1,122 | 1,20 | — | — |
| 10 | 1,125 | 1,22 | — | — |
| 12 | 1,127 | 1,21 | — | 1,12 |
| 14 | — | — | — | — |
| 16 | — | — | — | — |
| 18 | — | — | — | — |
| 100 | 0 bis ~ | — | — | 1,20 |

Es ist selbstverständlich, dass die nach (9) berechnete Kurve über dem Messwerth liegt, da ich keine Stromung angenommen habe, während die nach den anderen Formeln bestimmten Werthe erst bei Ueberlastung ($\sigma \approx 3\%$ für normale Last) die Messwerthe berühren.

Ziehen wir nun aus der bisherigen Betrachtung die notwendigen Schlussfolgerungen, so lassen sich dieselben kurz in folgende Worte fassen:

Bei der praktischen Ausführung darf man selbst unter der Annahme von Sinuskurven und bei idealer Verteilung der Wickelung nicht von einem rotirenden Feld sprechen, ausserdem hat der Anker eines Drehstromrotors Selbstinduktion.

Zur Erkenntniss der Richtigkeit letzterer Behauptung ist man ja in den letzten Jahren durch die Beobachtung allmählich gebrängt worden, da aber die Theorie des resultirenden Feldes hierfür keinen Raum hatte, suchte man die Erklärung in der Streuung.

Einrichtung zur Zählung der Gespräche eines Theilnehmers.

Von J. H. West.

Die Ansichten über das bisher fast ausschließlich zur Einführung gelangte Bezahlungssystem für Fernspreichschlüsse, welches an das Maass der Benutzung einer Sprechstelle keine Rücksicht nimmt, und somit das Maass der von dem Theilnehmer verursachten Betriebskosten ausser Berechnung lässt, gehen allgemein dahin, dass dasselbe angegriffen ist und, indem es die Sprechstelle mit wenig Verkehr zu Gunsten derjenigen mit viel Verkehr pekuniär belastet, die Einführung des Telefons erschwert; nur vereinzelt wird die entgegen gesetzte Anschauung vertreten. Der Gegenstand ist indessen zu oft und schon so ausführlich behandelt worden, dass ich es unterlassen will, nochmals in eine eingehende Diskussion einzutreten; es mag genug sein, anzuführen, dass ein geeignetes Zahlensystem, welches als notwendige Vorbedingung für die Einführung von Fernspreichzählern auf Grundlage der Gesprächszahl angesehen werden muss, noch nicht geschaffen worden ist; denn die bisher konstruirten Gesprächszähler sind entweder zu kompliziert oder zu kostspielig, oder sie erfüllen die zu stellenden Bedingungen, unter denen eine der wünschlichsten ist, dass ein Unterschied gemacht wird zwischen erfolglosen Anrufen und tatsächlichen Verbindungen, nur ungenügend. Die einfacheren Einrichtungen, welche diesen Bedingungen entsprechen, erschweren alle den Betrieb und vertheuern dadurch nicht nur diesen, sondern auch die Umschaltvorrichtungen, indem mehr Arbeitskräfte notwendig werden. Gerade aus diesen Gründen ist das Schwelzer System, wonach von den Benutzern die erfolgreichen Anrufe notirt und die in dieser Weise hergestellten Aufzeichnungen als Grundlage für die Gebührenerhebung benutzt werden, nicht empfehlenswerth. Somit hat alle bisher vorgeschlagenen Zahlensysteme, sofern sie überhaupt praktisch anwendbar sind, den Nachtheil, dass sie sowohl die Anlagekosten als auch die Betriebskosten nicht unweentlich erhöhen; jede neuemswürdige Vortheuerung drückt aber den Werth des Fernsprechers herab.

Die Schaltung, welche ich kürzlich in der „ETZ“ Heft 31, Seite 478 für Aemter nach dem Kombinationsprinzip angegeben habe, ermöglicht in einfachster Weise, die ausgeführten Verbindungen selbstthätig zu zählen, sodass der Betrieb überhaupt nicht erschwert wird, während die Anlagekosten lediglich um 3—4 M pro Theilnehmer sich erhöhen würden, für welchen Preis ein von einem einfachen Elektromagneten behältiges Zählwerk zu beschaffen wäre.

Wird in Fig. 2, S. 478 in die Leitung L_2 an der Stelle, wo dieser Buchstabe sich befindet, ein Elektromagnet eingeschaltet, so wird dieser, wie der Stromlauf ohne Weiteres ergibt, jedesmal ausprechen, wenn eine der Klinken in den Verbindungs-schranken gestöpselt wird. Dagegen spricht er nicht an beim Stöpseln der Klinke in dem Abfrage-schrank. Wenn nun dieser Elektromagnet ein Zählwerk behältig, so wird dasselbe also nur jede ausgeführte Verbindung, nicht aber die erfolglosen Anrufe zählen.

Allerdings wird bei dieser Anordnung ein Gespräch sowohl bei dem anrufenden als auch bei dem angerufenen Theilnehmer gezählt; dementsprechend wird der Preis für ein Gespräch auf beide Theilnehmer vertheilt werden. Dies dürfte als ein Vorzug zu betrachten sein, denn eine der am häufigsten von den Gegnern der Gesprächszählung vorgebrachten Einwendungen geht darauf hinaus, dass die meisten Theilnehmer den Fernsprecher weit weniger gebrauchen werden, wenn sie das Bewusstsein haben, dass sie für jede einzelne verlangte Verbindung zu zahlen haben; eine solche Beschränkung in der Benutzung würde leicht ein unguütiges finanzielles Ergebnis des Betriebes zur Folge haben. Obgleich ich nicht glaube, dass man in dieser Beziehung weitgehende Befürchtungen zu hegen braucht — jedenfalls spricht die Erfahrung mit dem Briefverkehr nicht dafür —, so ist es doch selbstverständlich, dass es wünschenswert ist, für jede Verbindung eine möglichst niedrige Gebühr festzusetzen.

Nach den in der Rundschau der „ETZ“ 1896 Heft 12 angestellten Berechnungen kann man wohl annehmen, dass eine feste Jahresgebühr von 30—40 M plus einer Gebühr von 4 Pf. pro Gespräch die sämtlichen Kosten reichlich decken werde. Da aber nach dem vorgeschlagenen System die Gespräche doppelt gezählt werden würden, die Theilnehmer die genannte feste Jahresgebühr zu zahlen hätten, für jedes geführte Gespräch zu zahlen haben. Dieser letztgenannte Betrag ist so niedrig, dass wohl Niemand, der sich überhaupt ein Telefon anschafft, sich durch denselben in der Benutzung seiner Sprechstelle beschränken lassen würde.

Im Uebrigen liesse sich die Einrichtung auch leicht derart treffen, dass die ausgeführten Verbindungen nur bei dem anrufenden Theilnehmer gezählt werden; es wäre nur erforderlich, das Zählwerk mit einem zweiten, kleinen Elektromagneten anzurichten, welcher, in den Verbindungsdraht zwischen der Leitung L_2 und Feder f_1 der Klinke A des Abfrage-schranke eingeschaltet, derart mit dem früher erwähnten ersten Elektromagneten verbunden ist, dass der Anker dieses Elektromagneten nur ansprechen kann, wenn der Anker des erstgenannten Elektromagneten angezogen ist; dies ist aber bei der Herstellung einer Verbindung nur der Fall bei dem rufenden Theilnehmer, in dessen Abfrageklinge zur Zeit der Ausführung einer Verbindung der Stöpsel des Abfrage-beamten noch steckt; somit kann bei Stöpselung der Klinke eines verlangten Theilnehmers keine Behältigung seines Zählers stattfinden. Abgesehen von der diesen Anordnung im Vergleich mit der erst skizzirten anstehenden höheren Anlagekosten und komplizirteren Einrichtung

halte ich auch an den oben angeführten Gründen die Zulassung der Verbindungen bei beiden Theilnehmern für zweckentsprechender.

Serien-Zusatzmaschinen für den Betrieb elektrischer Bahnen.

Von Ernst Zander, Nürnberg.

Im Verlauf der Entwicklung elektrischer Bahnen vom Stadtverkehr zum Vortortverkehr und weiter wachsen zuweilen die Linien so in die Länge, dass beim Einhalten der üblichen Spannungsverluste von $\approx 6\%$ in der Kontaktleitung und 10–15% in der Speiseleitung die erforderlichen Kupfermengen das Anlagekapital in einer Weise erhöhen, die, zumal bei billigen Selbstkostenpreisen der Kilowattstunde, eine Verminderung des maximalen Spannungsverlustes recht wohl rentabel erscheinen lässt.

Beim Zulassen obiger Spannungsverluste ergibt sich für die Wagenmotoren immerhin schon im ungünstigsten Falle ein Schwanken der Spannung um 100 V, welcher Betrag durch Tourenänderungen der Betriebsmaschinen 150 V erreichen und auch überschreiten kann. Ein Hinunterdrücken der Kupfergewichte durch weiteres Erhöhen des Spannungsverlustes ist also mit Rücksicht auf die Wagenmotoren nicht gut ratsam; und handelt es sich gar um Speiseleitungen von 10, 20 oder 30 km Länge, so muss man höhere Energieverluste zulassen, will man nicht ganze Kupferbergwerke in seinen Leitungen unterbringen.

Nun ist ja ein einfaches Mittel zur Verminderung des Kupfers die Anwendung des Drehstrombetriebes mit primärer Hochspannung und längs der Linie vertheilten Transformatoren; für Fernbahnen, besonders ohne grosse Steigungen und mit gleichförmiger Geschwindigkeit, vielleicht das System der Zukunft; aber es dürfte doch noch manchen Fall geben, in welchem der Gleichstrombahnmotor auch für ausgedehnte Bahnen allein in Betracht kommt; sei es, dass eine einmündende Vorratbahn die mit Gleichstrom betriebenen Linien der Strassenbahnen benutzen will, sei es, dass durch die Steigungsverhältnisse ein zeitweises Herabgehen unter die normale Geschwindigkeit mit gleichzeitiger bedeutender Steigerung der Zugkraft erforderlich wird.

Für solche Fälle, d. h. bei Gleichstrombetrieb und grosser Länge der Linie, pflegt man des öfteren ein gemischtes System darat zu veranschlagen, dass man in der Kraftstation hochgespannten Drehstrom erzeugt, und längs der Linie in Abständen, die sich nach dem Terrain, den Stationen und der Verkehrsichte, sowie nach der gewählten sekundären Gleichstromspannung richten. Drehstrom-Gleichstromumformer aufstellt, die dann mittels Speiseleitungen, oder auch direkt, die Kontaktleitung mit Gleichstrom versehen. Ein solches System ist aber komplizirt und unersetzbar. Für jeden Umformer wird Bedienungspersonal nothwendig, die Anzahl der im Betrieb befindlichen Maschinen wächst erheblich, erschwert die Uebersicht und vermindert die Sicherheit.

Zudem ist der Nutzeffekt gering. Zwischen Primärdynamo und Sekundärleitung treten Verluste auf in der Hochspannungseileitung, dem Drehstrommotor und der Gleichstromdynamo, die z. B. bei einem Umformer von maximal 100 Kilowatt Sekundärleistung bei gleichförmiger Vollbelastung in der Leitung 8% in den Maschinen je 10% betragen werden. Nimmt man die mittlere Belastung zu $\frac{1}{2}$ der maximalen an und berücksichtigt die fortwähren-

den Schwankungen, auch wohl zeitweiligen Leerlauf, so rechnet man sicher noch sehr niedrig, wenn man als mittleren Wirkungsgrad für die Leitung 0,96 für Motor und Dynamo je 0,85 annimmt. Der mittlere, für die Rentabilität in Frage kommende Wirkungsgrad wäre demnach 0,69.

Eine Umformerstation für 100 Kilowatt, mit Synchronmotoren, einschliesslich Reserve, Erzeugermaschinen und Gebäude, aber ohne Leitung, dürfte unter 50 000 M nicht herzustellen sein, sodass man dieses System komplizirt, unökonomisch und theuer nennen muss.

Will man hingegen den Werth einer anderen Einrichtung abschätzen, so muss man für die Vergleichsrechnung denselben Wirkungsgrad zusetzen, also 0,69. Bei der üblichen reinen Gleichstromvertheilung mit Verlusten in Speise- und Kontaktleitungen kann man mit Rücksicht auf die entstehenden Spannungsschwankungen unter 0,80 Gütegrad bei Vollbelastung nicht hinausgehen, wohl aber liegt die Wahl des Werthes ganz in unserer Hand, wenn wir eine Schaltung wählen, wie sie nebenstehende Fig. 5 veranschaulicht.

In derselben arbeiten eine Nebenschluss- und eine Serienmaschine in Hintereinanderschaltung. Hier bei der Kraftstation liegende Speisepunkt ist an die Verbindungsleitung beider Maschinen angeschlossen, während die Ferieleitung von der Serienmaschine abzwiegt. Die Spannung der Nebenschlussmaschine ist gleich der in Kontakttrah plus dem Verlust in der kurzen Speiseleitung; die Wicklungsverhältnisse der Serienmaschine dagegen sind derart, dass sie pro 1 A Belastung die Spannung am Anfang der Ferieleitung um soviel Volt heraufdrückt, als die Ferieleitung plus der bei grösserer Länge wohl in Betracht kommenden Sekundärwicklung Widerstand in Ohm hat, mit anderen Worten, die Spannung an dem fernen Speisepunkt wird durch diese Serienzusatzmaschine konstant gehalten.

Die Regulirung ist vollkommen selbstthätig, eine Funkenbildung bei verschiedener Belastung tritt nicht ein, da die Maschine als Serieldynamo läuft, der Antrieb kann von der Betriebsmaschine aus mechanisch erfolgen, irgend eine speciellere Wartung ist also nicht nöthig.

Einige Rechenbeispiele werden die Vortheile dieses Systems noch mehr zeigen.

Man wieder tritt der Fall ein, dass von einem Strassenbahnnetz sich eine Vortortlinie nach einem Vergütungsort abzweigt, also nur im Sommer und an Sonntagen einen starken Verkehr zu bewältigen hat. Der Hauptspeisepunkt liege 8 km von der Centrale entfernt und benötige 150 A bei 500 V im Maximum. Eine Speiseleitung mit 15% Verlust würde unter Berücksichtigung eines Serienwiderstandes von $0,8 \Omega$ pro km zu $\approx 25,5 \Omega$ Kupfer nach dem Preise von ≈ 38000 M erfordern. In diese Kupfermenge höchstens 300 Stunden im Jahr, d. h. es. $\frac{1}{2}$ der Zeit nöthig ist, so rentirt sich unter Umständen ein maximaler Verlust von 40% der vielleicht einen mittleren Verlust von 25%, also einen verschwindend kleinen Jahresverlust entspricht, sehr gut, und die Kupfermenge würde bei Verwendung einer Zusatzdynamo von 84% Gütegrad $\approx 5,5$ t im Preise von 7700 M betragen. Hierzu kämen noch für eine Zusatzdynamo mit Reserveanker im Höchstfalle 10 000 M, sodass sich unter Berücksichtigung einer Ersparnis von ≈ 2000 M für Isolatoren und Arbeitskräfte eine Gesamtdifferenz von ≈ 17000 M zu Gunsten der Serienzusatzmaschine ergibt.

Zum Vergleich mit dem oben angeführten Drehstrom-Gleichstromsystem diene folgendes Beispiel:

Eine Bahn mit eigenem Leibkörper und 40 km Länge habe in der Mitte ihre Kraftstation und benötige ausserdem 8 km von beiden Endpunkten entfernt noch je einen Speisepunkt von 100 Kilowatt Energiebedarf. Für den Betrieb der Zugmotoren ist Gleichstrom von 700 V zu verwenden.

Hier könnte es sich nur um Drehstrom-Gleichstrom-Umformer oder Serienzusatzmaschinen handeln.

Im ersten Falle kämen zu den oben angenommenen Kosten einer Umformerstation von ca. 60 000 M noch 27 000 M für 16,2 Leitungs-kupfer bei 8% Verlust und 3000 V Anfangsspannung, im Ganzen also für einen Speisepunkt 77 000 M.

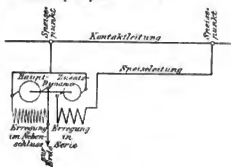


Fig. 5.

Die Speiseleitung für Gleichstrom würde bei einem gleichen mittleren Gesamtnutzeffekt von 0,69 bei 700 V Endspannung und einem Gütegrad der Serienzusatzdynamo von 84% bezogen auf die Zusatzenergie, bei einer mittleren Belastung von $\frac{1}{2}$ der maximalen, d. h. bei 95 A, nur 15,2t Kupfer im Werthe von ca. 21 900 M erfordern, wobei wiederum ein Sekundärwiderstand von $0,05 \Omega$ pro km bertücksichtigt ist. Hierzu kämen noch 2 Serienzusatzmaschinen für max. 50 Kilowatt (eine in Reserve), die komplet mit 16 700 M hoch veranschlagt sind.

Bei Verwendung von Serienzusatzmaschinen würden an Anlagekapital gegenüber Drehstrom-Gleichstrom-Umformern ca. 80 000 M gespart werden. Dazu kommt eine wesentliche Verminderung der Posten: Gehälter und Unterhaltung, sowie eine weit grössere Betriebssicherheit.

Der hier nur zu Zwecken des Vergleiches angenommene mittlere Verlust von 31% wäre natürlich bei nicht sehr billiger Betriebskraft unrentabel; doch liegt es ganz in unserer Hand, bei dem vorgeschlagenen System ihm die der jährlichen Betriebsdauer und den Stromselbstkosten entsprechende wirtschaftliche Grösse zu geben.

Eine weitere grosse Annehmlichkeit bei die, dass die Spannung am Speisepunkt bei jeder Belastung ohne Weiteres konstant ist, ja, dass sie mit Rücksicht auf Verluste in der Kontaktleitung bei steigender Belastung noch etwas hinaufgedrückt werden kann.

Wenn nun auch der Anwendungskreis der Serienzusatzmaschinen kein grosser ist, so dürfte es sich doch in manchen Fällen empfehlen, bei der Projektirung darauf zurückzukommen, ganz besonders, wenn etwa auch die unwirtschaftlichen komplizierten Drehstrom-Gleichstrom-Umformer in Frage kämen.

Bayerische Landes- und Industrieausstellung in Nürnberg.

II.

Ausstellungen der Firmen Joh. Weiss, Landshut, und Reinger, Gebbert & Schall, Erlangen.

Eine Erleichterung der Verwendung elektrischer Energie für motorische Zwecke strebt die Firma Joh. Weiss in Lands-

hat dadurch an, dass sie den Elektromotor ohne getrenntes Zwischenverge mit den Arbeitsmaschinen oder den sie antreibenden Transmissionen verbindet. Zu diesem Zweck baut die Firma Elektromotoren, Fig. 6, welche auf einem Untersatz montirt sind und mittels Räderübersetzung die Bewegung des Ankers auf eine in dem Untersatz angebrachte Welle übertragen. Die Indringsmaschine dieser Welle wird den Umständen angepasst, beträgt aber im Allgemeinen etwa 200 U. p. M. Söflich an dem Untersatz befindet sich eine Kasse, auf welcher der Anlasserstand mit einem handlichen vertikal stehenden Hebel angebracht ist. Um auch den Vorschriften der Unfallversicherung Rechnung zu tragen, ist der Antriebskolben der Räderübersetzung mit Schutzgehäuse umgeben.

Für landwirthschaftliche Zwecke baut die genannte Firma Elektromotoren mit fahrbarem Untergestell (Fig. 7), sodass der Landwirth die Kraft an verschiedenen Punkten seines Betriebes benutzen kann. Diese Moto-

aber auch einzeln verwendet werden, ebenso ist jede Maschine mit ihren eigenen Schalt-, Sicherheits- und Messapparaten versehen. Die Spannleistung ist die von der Ausstellungsunternehmung vorgeschriebene, nämlich 110 V.

Alle in der Ausstellung im Betriebe gehaltenen Elektromotoren können jederzeit durch die ebenfalls auf der Schalttafel befindlichen Apparate auf ihren Energieverbrauch kontrollirt werden. Die Elektromotoren haben verschiedene Leistung und zwar: zwei von 8 und 10 PS für schnellen Lauf auf Spanschlitten gesetzt¹⁾, einer von 6 PS auf gusseisernem Untersatz mit Räderübersetzung für langsamen Lauf und 2 fahrbare Elektromotoren. Weiter sind im Betriebe in

Maschinenhalle A:

Ein Elektromotor von 2 PS auf Spanschlitten bei der Firma Zucker & Co. aus Erlangen betreibt die Maschine einer Kartonnen-Werkstätte;

Ein Elektromotor von 4 PS auf Untersatz mit Räderübersetzung betreibt eine Gersten-

S. Forchheimer in Nürnberg Jalousien-bretelchen geschulten werden.

Die Ausstellung der Firma Reiniger, Gebbert & Schall in Erlangen in der grossen Maschinenhalle an der Südwestseite umfasst: Elektromotoren und Dynamomaschinen für Gleichstrom, nebst den zugehörigen Apparaten als Regulir- und Anlasserwiderständen, ein Schaltbrett für die von der Firma in der Ausstellung zu beobachtende Beleuchtungsanlage, sowie Differential- und Nebenschlussbogenlampen für Gleichstrom für verschiedene Zwecke und in verschiedenen Grössen.

Die in 11 verschiedenen Typen von $\frac{1}{2}$ bis 20 PS Leistung ausgestellten Motoren sind bis zu einer Leistung von 10 PS zwei- polig, bis 20 PS 4-polig.

Die Leistung der ausgestellten Dynamomaschinen varirt von 10 bis 150 A bei einer Spannung von 110 V. Die Maschinen lassen sich durchweg ohne Erhöhung der Tourenzahl zum Laden von Akkumulatoren

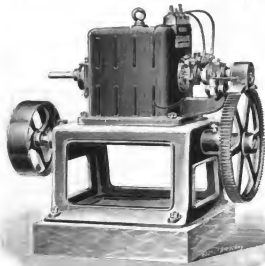


Fig. 6



Fig. 7

ren werden gewöhnlich für eine Leistung von 6 bis 10 PS hergestellt und dienen zum Betreiben von Dresch- und Futterschneidemaschinen, Kreislägen etc. Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse ist der Motor mit einem Schutzkasten versehen. Ausserdem ist eine Kabeiröhle, welche je 2×100 m bogenloses Leitungskabel abrollen und an passenden Stellen in einfacher Weise an die Zuleitung angeschlossen werden kann, angebracht. Der Anlass- und Regulirwiderstand ist ebenfalls in dem Kasten untergebracht, sodass die Inbetriebsetzung an Ort und Stelle ohne besondere Vorbereitungen erfolgen kann. Sämmtliche ausgestellte Motoren haben Kohlenbürsten.

Auf dem Ausstellungsplatze in der Maschinenhalle A befinden sich 15 Dynamomaschinen und 5 Elektromotoren, ferner sind 9 weitere Elektromotoren zum Betriebe verschiedener anderer Ausstellungsobjekte in den Maschinenhallen A und B vertheilt.

Die Dynamomaschinen haben eine Leistung von 440 bis 28 000 Watt; zwei der grössten Maschinen, nämlich eine 22 und eine 28 Kilowatt-Maschine, werden von einer 200-pferdigen Dampfmaschine der Gebrüder Pfeiffer in Kaiserslautern angetrieben. Der Strom wird zur Vertheilung dem Schaltbrett zugeführt und von hier aus nach den verschiedenen elektrischen Heirichten, welche in den beiden Maschinenhallen vertheilt sind, hingeleitet. Beide Dynamos sind parallel geschaltet, können

waschmaschine von A. Bergmüller in München;

Ein Elektromotor von 10 PS auf Spanschlitten benutzt die Firma Engelhardt in Fürth zum Betriebe eines Kompressors ihrer ausgestellten Kühlanlage.

Maschinenhalle B:

Ein Elektromotor von 6 PS auf Untersatz mit Räderübersetzung setzt eine komplette Sulhausbereitung der Firma Metallwerk J. Göggel & Sohn, München, in Bewegung;

Ein Elektromotor von 10 PS auf Spanschlitten betreibt die ausgestellten Sägewerke der Firma A. Esterer in Altötting;

Ein Elektromotor von 6 PS auf Spanschlitten bewegt die Müllereimaschinen der Firma Stutz in Nürnberg;

Ein Elektromotor von 4 PS auf Untersatz mit Räderübersetzung setzt die Farbröhmmaschine von J. Schmidt in München in Bewegung.

Ein Elektromotor von 4 PS wie Letzterer betreibt die zur Ausstellung gebrachten Fleischermaschinen (Wurstfabrikation) des A. Maich in München.

Ferner befindet sich noch ein Elektromotor von 6 PS auf Spanschlitten in der Haupthalle des Industriegebietes (niederbayerische Abteilung) und bewegt eine Kreissäge, auf welcher von der Firma

¹⁾ Eine Illustration dieser Typs findet sich in der ETZ 1896 Heft 5 Fig. 97.

bis zu einer Spannung von 170 V gebrauchen.

Sämmtliche Motoren und Maschinen sind Ringankermaschinen und sind von $\frac{1}{2}$ PS an mit Ringschmierung der Lager versehen. Die grösste der Maschinen für eine Leistung von 150 A bei 110 V ist Nutenanker, die Magnetscheiben sind in Stahlguss angefertigt. Der Wirkungsgrad dieser Maschine beträgt 83,6%.

Von den Bogenlampen der Firma ist eine kleine Nebenschlussbogenlampe von 1-4 A zu erwähnen. Bei dieser und den grossen Nebenschlussbogenlampen von 5 bis 80 A nimmt die die Kohlen tragende Vorrichtung von der durch etwaige stark wechsellende Spannung hervorgerufene Schwingung des Ankerhebels nicht mit Theil, sodass ein Aufbläcken des Lichtbogens und ein Auseinanderreissen desselben ausgeschlossen ist.

Eine der Dynamomaschinen für eine Leistung von 50 A × 110 V wird von einem Lutzkischen Gasmotor angetrieben und speist fassbarer verschiedene Beleuchtungsobjekte der grossen Haupthalle, sowie einige Elektromotoren.

Die rechts vom Portal der Haupthalle angebrachte Umschaltungsrichtung dient dazu, den Strom auf die aus Feuersicherheitsgründen vorgesehene Nachbeleuchtung sämmtlicher Ausstellungsstellen umzuschalten.

Von derselben Dynamo wird auch die Feuer- und Sanitätswache mit Licht versorgt, und zwar der Vorplatz derselben mit

Bogenlicht, die inneren Räume mit Glühlicht.

Im Industriegebäude hat die gleiche Firma eine Kollektion elektromedizinischer Apparate ausgestellt, deren Fabrikation sie beinahe sämtlich selbst in langen Reihen von Jahren als Specialität betreibt. Von diesen sind insbesondere diejenigen für den Anschluss an Starkstromverteilungsnetze hervorzuheben.

Die Firma hat auch ein Instrumentarium zur Erzeugung von Röntgenstrahlen ausgestellt. Dasselbe besteht aus einem Funkeninduktor mit ca. 4 cm Funkenlänge, welcher mit einem Funkmikrometer und einem Transformator auf Untergetrost, in welchem Kondensatoren enthalten sind, montirt ist. In Verbindung mit zweckmässig konstruirten Röntgenröhren wirkt der Apparat kräftig genug, um nicht nur Extremitäten des menschlichen Körpers, sondern auch z. B. den Brustkorb eines Kindes durchleuchten zu können. In einem besonderen Raum der Ausstellung werden Versuche über die Röntgenstrahlen mit Hilfe dieses Apparates dem Publikum vorgeführt.

Ausser den bereits erwähnten Apparaten sind von der genannten Firma auch noch zahnärztliche und chirurgische Elektromotoren zum Anschluss an Centralen sowohl als für Akkumulatorenbetrieb ausgestellt.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Amerikanische Sicherheitssalge gegen Diebe. Aus verschiedenen Gründen sind in den Vereinigten Staaten die Signaleinrichtungen zur Schutz der Eigentümern seit dem Jahre 1892 als bel. uns. Erstens sind die Löhne höher als hier, sodas, wenn es technisch möglich, eine persönliche Ueberwachung durch selbstthätige Alarmanlagen zu ersetzen, ist letztere grössere Summen als bel. uns. aufgewendet werden können, die die Grenze erreicht wird, wo durch selbstthätige Vorrichtungen ökonomisch keine Vortheile mehr erzielt werden. Dies giebt natürlich der Industrie eine erhöhte Anregung, sich diesem Gebiete zuzuwenden, und deshalb ist die Zahl der in den Vereinigten Staaten entnommenen einschlägigen Patente Legion. Ein anderer Grund liegt aber in den Polizeiverhältnissen des Landes, die weniger ausgebildet als in den europäischen Kulturstaaten, das Heranziehen einer Ausrüst dreisten und fähigen Arme von Einbrechern und sonstigen räuberischen Gesindel zur Folge gehabt haben; weniger in den nördlichen Staaten bemerkbar, treten diese Leute im Westen, namentlich in Chicago in grosser Zahl auf und machen das sociale und geschäftliche Leben in letzterer Stadt unheimlich unsicher. Die dort herrschenden Zustände werden recht zutreffend gekennzeichnet durch eine elektrische Signaleinrichtung, welche ein Gerät grösserer Juselektroden an seinem Geschäftshause angebracht hat und welche den Zweck hat, die ganze Umgebung zu alarmiren, wenn in dem Laden ein Raub oder Diebstahl gemacht wird. Die Einrichtung besteht aus einer, an der Façade des Hauses angebrachten, grossen elektrischen Glocke, unter der eine Tafel die Aufschrift trägt: „Diebstahlsalar. Diese Glocke wird im Falle der Verurtheilung eines falles (Dieb.“ Die Glocke, welche so laut tönt, dass sie mehrere Häuserblocks weg gehört wird, steht mit einer grösseren Anzahl von Verkettungen in Verbindung, welche durch den ganzen Ladearaum vertheilt sind, sodass ein Angestellter, welcher überallhin will, stets Zeit finden wird, durch einen kurzen Druck auf einen dieser Glocken die Glocke auslösen, die dann von selber weiter tönt, bis sie von einem mit der Einrichtung Vertrauten wieder abgestellt wird, beim Tönen alarmirt sie natürlich die ganze Nachbarschaft, sodass der Räuber schwerlich entkommt.

Telephonie.

Neuer Stangenblitzableiter von J. Berliner in Hannover. Die Firma J. Berliner in Hannover hat einen neuen Stangenblitzableiter konstruirt, der sich gegenüber der bisher haupt-

sächlich verwendeten Konstruktion durch Billigkeit und leichte Regulirbarkeit auszeichnet. Die verschiedenen Theile sind einzeln auswechselbar, sodass Reparaturen auf der Strecke leicht ausgeführt werden können. Fig. 8 stellt den Einzeltheil im Schnitt in halb natürlicher Grösse dar. Die gebräuchliche Hartgummi-glocke ist durch eine Porcellanpelleglocke A ersetzt, welche mittels dreier Schrauben und durch Einklitten mit dem Messingring F fest verbunden ist, welcher ist durch 2 Schrauben an dem Flansch der Schraubenstütze D befestigt, der, mit sechskantigem Ansatz versehen, mittels Schraubenschlüssel eingeseuert werden kann. Als Blitzableiter dienen wie bisher die

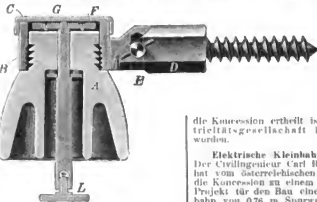


Fig. 8.

beiden Zehnplatten C und F; zur richtigen Einstellung der letzteren dienen die Spitzenschrauben G, mittels deren zugleich die Entfernung zwischen den Platten regulirt werden kann, sodass dieser Blitzableiter ohne Weiteres auch für Starkstromleitungen verwendbar ist. Wenn bel. einem Blitzschlag die beiden Zehnplatten — F und Kappce C — zusammenschlagen, so bräncht nur die Leitungsstütze L losgeschraubt zu werden, um ungehindert die beiden Platten abschrauben und durch neue ersetzen zu können. Zum Befestigen des Leitungsdrabtes und des Erdleiters dienen, wie ordentlich, Kupferschrauben; das Loch für den Erdleiter ist nach oben verschlossen, um das Eindringen von Regenwasser und die dadurch leicht entstehende Verschlechterung der Verbindung zu verhindern, in eine Oelkapsel auszuschiessen, sind sämtliche Metalltheile vernickelt.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn in Hagen i. W. Wie die Tagesblätter melden, hat die Firma Siemens & Halske in Berlin die Hagen'sche Strassenbahn unter dem Vorbehalt erworben, dass eine Koncessionsübertragung unter gewissen Bedingungen von Seiten der bisherigen Besitzer von der Stadtgemeinde Hagen genehmigt wird. Die Anlage soll dann einer in Verbindung mit der Akkumulatorenfabrik A. G. Hagen stehenden neu zu bildenden Aktien-Gesellschaft übertragen werden. Ein Theil der von der benannten Gesellschaft betriebene Strasse wird beinahe vollständig innerhalb Jahres mit Akkumulatoren der Hagen'schen Akkumulatorenfabrik betrieben; die Umwandlung in ausschliesslich elektrischen Betrieb und ein erhebliches Ueberbauen der Strecke ist geplant. Dabei sind das in Hagen und Dresden zur Anwendung gekommene gabelste System bzw. theilweise reiner Akkumulatorenbetrieb verwendet.

Elektrische Strassenbahn in Düsseldorf. Die Stadtverordneten haben der „Kön. Ztg.“ zufolge den Entwurf des Vertrags der Stadt Düsseldorf mit der Koncessionären Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg, betreffend Erbauung einer elektrischen Strassenbahn vom Volkweg über Hain, Hilden und Bestland in Düsseldorf angenommen. Die Stadt gestattet der Gesellschaft, zum Zwecke der Einführung der Bahn in das Stadtgebiet die Kölner Strasse bis zum Fudpunkt der alten Koncessionären der Hildener Strasse zu benutzen. Im Stadtgebiet soll die zu erbauende Bahn zunächst nur dem Personenverkehr dienen. Die Dauer des Vertrags wird auf zehn Jahre festgesetzt, jedoch ist die Stadt Düsseldorf nach Ablauf von fünf Jahren berechtigt, zu jeder Zeit nach vorhergehender einjähriger Kündigung den Vertrag zu lösen und die in Stadtgebiet gelegenen Gleise und Vorrichtungen für die Zuleitung des elektrischen Stromes zu übernehmen. Die in diesem Falle an die Gesellschaft zu zahlende Entschädigung der Herstellungskosten beträgt fünf

Jahre nach der Betriebsöffnung 100%, nach zehn Jahren 105%, n. s. w. bis 15% nach Ablauf von vierzig Jahren nach der Betriebsöffnung.

Neue elektrische Strassenbahn in Brüssel. Das belgische Ministerium hat als neueste Instanz wie „Vos Ztg.“ schreibt, endgültig entschieden, dass die grosse Tramhalbinsel, welche von der Rue de la io bis zum Bois de la Chaux führt, elektrisch, und zwar in der Stadt mittels unterirdischer, ausserhalb der Stadt mittels oberirdischer Stromzuleitung betrieben werden soll. Die Linie muss bis Mai 1897 betriebsfähig sein. Die Einrichtung der Bahn ist von Seiten der Brüsseler Gesellschaft, welcher

die Koncession ertheilt ist, der Union Electricitäts-Gesellschaft in Berlin übertragen worden.

Elektrische Kleinbahn im Riesengebirge. Der Cullingencur Carl Rieger in Trautausen hat vom österreichischen Verkehrsministerium die Koncession zu einem von ihm vorgelegten Projekt für den Bau einer elektrischen Kleinbahn von 0,75 m Spurweite erhalten, welche von Trautausen mit Benutzung der Strasse über Freiheit nach Dunkelthal führen soll und zwar mit einer Abzweigung zur Station Pöchlarn des österreichischen Nordwestbahn. Hinsichtlich dieses Projektes hat die Statthalteri zu Prag die Streckeulassung auf den 27. d. M. abgemittelt.

Elektrische Strassenbahn in Kairo. Die Union Electricitätsgesellschaft, welche von der Société de Chemins de fer deomuniaux A Bruxelles beauftragt wurde, in Kairo eine Strassenbahn mit elektrischem Betriebe zu errichten, konnte die Anlage, trotzdem die Bauarbeiten durch die heisse Jahreszeit in Egypten und den Ausbruch der Choleraepidemie sehr erschwert wurden, schon vor dem festgesetzten Termin, dem 1. August 1896, dem Betriebe übergeben. Es ist dies die erste elektrische Strassenbahn in Nordafrika.

Die Anlage erstreckt sich auf 10 Linien mit einer Gesamtlänge von 24 km, von denen ca. 17 km zwelgleisig und ca. 6 km eingleisig mit einer Spurweite von 1000 mm hergestellt sind. Das Stromzuführungssystem ist das oberirdische Trolley-system.

Die Aufhängung des Trolleydrabtes ist durch Spanndrähte bewirkt worden; dieselben werden im Innern der Stadt durch ornamentale Rosetten und Stahlstrahlern getragen, während ausserhalb der Stadt imprägnirter Holzstrahlern zur Aufstellung gelangen.

Den Verkehr auf den verschiedenen Linien vermitteln sieben 40 Motor- und 20 Anhängerwagen. Die Motoren sind mit zwei eingekapselten Motoren (Typ (E. 800) ausgestattet und können den Betrieb mit zwei Anhängern gegen fünf Abkömmlinge. Die mit zwei Kältern ausgestattet, sind von offene Wagen, sowohl für Motor- als Anhängerwagen zur Verwendung gekommen. Dieselben sind mit Quecksilber versehen und in zwei getrennte Abtheilungen getheilt. Die eine dieser Abtheilungen ist für die Eingeborenen, Fellas und Araber, bestimmt, während in der anderen Abtheilung Europäer mit Fremde abgeholt. Das Material der Kraitstation befindet sich in der Nähe des Nils.

Das Kesselhaus hat einen Flächenraum von 16,8 m² und ist daran befestigt, 5 Kessel aufzunehmen.

Vorrest sind 3 Grosswasserraum-Cornwall-Kessel mit Seitenventil (System Tom in Arbel) eingebaut.

Die Dimensionen dieses kombinierten Kessel sind für den unteren Kessel 2100 mm Durchmesser und 1800 mm Länge, für des Focxlreiler 1250 — 1250 mm Durchmesser; für den unteren Kessel 1800 mm Durchmesser und 5600 mm Länge, für das Focxlreiler 850 — 1000 mm Durchmesser. Die Kessel sind mit Wasserspülung einer Dampfmaschine von max. 600 ltr. Die Dampfleitung ist nach dem Ring-system angelegt und ermöglicht, jeden der 5 Kessel auf jede beliebige Weise abzugeben. Das Maschinenhaus hat einen Flächenraum von 22,7. 14,5 = 430 m² und ist für 5 Stix Maschinen vorgesehen. Vorrest kamen 3 liegende Compounddampfmaschinen mit Frictionskolben-

ventilsteuerung, System Tosi, für 8 Atm. Arbeitsdruck zur Aufsehung. Der Hochdruckzylinder hat 400 mm Durchmesser, der Niederdruckzylinder 600 mm Durchmesser. Der Kolbenhub beträgt 300 mm, die Tourenzahl 190 per Minute. Die Energie der Maschine beträgt max. 400 P/S.

Für normalen Betrieb arbeiten die Dampfmaschinen mit Oberflächkondensator. Das für den Kondensator erforderliche Wasser wird von 3, direkt mit je einem Elektromotor gekuppelten centrifugalpumpen, von denen eine zur Reserve dient, aus einem bei der Kraftstation befindlichen Reservoir beschafft. Dieses Reservoir wird durch einen Kanal, welcher direkt zum Nil führt, gespeist, doch geht das Nitwasser vorher durch ein Filterwerk, in welchem es von den ziemlich bedeutenden

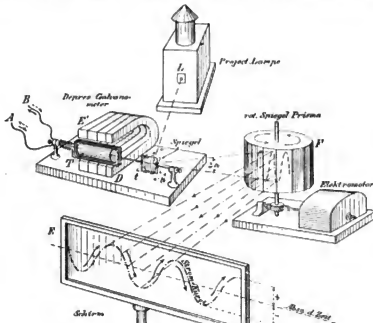


Fig. 9.

Sandmenge betreit wird. Auf diese Anlage musste ganz besondere Sorgfalt verwendet werden, da man zuweilen um 7 mm differierenden Wasserstand des Nils Rücksicht zu nehmen hatte. Ein Theil des Kundenswassers wird, nachdem es von Dd und Schmutz befreit ist, zum Speisen der Kessel benutzt.

Kjede dieser Dampfmaschinen ist mit einer Stromabnahmestelle mit einer Leistung von 225 Kilowatt bei 500-550 V, System U. E. G. direkt gekuppelt.

Naher der Kraftstation befindet sich die Wagenrennbahn, sowie die Reparaturwerkstätte. Ersterer ist mit Bohlungsrinnen, sowie allen Vorkehrungen, welche zu einer sorgfältigen Kontrolle der Wagen erforderlich sind, versehen. Letztere ist mit allen Werkzeugmaschinen, Drehbänken, Bohrmaschinen, Schlingemaschine, Schneide etc., sowie mit allen Werkzeugen, welche bei vorkommenden Reparaturen von Achsen, Radachsen etc. gebraucht werden, ausgestattet.

Eine zweite Wagenrennbahn wird augenblicklich in Abhandlung.

Verschiedenes.

Technikum Mittweida. Der Unterricht des Wintersemesters beginnt am 15. Oktober und die Anbahnungen zu dem am 12. September beginnenden unentgeltlichen Vorkursicht finden von Mitte September ab, täglich statt. Nähere Auskunft giebt das auf Verlangen von dem Sekretariat des Technikum Mittweida kostensabgebene Programm mit Beifolg.

Das unter städtischer Aufsicht stehende Technikum, bestehend aus einer höheren maschinenwissenschaftlichen Fachschule nebst elektrotechnischer Abteilung und einer Werkmeisterschule wurde im letzten Schuljahre von zusammen 1677 Schülern besucht.

Katalog der Hannover'schen Cautheone, Guttapercha- und Telegraphenwerke, Linden bei Hannover. Der vollständige Katalog enthält eine Zusammenstellung der von der Firma in breiteten isolierten Kupferdrähte und Kabel für

Licht-, Telegraphen- und Telefonleitungen, sowie für Dynamomaschinen, Elektromagnete etc. Preise sind trotz des auf dem Umschlage befindlichen Aufdruckes „Preis-Courant“ nirgends angegeben.

Wechselstromkurvenindikator. In „ETZ“ 1896, Heft 35 sind mehrere Methoden zur optischen Projektion und zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven beschrieben. Mit Bezug hierauf schreibt uns Herr Prof. Weyde in Kaschau, dass im Unterrichtspavillon der Mittelmusikgesellschaft in Budapest ein Indikator in Thätigkeit zu sehen ist, welcher auf sehr schöne Weise die Wechselstromkurven erschichtlich macht. In Fig 9 ist eine kleine Skizze des Zeichnungsorgans dieses von Prof. Franz Wittmann zusammengestellten Appa-

rates zu sehen. Der Hauptbestandtheil dieses Apparates ist ein horizontales Dipres-Torsionsgalvanometer, bei welchem ein sehr leichter Drahtrahmen (bewegl. Spule) T in dem konstanten Felde des permanenten Magneten M um einen horizontalen Torsionsfaden schwingen kann, und dabei das Reflexions-Spiegelchen I mitbewegt. Ein im Linierraum des Drahtrahmens freitragend befestigter Eisenkern K konzentriert die Kräftelinien. Wenn bei den Klemmen A B des Galvanometers Wechselstrom eingeleitet, so werden bekanntermaßen die Ausschlagwinkel des Spiegelchens mit den Intensitätswerten in der beweglichen Spule, d. h. mit den EMK-Ordinaten an den Klemmen in Verhältnis stehen. Im Falle der Schwingungen im vergrößerten Massstab sichtbar zu machen, wird von der Projektionslampe L ein Lichtstrahl auf das schwingende Spiegelchen geworfen, und der unter doppelt so grossen Schwingungswinkel 2 α reflektirte Strahl (behalts Zerstreung der Ausschlagordinaten auf eine Zeitbasis) auf ein rotirendes Spiegelprisma F geworfen; dieses rotirende Spiegelprisma reflektirt die Ausschläge mit der Zeit proportional fortschreitend auf einen Schirm, auf welchem die fortschreitende Stromkurve in brillanter Weise und in sehr grossen Massstab sichtbar wird. Die Schärfe dieses Experimentes wird bei der geschickten Demonstration durch Prof. Wittmann ersichtlich. W. J.

Brand eines Wagens auf der Budapest elektrischen Utergrundbahn. Vor Kurzem gingen uns Nachrichten über den Brand eines Wagens auf der elektrischen Utergrundbahn in Budapest zu; da diese Mittelungen nicht von Augenzeugen herrühren, sondern dem Tagesblätter entnommen waren, welche deutlich erkennbar die Suche in tendenziöser Weise angebahnt haben, so nahmen wir davon Abstand, sie zu veröffentlichen, bevor wir uns zuständiger Seite genauere Angaben eingeholt hätten. Dass diese Vorsicht wohl angebracht war, beweisen nicht nur die uns unentgeltlich bekannt gewordenen, sondern völlig wider-

sprechenden Angaben der Budapest Tagespresse, sondern auch der jetzt vorliegende amtliche Bericht über den Vorfall, sowie ein von dem Direktor der technologischen Gewerbeschule in Budapest, Herrn Professor von Taborszky, welcher in der Sache als Gutachter gewirkt hat, gegebene Darstellung; wir drücken nachstehend beide Schriftstücke der Hauptsache nach ab.

Der Polizeibericht vom 25. Juli 1896 sagt: „Gestern Mittags entzündete sich die Leitung des von Giselplatz dem Stadtwalden zufahrenden Wagens No. 15 und begann am Otkonplatz, Herrn Professor von Taborszky forderte hier die Passagiere aus Vorsicht auf, den Wagen zu verlassen, welcher Aufforderung alle auch sofort nachkamen. Der leere Wagen warte dann auf dem folgenden Wagens No. 10, welcher den ersten Wagen auf die offene Haltestelle im Stadtwalden hinausschieben sollte. Bei der Station Vörösmartygasse schlugen jedoch aus dem ersten Wagen Flammen hervor, worauf auch die Passagiere des Wagens No. 10 ausstiegen. Die Flammen wurden gelöscht und die beiden leeren Wagen fuhrten mit gesteigerter Schnelligkeit weiter, aber eben der infolge der gesteigerten Schnelligkeit entstandene Luftzug machte das glimmende Feuer noch mehr an, sodass es auf der Station Aranyos mit voller Kraft zum Ausbruch kam. Der Wagen No. 10 fuhr hierauf hundert Schritte weit zurück und überliess den brennenden Wagen seinem Schicksal, dessen Holztheile ganz verbrannten. Vom Tausend an geschätzter Feuerwerkswehrr, welche bereitete und das Feuer schnell löschte. Weder der Konduktor, noch der Maschinist, noch ein Passagier hat irgend welche Verletzungen erlitten. Ja, wenn die Wagen wäre nicht verbrannt, wenn der Maschinist dem Status entsprechend auf der Station Otkon stehen geblieben wäre und das Feuer gelöscht hätte, da dieses eben infolge der gesteigerten Fahrgeschwindigkeit angezündet wurde.“

Der Darstellung von Prof. Taborszky in dem bekannten ungarischen Fachblatt „Technological Lapok“ entnehmen wir den folgenden Passus:

„Am 24. d. Mts. etwa um die Mittagzeit wurde am Wag. No. 15, als derselbe in die Haltestelle am Otkonplatz einlangte, die Veranlassung gemacht, dass unter der Bank ein penetranter Rauch hervorbrach. Der Schaffner liess demzufolge die im Wagen befindlichen wenigen Fahrgäste aussteigen und das Feuer zu löschen, aber die betreffende Bank mit Wasser bespritzte. Gleichzeitig aber wurde der nachkommende Wagen No. 10 veranlässigt, dass der Wagen No. 15 betriebsfähig geworden sei und somit nach dem Endbahnhof geschoben werden müsse.“

Vor der Kuppelung der beiden Wagen wurde — der Eisenart entsprechend — die 6 Nothaussehler (je drei für jeden Stromleitungs) herangezogen und die Stromabnehmerbügel festgebunden, sodass elektrischer Strom in den Wagen überhaupt nicht mehr gelangen konnte.

Durch den Wagen No. 10 geschoben, fuhr nun der verdorbene und vollkommen stromfreie Wagen bis zur Haltestelle Vörösmartygasse, wo die Betriebsbeamten bemerkten, dass das Feuer nicht gänzlich gelöscht war, da in dieser Haltestelle aus einer Seitenwand des Wagens schon ein kleiner „Blumen“ emporstieg, hierauf wurde unter der Leitung des dort eben angewendeten Oberschaffners die Löscharbeiten sofort in Angriff genommen, die Seitenwand des Wagens wurde gänzlich abgehoben, hierauf wurde ein Standrohr mit Wasser scheinbar gelöscht. Gleichzeitig liess der Schaffner auch aus dem Wagen No. 10 sämtliche Fahrgäste aussteigen, um die 12 betriebsfähigen Wagen ausnahmslos abanzuhalten, ins Freie zu befördern, welchem Vorhaben nichts mehr im Wege stand, da infolge der ungefähr halbstündigen Verspätung die ganze Linie von dieser Haltestelle bis zum Endpunkt schon längst abblockirt, d. h. frei war.

Während nun der Wagen weitergeschoben wurde, so erfolgte infolge der beschleunigten Geschwindigkeit entstandene starke Luftzug das nicht gänzlich gelöschte Feuer aus Neuenttaum. Bis der Wagen die Haltestelle Aranyos erreicht hatte, war die Luft durchwegs genau abgedrängt Augustosten schon derart vom Rauche befeuchtet, dass sie über diese Haltestelle nicht mehr hinausgelangen konnte.

Der Wagenführer des Wagens No. 10 hat demzufolge seinen Wagen von brennenden Wagen losgekuppelt und denselben mit Gegenstrom zum ersten zurückkehren in die Haltestelle gebracht. Bis zum Anlangen der hiesigen verständigen Feuerweh sind die Bestandtheile des nunmehr ganz seinen Schicksale überlassenen Wagens nicht gänzlich in Brand verfallen, sind nicht vorgekommen. Der Schaffner

des Wagens No. 15 ist zwar aus dem Wagen gefallen, doch kam er glücklicherweise ohne die mindeste Verletzung davon. Die auf der Strecke befindlichen übrigen Wagen wurden durch die selbstthätige Signalleitung in vorchriftsmässigen Stationsintervallen zum Halten gebracht. Thatsächlich kam auch in dieser Hinsicht gar keine Unzuverlässigkeit vor und konnte von einer gefahrlosigen Anfuhrung oder von einem Zusammenstoss der Wagen keine Rede sein.

Die Ursache des Brandes konnte mit Sicherheit nicht festgestellt werden, doch entstand derselbe wahrscheinlich dadurch, dass die Gruppe der unter den Wagenseiten angeordneten kleinen Widerstände, welche zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit der Wagen aus den Magneten in sogenannten Nebenstromkreise geschaltet ist, infolge irgend einer Unterbrechung des Hauptstromkreises der Magnete etwa kurz geschlossen war und dass der volle Strom kurze Zeit durch die Widerstände ging, welche sich demzufolge dermassen erwärmten, dass sie glühend wurden und die in der Nähe befindlichen Holzbestände anzündeten. Das Feuer wurde — wie bereits vorerwähnt — beim Rancken der Bank nur selbsterlöschend.

Die Wagen der Untergrundbahn sind mit besonderer Sorgfältigkeit montirt und mit Nothauschaltern, ferner mit Sicherungen in den Hauptstromkreisen versehen. Zur vollkommenen Vermeidung von durch eine etwaige Unterbrechung des Hauptstromkreises der Magnete entstehenden Unfällen sind die Wagen gegenwärtig auf sämtlichen Wagen auch in den Nebenstromkreisen Sicherungen montirt, welche beim Durchströmen eines zu starken Stromes schmelzen, wodurch die kleinsten Widerstände ausgeschaltet werden, daher nicht gefahrrohend erhöht werden können.

Die Anwendung von Sicherungen in Nebenstromkreise der Elektromotoren war bisher übrigens nicht üblich, weil im Falle der Unterbrechung des Hauptstromkreises in den Magneten die Energie elastrisch auftritt und kann demzufolge den Nebenstromkreise immer nur kurze Zeit Strom durchfassen. Es müssen auch in diesem Falle die Sicherungen des Hauptstromkreises zur Geltung gelangen.

Es ist eine allbekannte Sache, dass beim Maschinenbetrieb sich jeder menschlichen Berechnung entziehende Vorkommnisse ereignen können, welche auf keine Unterlassung oder, wie dies einige Tagesblätter behaupten, sträfliche Fahrlässigkeit zurückzuführen sind und dennoch Unannehmlichkeiten verursachen. Nachdem ein Theil der Tagesblätter auch die Erwärmung der unter den Bänken angeordneten Anfahrswiderstände für gefährlich bezeichnet, wollen wir kurz erwähnen, dass die betreffenden Widerstände nur beim Anfahren des Wagens eingeschaltet werden, während der

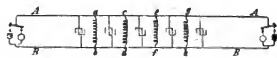


Fig. 10.

Fahrt aber überhaupt keine Rolle spielen. Ihrer Bestimmung entsprechend müssen sich dieselben erwärmen, doch ist das Mass dieser Erwärmung schon im Vorhinein bekannt und kann somit nicht gefährlich werden. Infolge der Erwärmung dieser Widerstände wird der Wärme im Innern des Wagens in unangelegener Weise abstrahlt, doch solche mag dies in der Weise abzumildern, dass man die Widerstände zu lüften begann. Nachdem dies sich nicht genügend bewährt, werden die betreffenden Widerstände binnen kurzer Zeit aus dem Innern des Wagens entfernt und in den Wagentrain verlegt werden."



Fig. 11.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Beleuchtungsanzeiger vom 17. August 1898.)

- Kl. 21. L. 9557. Drucktelegraph mit Handkurbelantrieb. — PERRÉ Lacombe und Henri Moutardier, Sauveterre la Lemanne, Lot et Garonne, Frankr.; Vert.: Franz Wirth und Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. 21. 1. 98.
- S. 5029. Elektrische Konzentrationskette. — Dr. L. Silberstein, Leuberg; Vert.: G. Dedreux, München. 29. 9. 95.
- Kl. 75. St. 3097. Kohlelektrode für elektrolytische Zwecke. — Dr. E. Steinhilber, Berlin W., Frobenstr. 17. 7. 5. 94.

Erfindungen.

- Kl. 20. 88 560. Einrichtung zur elektrischen Verbindung der Schienen elektrischer Eisenbahnen. — F. C. Jenkins, Hamburg, Königstrasse 14. Vom 9. 10. 95 ab.

Übertragungen.

- Kl. 21. 85 592. John Hadden Douglas-William, London, Saint Helens Place 14; Vert.: E. Hoffmann, Berlin W., Leipzigerstr. 90. — Verfahren zur Herstellung von Kohlen- und Kohlenäulen von hohem Lichtstreuungsvermögen. Vom 11. 4. 95 ab.

Erlösungen.

- Kl. 21. 80 976. 88 049. 80 610. 87 041. 87 184.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 86 013 vom 23. Oktober 1898.

Silvanus Phillips Thompson in Fishbury, London, England. — Kabel mit Ausgleichspulen zwischen Hin- und Rückleitung zur Zeichenübertragung zur weiten Entfernung.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel, bei welchem die Hinleitung A mit der Rückleitung B direkt durch eine Anzahl auf der ganzen Länge des Kabels entsprechend vertheilter Selbstinduktionspulen a, c, e, f und g h verbunden ist, um durch die Selbstinduktionspulen den verzögernden Einfluss der elektrostatischen Kapazität ganz oder theilweise aufzuheben (Fig. 10). Ist das Kabel mit einer dritten, nicht zur Übertragung dienenden (Ausgleich-) Leitung CC versehen (Fig. 11), so werden Selbstinduktionspulen auf diese angeschlossen. Eine weitere Ausführungsform bezieht sich auf die Anordnung der Spulen an Kabeln mit mehr als zwei Übertragungsleitungen.

Bei demselben ist die Hinleitung A und Rückleitung B in Abtheilungen zerlegt, die durch Spulen mit gegenseitiger Induktion a, b, c, bzw. d, e, f an einzelnen Stromkreisen einander verbunden sind (Fig. 12).

Bei Kabeln mit einer dritten, nicht zur unabhängigen Übertragung dienenden Ausgleichsleitung C C werden die sich indirektenden Spulen abwechselnd zwischen der Hin- oder der Rückleitung und der Ausgleichsleitung angeordnet (Fig. 13).

Eine besondere Ausführungsform bezieht sich auf die Anordnung dergleicher Spulen bei Kabeln mit mehr als zwei Übertragungsleitungen.

No. 86 089 vom 23. Oktober 1892.

Silvanus Phillips Thompson in Fishbury, London, England. — Kabel mit in die Hin- und Rückleitung eingeschalteten, sich gegenseitig indirektenden Spulen.

Das Kabel gehört zu denen, bei welchen die Rückleitung dazu verwendet wird, um durch auf der ganzen Länge des Kabels vertheilte Induktionspulen den verzögernden Einfluss der elektrostatischen Kapazität ganz oder theilweise aufzuheben.



Fig. 14.

Bei demselben sind die Hinleitung und Rückleitung in Abtheilungen zerlegt, die für sich durch Spulen a, c, e, ..., bzw. b, d, f, d, ... mit gegenseitiger Induktion zusammenhängen, sodass Hin- und Rückleitung A A und B B je für sich durchgehen, zu dem Zweck, in letzterer einen entgegengesetzt gerichteten Strom zur Unterstützung der Zeichenübertragung zu erzeugen.

No. 86 060 vom 24. August 1898.

(Zusatz zum Patente No. 86 013 vom 23. Oktober 1892.)

Silvanus Phillips Thompson in Fishbury, London, England. — Kabel mit Ausgleichspulen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ausführungsform des durch Patent No. 86 013 geschützten Kabels, bei welcher die Verbindung von hoher Selbstinduktion zwischen Hin- und Rückleitung durch die dritte (Ausgleichs-) Leitung selbst gebildet wird, indem diese in Zwischenräumen abwechselnd in die Hin- bzw. Rückleitung angeschlossen ist.

Zur Erzeugung gegenseitiger Induktion

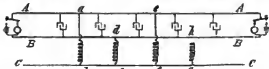


Fig. 11.

Um an den betreffenden Stellen des Kabels nicht unzulässige Verdickungen zu erhalten, sind die Spulenscharen der Kabelchöre parallel angeordnet.

No. 86 088 vom 23. Oktober 1892.

Silvanus Phillips Thompson in Fishbury, London, England. — Kabel mit Zerlegung der Hin- und Rückleitung in einzelne, durch Induktionspulen sich gegenseitig beeinflussende Stromkreise.

Das Kabel ist mit Hin- und Rückleitung versehen und gehört zu denjenigen Kabeln, bei welchen die Rückleitung dazu verwendet ist, durch auf der ganzen Länge des Kabels vertheilte Spulen mit gegenseitiger Induktion den verzögernden Einfluss der elektrostatischen Kapazität ganz oder theilweise aufzuheben.

sind die aus Kupfer oder gut leitendem Material bestehenden beiden Arbeitsleitungen mit einem gemeinsamen Mantel oder einer Umwicklung von Eisen oder anderem magnetischem Material umgeben, während die dritte (Ausgleichs-) Leitung ausserhalb dieser Umwicklung liegt.

Ein anderer Theil der Erfindung hat eine Ausführungsform, die durch Patent No. 86 013 oder durch vorerwähnte Ansprüche geschützten Kabels zum Gegenstande, bei welcher gleichzeitig die Hin- und Rückleitung nach Patent No. 86 089 oder Patent No. 86 088 angeordnet sind.

Das Kabel kann nach aus einzelnen, den vorstehenden Ansprüchen entsprechenden Abtheilungen zerlegt sein, wobei durch gewöhnliche zweidrahtige Abtheilungen mit einander verbunden sind.

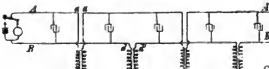


Fig. 12.

No. 86 444 vom 19. Oktober 1895.
 Ferdinand Le Roy in Paris. — **Vorrichtung zum Heizen mittels Elektrizität.**

Bei dieser Vorrichtung zum elektrischen Heizen werden Siliciumkörper verwendet, welche von dem sie durchfließenden Strom zur Gluth erhitzt werden und so eine sichtbare Wärmequelle bilden.

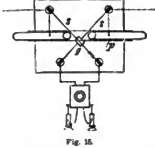
Das Silicium ist ein elektrischer Leiter, welcher beim Glühen an der Luft sich nicht oxydirt, also auch nicht oxydirt wird, und einen sehr hohen Schmelzpunkt besitzt.

No. 86 432 vom 4. April 1895.
 Fritz Kluge in Berlin. — **Kohlenkörnermikrophon.**

Der die Kohlenkörner in Hohlräumen aufnehmende leitende Körper wird frei von einer Isolirt mit dem Träger der Schallplatte verbundenen Fassung getragen, sodass zwischen diesem Körper und der Membrane eine Oeffnung entsteht, durch welche der sich abblösende schädliche Kohlenstaub aus dem Apparat herausfallen kann.

No. 86 433 vom 26. Mai 1895.
 Electricitäts-A.-G. vormals Schueckerl & Co. in Nürnberg. — **Als Kurzschlussvorrichtung wirkende Schmelzsicherung.**

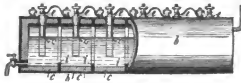
Diese Sicherung zum Schutz elektrischer Apparate gegen zu hohe Ströme ist dadurch gekennzeichnert, dass zwei Drähte *z*, die das Bestreben haben, sich zu berühren, durch eine leicht schmelzbare Isolirmasse *g* von einander getrennt gehalten werden. Bei übergrößer



Stromstärke durchschneiden sie die schmelzende Isolirmasse und kommen dadurch zur Berührung, sodass sie als Kurzschliesser und als Schmelzdraht wirken.

No. 86 435 vom 10. November 1895.
 Edward Stanley Boynton in Brooklyn, V. St. A. — **Röhrenförmige galvanische Batterie.**

Die Batterie besteht aus einem vollständig geschlossenen Behälter *b* für sämtliche Elemente, in welchem eine Anzahl röhrenförmiger, mit ihren offenen Enden unter Zuhilfenahme von Isolirringen *f* zusammenfassender Kadmiumelektroden *e* derart fest eingeschlossen sind, dass sie eine durchgehende Kammer bilden.

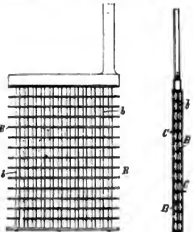


Diese dient zur Aufnahme der für sämtliche Elemente gemeinsamen Elektroden *e*, welche die mit isolirenden Verschlußstopfen *e* versehen sind in entsprechende Oeffnungen des äusseren Behälters *b* und der Kohlenelektroden *e* eingeschickten Zinkelektroden *e* hineindringen.

No. 86 465 vom 3. April 1895.
 William Albert Baxter Brackland in Grays Inn Road, Middlesex, England. — **Elektrodenrahmen für elektrische Sammler.**

Dieser Elektrodenrahmen ist gekennzeichnert durch eine Anzahl paralleler, mittels eines Querstabes verbundenen Stangen *b* aus isolirendem Stoff (Holz), auf welche Querstrebe *B* aus Celluloid oder dergl. in der Weise angezogen

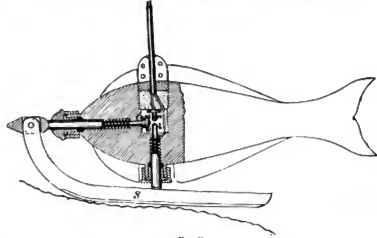
werden, dass man die Stangen durch entsprechende Löcher der Querstrebe führt und die zwischen den letzteren liegenden Theile der



Stangen *platt* drückt. Die Stege *H* sind mit Querstreben *C* versehen.

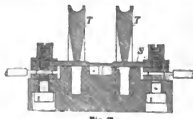
No. 86 698 vom 23. Februar 1895.
 Berliner Kunstdruck- und Verlagsanstalt vorm. A. & C. Kautmann, A.-G., in Berlin und Julius Mohs in Brandenburg a. H. — **Senkkörper für elektrische Seetiefenmessung.**

In dem Senkkörper sind Stromschlüssstücke *b* derart angeordnet, dass durch dieselben sowohl beim seitlichen Ausstossen als auch beim



Auftossen des Senkkörpers Stromschluss hergestellt wird. Bei der in der Figur dargestellten Ausführungsform wird das untere Stromschlüss-

Es erhalten hier die Theile des Schmelzdrahtes *S*, auf welchen der Schleifer *T* ruht, einen grösseren Querschnitt, als der Sicherheits-



draht selbst, um mechanischen Einflüssen des Schleifers an die Wirkung der Sicherung vorzubehugen.

No. 86 628 vom 11. Juli 1895.
 (Zusatz zum Patente No. 75 849 vom 24. November 1893)

Société Germaino-Suisse de l'Accumulateur et des Procédés Thery-Ohlssner in Freiburg, Schweiz. — **Verfahren zur Herstellung von Elektrodenplatten für elektrische Sammelbatterien.**

Das Verfahren des Hauptpatentes ist dahin abgeändert, dass zwischen Tasche und wirksamer Masse eine innere, leicht auswechselbare Hülle aus porisirem bzw. darchsigem Stoff eingeschaltet wird, welche, wie die eigentliche Tasche, aus zwei Hälften besteht und mit der Innenseite der Taschenhälften verklebt wird. Dadurch soll das Herausfahren der wirksamen Masse durch die Löcher der Tasche verhindert werden. Die verwendeten Celluloidtaschen werden in der Art hergestellt, dass man eine gezeichnete Seele aus Kupfer oder anderem metallischen oder nichtmetallischen Stoff, welche

stück *b* durch Federdruck nach unten gegen dies Schwert *S* gedrückt, das drehbar angehängt ist. Beim Auftossen des Senkkörpers trifft dieses Schwert zunächst auf den Grund und hebt das Stromschlüssstück *b* zum Stromschluss mit *a*. Beim seitlichen Anstoßen des Senkkörpers wird Stromschluss durch Verschieben des Kontaktsstückes *f* hergestellt.

No. 86 616 vom 7. Juni 1895.
 Siemens & Halske in Berlin. — **Schmelzsicherung mit Fallschieber.**

Die Sicherung für elektrische Stromkreise gehört zu den Sicherungen, bei welchen zur Unterdrückung eines Lichtbogens beim Schmelzen des Sicherheitsstrübens ein auf denselben ruhender Schleifer herabfällt.

mit einer oder mehreren Schichten eines unangereicherten Metalles (Platin, Gold, Silber etc.) bekleidet ist, so mit Celluloid überziet, das letzteres auch die Lochwänden vollkommen bedeckt, um deren Oeffnungen zu schützen und die Celluloidüberzüge der beiden Seiten der Seele in Zusammenhang zu bringen.

No. 86 724 vom 26. Oktober 1895.
 (Zusatz zum Patente No. 79 262 vom 2. November 1895)

Siemens & Halske in Berlin. — **Verfahren zur Belastungsregelung von Elektromotoren, die mit anderen Kraftmaschinen zusammen arbeiten.**

Die Centrifugalregulatoren bzw. Ventile der einzelnen Kraftmaschinen sollen nach dem Verfahren des Hauptpatentes von einer Centralstelle (Schaltbrett) aus bedient werden, sodass man den für die Elektromotoren verbleibenden Theil der zu leistenden Arbeit beliebig regeln kann.

No. 86 962 vom 29. März 1894.
 Electricitäts-A.G. vormals Schueckerl & Co. in Nürnberg. — **Ansatzstücke für oberirdischen Stromleitungsdrähte bei elektrischen Bahnen.**

An den Ecken der Stromleitung *a* in Kurven werden Ansatzstücke angebracht, welche be-

zwecken, die Ecken abzuschneiden oder abzurunden, sodass die als Abnehmer dienenden Querleiter entsprechend kürzer, als sonst üblich, gehalten werden können, oder dass bei gegebener Länge des Querleiters die Anzahl der Ecken der gebrochenen Kurvenlinie verringert wird. Um das Zerbiegen oder Uu-



Fig. 29

knicken der Ansatzstücke zu vermeiden, können Sitzen *e* aus Blech oder Draht verwendet werden. *Δ* bedeutet einen Spanndraht.

No. 86 776 vom 26. Juli 1895.

Niewerth & Co. in Berlin. — Einspannvorrichtung für die Kohlenstäbe bei Dichtkohlenpressen.

Der zum Auspressen des Kohlenstabes gegen das Pressmündstück *P* dienende Kopf *K* der Gleitstange *G* ist bohrig gestaltet und mit einem schiefen Schlitz für den Anstrich überschieblich versehen. Hierdurch soll ein voll-

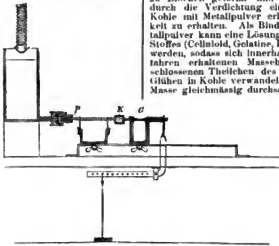


Fig. 31

ständig gleichmässiges und dichtes Füllen der Kohlenstäbe mit Dichtmasse ermöglicht werden.

No. 87 042 vom 18. August 1895.

Carl Raab in Kaiserslautern. — Wechselstrommotorzähler.

Der Zähler gehört zu derjenigen Klasse, bei welcher zwei drehende Magnetfelder eine metallische Scheibe beeinflussen und das Hauptstromfeld durch Solenoide, das Nebenschlussfeld dagegen durch Elektromagnete erzeugt wird. Die vorliegende besondere Anordnung dieser Felder bezweckt nun, bei induktivem und selbstinduktionfreiem Verbrauchstromkreise übereinstimmende Angaben zu erzielen. Hierzu werden die Hauptstromsolenoide *BC* parallel

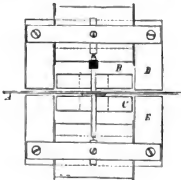


Fig. 32

zur Ankerscheibe *A* zwischen den freien Polen der Nebenschlussmagnete *DE* derart gelagert, dass die Elektromagnetenkerne von den Kraftlinien beider Felder auf verschiedenen Bahnen durchgehen werden. Die Wirkung

wird in der Weise erklärt, dass durch das Entstehen eines gemischten Feldes in den Magneten *D* und *E* das Feld derselben um 90° ver-

schoben wird, obwohl die erregenden Wicklungen auf *D* und *E* eine nur annähernd 90° betragende Phasenverschiebung besitzen.

No. 86 691 vom 7. Juli 1895.

Louis Boudreaux in Paris. — Stromabnahmebürste aus Metallpulver.

Die Bürste besteht aus Metallpulver ohne Zusatz anderer fester Körper und ist dadurch gekennzeichnet, dass das Metallpulver trocken oder mit einer bindenden Lösung angemischt, zu Blöcken geformt und gepresst wird, um durch die Verdichtung eine im Vergleich zu Kohle mit Metallpulver erhöhte Leitungsfähigkeit zu erhalten. Als Bindemittel für das Metallpulver kann eine Lösung eines verkohlbaren Stoffes (Celluloid, Gelatine, Ewicos) angewendet werden, sodass sich innerhalb des im Pressverfahren erhaltenen Massblockes die eingeschlossenen Theilchen des Bindemittels durch Glühen in Kohle verwandeln lassen, welche die Masse gleichmässig durchsetzt.

No. 86 653 vom 5. April 1895.

Gustav Beulacke in Berlin. — Asynchrone Wechselstromtriebmaschine.

Ein als Cylinder oder Scheibe gestalteter Kurzschlussanker *S* ist drehbar zwischen einander gegenüberstehenden Wechselstrommagneten *PP* angeordnet, welche in der dem Anker zu erhellenden Drehrichtung Fortsätze *TT* aus nicht magnetischem Metall tragen,

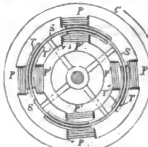


Fig. 33

sodass infolge der bekannten elektrodynamischen Schirmwirkung ein Drehmoment auf den Anker ausgeübt wird.

No. 86 750 vom 3. December 1895;

(Zusatz zum Patente No. 86 498 vom 14. Juli 1895).

Körting & Mathieson in Leutsch-Leipzig. — Wechselstrombogenlampe.

Bei dieser Ausführungsform der Bogenlampe nach Patent No. 86 498 wird eine willkürliche Einstellung der Regelungsrichtung auf grössere oder kleinere Lichtbogenspannung dadurch ermöglicht, dass die Achsrichtung

der Induktionsringe *e* mehr oder weniger aus der Richtung der parallel den Spulenkernen *b*

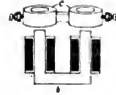


Fig. 34

verlaufenden induktiven Abstossung herausgedreht werden kann, um die Stärke der Abstossung zu regeln.

No. 87 141 vom 10. Juni 1895.

C. L. R. E. Menges im Haag. — Messgeräth für elektrische Ströme.

Die Einrichtung beweckt, den Richtungsetzen *NS* vom Einfluss des zu messenden Stromes unabhängig zu machen. Die Spulen *A B* liegen so neben einander, dass innerhalb derselben gegenseitig der Schluss der magnetischen Kraftlinien (Fig. 37) stattfindet. Jede der Spulen enthält eine Nadel *n'*, *n''* etc. Die

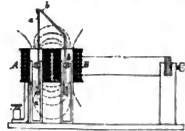


Fig. 35

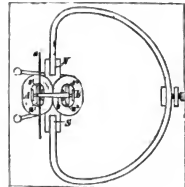


Fig. 36

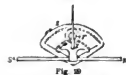


Fig. 37

Lage der Verbindungslinie *NS* ist senkrecht zum magnetischen Kreislauf der Spulen. Um die beweglichen Nadeln äusseren Einwirkungen gegenüber unempfindlich zu machen, werden dieselben durch ein gegenaufrichtiges *zr* verbunden (Fig. 39), oder man betätigt an der einen Nadel eine bewegliche Skala *a* und mit der andern den Zeiger *b* (Fig. 37 und 38).

No. 86 807 vom 5. September 1895.

Georg Asmann in Hamburg. — Wände mit elektrischem Antrieb.

Der Elektromotor ist derart beweglich angeordnet, dass eine mit seinem Anker fest verknüpfte Friktionsscheibe entweder mit der äusseren oder inneren wieber in derselben Ebene liegenden und zum Antriebe der Windtrommel dienenden Friktionsscheiben in Berührung gebracht werden kann. Es wird hierdurch bei gleichbleibender Drehrichtung des Motors eine langsamere Drehung der Windtrommel beim Heben der Last und eine schnellere, entgegengesetzt gerichtete Drehung derselben beim Senken der Last erzielt.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltene Mittheilungen übermitteln die Redaktionen Verfassern die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Arbeitsergebnis in elektrischen Maschinen durch den Armaturstrom.]

In einer Zuschrift vom 24. Juli vermischt Herr Correspil den von Herrn Bläthly konstatarirten Unterschied zwischen dem, in ihr bisher üblichen Weise, berechneten Wirkungsgrade und dem wirklichen Wirkungsgrade darauf hinzuweisen, dass der Wirkungsgrad bei der Spannungserhöhe nicht in Rechnung gezogen worden ist.

Es springt von vornherein schon ins Auge, dass der geringe Spannungsverlust (von 10% Mittel) 55% eine derartige Abweichung nicht bewirken kann, da der gesammte Eisenverlust einer elektrischen Maschine doch nur ein Theil des Gesamtverlustes ist. Ich hatte angenommen, dass die durch den Spannungserhöhe herbeigeführte Abweichung von Herrn Bläthly mit Recht unter die „geringfügigen Differenzen“ bis auf welche er die Gültigkeit der Gleichung ausdrücklich eingeschränkt hat, gerechnet werden ist.

Wemgleich ich auch noch nie die von Herrn Bläthly ausgehende Abweichung experimentell bestimmt habe, so habe ich dieselbe doch schon seit einigen Jahren als existirend angenommen. Ich erziele Herrn Bläthly von der Erklärung der Erweichung mit und zwar nur, weil ich die Irige Ansicht des Herrn Dr. Correspil nicht Platz greifen lassen will.

Genauso den unten erwähnten umfangreichen Versuchen über einen Spannungsverlust von 25% eine Aenderung des Werthes von I_0 um ca. 5% entsprechen. Wenn in dieser Angabe des Eisenverlustes ein Werth für ρ von (im Mittel) 22 gleichbedeutend sein soll, dann muss sich $\rho \cdot P: I_0 = 1:24$

verhalten. Jedem praktischen Konstrukteur ist es aber genügend zu wissen, dass derartige Verhältnisse beider Verluste nie auftreten wird, ich glaube, dass bei normalen Ausführungen mit einer der beiden Werthe kleiner als die Hälfte des anderen sein wird.

Die Ursache der Abweichung ist darin zu suchen, dass durch den Ankerstrom das bei Leerlauf gleichmässige Feld auf der einen Seite geschwächt und auf der anderen Seite verstärkt wird, wobei, um dieselbe EMK zu erhalten, die Längszahl gleich bleiben muss. Da nun aber, wie Strömnetz nachgewiesen hat, der Verlust im Eisen lediglich von der grössten Stromstärke abhängt, so leuchtet ein, dass bei Belastung der „Eisenverlust“ zunehmen muss. Die Grösse dieser Zunahme hängt selbstverständlich von der Grösse der vom Anker ausgehenden Magnetisierung und somit von der Amperewindungszahl des Ankers ab. Der „zusätzliche Eisenverlust“, wie derselbe vortrefflich genannt werden kann, wird also um so bedeutender, je grösser die Rückwirkung der Maschine ist.

Entsprechend dieser Erklärung ist es natürlich auch unvorteilhaft, die Abweichung in der Weise in die Gleichung einzuführen, wie es Herr Bläthly gethan hat. Da dieselbe eine Vergrösserung des „Eisenverlustes“ bedeutet, muss dieselbe natürlich auch mit diesem in Zusammenhang bringen. Ich möchte nun nachstehend eine einfache Darlegung der Verhältnisse geben.

Nimmt man in bekannter Weise die „Leertauarbeit“ einer Maschine an, so erhält man eine Kurve, deren Gleichung quadratischer Natur ist. Ohne mich hier auf die Ableitung dieser Erscheinung einzulassen zu können, möchte ich nur bemerken, dass ich dies durch Versuche an ca. 160 Maschinen der verschiedensten Grösse vollent bestätigt gefunden habe. Genaus dasselbe Resultat habe auch schon die Herren Hummel und Kapp auf dem Kongress zu Frankfurt a. M. mitgetheilt, nur in etwas anderer Form. Die Gleichung dieser „Leertaukurve“ ist

$$W = R \cdot I_0 + E \cdot I_0 \quad (1)$$

es bedeutet

W die zugeführten Watt,

R der Verluft bei Leerlauf,

E die EMK der Maschine,

a Konstante.

Zieht man von dem Werth W den Heilungsverlust $R \cdot I_0$ ab, so erhält man als Gleichung für den „Eisenverlust“ L

$$L = a \cdot E^2 \quad (2)$$

Mit Hilfe dieser Gleichung lässt sich nun die Abweichung des Eisenverlustes genau berechnen.

Bezeichnen

B_0 die max. Sättigung bei stromlosem Anker,

I_0 „ „ „ „ „ „ „ „ Ankerstrom \pm ,

L_0 „ „ Eisenverlust bei stromlosem Anker,

L „ „ „ „ „ „ „ „ Ankerstrom \pm ,

so gilt

$$L = I_0 \cdot \left(\frac{B_0}{B_0} \right)^2 = \left(\frac{B_0}{B_0} \right)^2 L_0 \quad (3)$$

Bezeichnen wir nun den Ankerwiderstand wie bei Bläthly mit r , wobei natürlich immer die der Belastung entsprechende Temperatur zu berücksichtigen ist, so wird

$$L_0 = \left(\frac{B_0}{B_0} \right)^2 I_0 + r I_0^2 \quad (4)$$

Die Werthe B_0 und B_1 lassen sich in bekannter Weise aus den einmal bei Leerlauf und einmal bei der Belastung aufgenommenen Kurven des Feldes bestimmen. Hat man dies bei einem bestimmten Maschinenpaar einige Male gemacht, so dürfte es nicht schwer werden, mit Hilfe von (aus den Versuchen mitgetheilten) Konstanten die Veränderung des Feldes voranzuberechnen, wobei natürlich der Spannungsverlust in angemessener Weise berücksichtigt werden müsste.

Herr Bläthly würde sich besonders Verdienst erwerben, wenn er seine Versuche in der angegebenen Weise erweiterte die Richtigkeit seines Angaben prüfen würde.

Bad Harzburg, 12. 8. 96. G. Dettmar.

[Selbstthätiger Wechsel für Mikrophonelemente.]

Mit Freuden habe ich in Heft 23 der „ETZ“ den Artikel gelesen: „Selbstthätiger Wechsel für Mikrophonelemente“. Es ist leider ein sehr grosses Uebel, dass die Fernhörer zu häufig neben den Apparaten liegen bleiben. Die unbelasteten Erleichterungen, die Herr Wirtz dabei gemacht hat, kann wohl jeder Fachmann bestätigen.

Die von Herrn Wirtz entworfene Schaltungswiese schafft ja etwas Abhilfe, indem das lange geschlossene gewundene Element mechanisch auf ein anderes Element ersetzt wird. Das angeführte Element bleibt aber sofort wieder als Sprechelement eingeschaltet, sobald der Theilmembran nochmals angezogen wird, oder derselbe den Hörer für eine Sekunde anzeigt, um etwas nachzusprechen etc. Die unbedingt gezielte Schaltungswiese keineswegs den Uebelstand, die Fernhörer nach Gebrauch neben dem Apparat liegen zu lassen.

Ich bin zu Überzeugung gelangt, dass der Theilmembran ein hörbares Zeichen erhalten muss, sobald er den Hörer neben dem Apparat niedersetzt; es lässt sich dies durch die nachstehend skizzierte Schaltung in einfacher Weise erzielen.

Sobald der Fernhörer eines Mikrophones nicht angehängt ist, wirkt das Mikrophonelement nutzlos in der Leitung und wird geschwächt oder verloren. Benutzt man diesen Strom als Lokalstrom, so kann man einen Wecker mit geringem Widerstande zum Aussprechen bringen. Da die entsprechende Schaltung weder den Sprechstromkreis noch den Weckerstromkreis berührt, so kann das betreffende Einrichtung bei allen Fernsprechanlagen gleichmässiger Anwendung sein. Die Einrichtung würde im Wesentlichen aus der Mikrophonebatterie, einem Wecker mit Selbstunterbrecher und zwei hinter einander geschalteten Kontakten bestehen. Diese letzteren sind von einem von dem Hakenanschlusser in gleicher Weise wie der Mikrophoneschalter betätigt und bei angehängtem Hörer geschlossen, ist während des anderen aus dem Stromkreis angebrachten Druckkontakt besteht, welcher unterbrochen wird, wenn man den Hörer in die Hand nimmt. Dagegen darf beim Niedersetzen des Hörers Kontakt nicht unterbrochen werden. Wie ohne Weiteres ersichtlich, ist bei dieser Schaltung der Stromkreis dieses Weckers nur geschlossen, wenn der Hörer neben der Station ist.

Das sofortige Läuten des Weckers wird den Benutzten bzw. Theilnehmer so lange an seine Plätze erinnern, bis er derselben durch Anhängen des Hörers genügt hat.

Eingehende praktische Versuche, die ich gemacht habe, haben in jeder Weise betrieht und kann man wohl behaupten, dass es nach dieser Schaltungswiese unmöglich ist, den Fernhörer neben dem Apparat liegen zu lassen. Die Betriebsicherheit der Leitungen würde durch diese Schaltung bedingt erhöht.

Im Weiteren hat die Schaltung den Vortheil, dass das Vermittlungsamt sofort hören kann, wenn ein eingeschaltetes Amt bzw. der Theil-

nehmer den Hörer niedersetzt. Der Wecker wird auf Unterbrechung eingestellt, wodurch das Element abwechselnd für den Wecker und für den Sprechstromkreis wirkt. Das Amt kann so die Wirkung des Weckers verfolgen.

Die durch Einrichtung des Induktionsbetriebes entbehrlich gewordenen Wecker könnten hierzu gut verwendet werden.

Freystadt, 13. 8. 96.

Krüger, Oberleitungsassistent.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekenericht.

Berlin, den 22. August 1896.

Das Geschäft in der Börsenwoche war wiederum ein sehr beschränktes und ohne einheitliche Tendenz. Von Rentenwerten lagen Mexikaner schwach auf den scharfen Rückgang des Silberpreises, während Italiener auf die durch die Verlobung des Kronprinzen anscheinend erfolgte Annäherung an Russland recht fest lagen. Auf dem Bankmarkete brachte der Semestralabschluss der Kreditanstalt nur vorübergehend einiges Geschäft.

Der Privatdiskont verstellte sich wieder auf 2%.

Der Industrie-markt liegt etwas schwächer.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen.

Zu 105.10 einsetzend und fester bei 106.75.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft.

Bei geringem Geschäft etwas schwächer bei 200.

Berliner Electricitätswerke. Ebenfalls

etwas schwächer bei 240.00.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft.

Gaben zunächst noch bei 770 nach und schliesslich

erholt bis 795.

Mix & Genest. Still zu 105.75 cirka.

Schwarzwerk. Ohne Geschäft zu Kursen

zwischen 300 und 301.50.

Electricitäts-A.G. vorm. Schuckert

& Co. Zu 292.75 einsetzend (d. H. 1% besser),

dann aber schwächer bei 290.50.

General Electric Co. Still zu fast un-

veränderten Kursen.

Metalle: Kupfer: Fester.

Chiliana: Letzt. 47. 15 per 5 Monate.

Blei: Geschäftslos.

Spanisches: Letzt. 10. 16. 5 p. t. J.

Russische Elektromechanische A.-G. Wie

dem „Berl. Tagbl.“ geschrieben wird, hat der

französische Ingenieur Heilmann im Verein mit

einigen russischen Finanziers die Koncession zur

Gründung einer Aktiengesellschaft unter

seiner Firma erhalten. Die Gesellschaft soll

den Bau von Lokomotiven nach dem System

Heilmann und überhaupt die Herstellung jeder

Art Dampf- und elektrischer Maschinen be-

treiben. Der Grundkapital beträgt 3 Mill. Rubel

Geld. Die Verwaltung befindet sich in Peters-

burg und besteht aus sieben Direktoren, von

denen mindestens fünf russische Unterthanen

sein müssen.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen deren briefliche Beantwortung gewünscht wird ist Foto beizulegen, sonst wird angenommen, dass die Beantwortung dieser Briefe im Interesse der Redaktion erliegen soll.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert. Anfertigung des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn ein einblättriger Wunsch bei Einsetzung des Manuscripts mitgetheilt wird. Nach Druck des Auftrages erfolgte Bestellungen von Sonderabdrücken oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

G. R. Bilbau. Moutardiers der Jure Dimension haben Albert Muzinger, Kaiserslautern (Hilfsdruck); Otto & Schlosser, Meissen; Schaudt & Kerl, Cassel; C. Dirlam & Co., Solingen (Hilfsdruck).

Schluss der Redaktion: 22. August 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Vorlag: Julius Springer in Berlin und E. Steinhilber in München.

Redaktion: Eduard Kapp und Jul. H. Watt.

Expedition zur Berlin, N. 24. Mohlpfanzplatz 3.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — mit dem Jahre 1890 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 Elektricität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Handlungen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anfragen und in Beirath kommandirten fremden Zeitschriften, Patentliteratur etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle andere die Redaktion betreffenden Mittheilungen schnell unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin

N. 24. Mohlpfanzplatz 3.

Preisprobenummer: III. 100.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste Nr. 2189) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (M. 24.— bei postfrei Vorzahlung nach dem Ausland) für den Jahrgang besorgt werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen solchen Anzeigebüros zum Preise von 40 Pf. für die äquivalente Petitzeile angenommen.

Bei 6 15 30 45 60 maliger Ausgabe

kostet die Zeile 30 30 30 30 Pf.

Stellenanzeigen bei direkter Aufnahme 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 Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin

N. 24. Mohlpfanzplatz 3.

Preisprobenummer III. 119. Telegramm-Nr. 44-4000. Springer, Berlin-München.

Inhalt:

Die Resultate der Budapester Telegraphenkonferenz. S. 521.

Die elektrische Beleuchtung und Kraftübertragungsanlage der Stadt Kütahya. Von A. Mühl. S. 526.

Die Schwarzstromtrickleitung auf der Berliner Gewerbeanstalt 1898. S. 530.

Kleinerer Mittheilungen. S. 530.

Telephonie. S. 530. Erweiterung des Fernsprechnetzes.

Elektrische Beleuchtung. S. 530. Städtische Elektrizitätswerk Frankfurt a. M. — Sehen zur weiteren Abbildung beiliegender Glühlampen — Glühlampenpreise in Amerika.

Elektrische Bahn. S. 531. Einführung des elektrischen Betriebes auf den Berliner Strassenbahnen. — Elektrische Strassenbahn Pankow (Gross-Berlin) (Berlin) — Elektrische Kleinbahnen in Aachen.

Elektrische Kraftübertragung. S. 532. Elektrischer Hochföhlbetrieb.

Elektrotechnik. S. 532. Capren-Element von Umbreit & Mathis, Leipzig.

Verzeichnisse. S. 532. Katalog von Dr. Casimir & Co. Kabelwerke, Berlin. — Katalog von Ferdinand Gross, Stuttgart, Ölglaswerke etc.

Patente. S. 532. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erfindungen. — Uebertretungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.

Vertrauensschriften. S. 532. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Vortrag von G. Michalek über: „Schaltungsanordnungen für das Parallelschalten von Wechselstrom- und Wechselstrommaschinen“).

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 531. Börzen- und Wechselbericht. — Münzliche Steuern abgehoben. — Bank für elektrische Unternehmungen, Zürich.

Die Resultate der Budapester Telegraphenkonferenz.

Die internationale Telegraphenkonferenz in Budapest ist am 22. Juli geschlossen worden — nicht ganz so feierlich, wie sie eröffnet worden ist —, aber das war auch insoweit gerechtfertigt, als sie nicht das gehalten hat, was man sich von ihr versprochen hatte.

Namentlich hat sie die auf sie gesetzten Hoffnungen getrübt in Bezug auf den Antrag Deutschlands, betreffend die vollständige Umgestaltung des europäischen Tarifs unter Zugrundelegung von Einheitsätzen und unter Fortfall der gegenseitigen Abrechnung. Wie schon früher, so haben auch dieses Mal die meisten grossen Staaten alles gethan, um das Zustandekommen dieses Planes zu verhindern, hauptsächlich auf Grund von finanziellen Erwägungen während Griechenland, die Niederlande, Norwegen, Rumänien und die Schweiz sich für eine sofortige Annahme des Antrages aussprachen. Dabei wurden allseitig die dem Antrage zu Grunde liegenden Gedanken als richtig, und der Fortschritt, welcher durch seine Annahme gemacht werden würde, als bedeutend anerkannt, und in einer sympathischen Resolution der Hoffnungen Ausdruck gegeben, dass sich die zur nächsten Konferenz Mittel und Wege finden müßten, den Plan zur Ausführung zu bringen; Voraussetzung ist dabei freilich zuversichtlich, dass sich die allgemeine finanzielle Lage bis dahin gebessert habe. Die eifrigsten Gegner des deutschen Vorschlages waren die Kabelgesellschaften, welche in dessen Annahme eine schwere finanzielle Schädigung ihres Betriebes erblickten, eine Schädigung, welche sogar für Fortbestehen ohne dauernde Hilfe der betreffenden Staaten in Frage stellen könnte.

Ebenso wurde ein Vorschlag Frankreichs verworfen, nach welchem eine der Angelegenheit verbleibende Grundtaxe von 25 Centimen erhoben, und die Terminalsätze der Transitaxe mit 6 Centimen für die grossen, und 4 Centimen für die kleinen Staaten gleichgestellt werden sollten; ebenfalls aus finanziellen Gründen. Hieselbe Schicksal hatte ein belgischer Antrag, welcher eine Aenderung in dem Verhältnis zwischen den Terminaltaxen für die grossen und kleinen Staaten zu Gunsten der letzteren bezweckte. Belgien zog zwar seinen Antrag zurück, doch wurde er von Bulgarien aufgenommen und wärm befürwortet, aber schliesslich in der Kommission wie im Plenum verworfen.

In Bezug auf die zweite wichtige Frage: obligatorische Einführung des von internationalen Telegraphenbüros in ihren ausgetheilten amtlichen Wörterbüchern für die Abfassung von Telegrammen in veralteter Sprache, wurden die von vielen Seiten gegen diese Massregel vorgebrachten Gründe in mancher Hinsicht als berechtigt anerkannt. Demzufolge beschloss man, das Wörterverzeichnis unter thunlichster Beachtung der von den Handelskammern etc. gegebenen Fingerzeige durch das internationale Telegraphenbüros in Bern revidiren zu lassen, und die Bestimmung des Zeitpunktes, von welchem das neue Verzeichnis allgemein angewendet werden soll, einer künftigen Konferenz zu überlassen.

Die dritte wichtige Frage: Ausdehnung der im europäischen Vorschreibebereich gebräuchlichen Wortzählung (15 Buchstaben oder 5 Ziffern gleich 1 Wort) auf das ausser-europäische Regime ist durch die Konferenz für die Telegramme in offener Sprache in bejahendem Sinne entschieden

worden, eine Massnahme, die eine grosse Erleichterung und Kostenersparnis für das Publikum bedeutet.

Ausser diesen drei Hauptfragen sind auch die verschiedenartigsten Angelegenheiten behandelt, und dem Publikum vielfache Vortheile und Erleichterungen zugesprochen worden.

So bräucht der Aufgeber, wenn er die Kosten für die Elilberforderung eines Telegrammes vorausbezahlen will, nicht mehr die Kosten für eine telegraphische-Empfangsanzeige mit 10 Worten aufzuwenden, sondern er kann entweder die Angabe auf telegraphischen Wege gegen Bezahlung der Gebühr für 5 Worte, oder durch eingeschriebenen Brief gegen Bezahlung von 50 Centimen verlangen. Sind die Elilbestellkosten bekannt, so kann er dieselben auch ohne spätere Abrechnung vorausbezahlen.

erner ist die Reklamationsfrist bei Anträgen auf Gebührenermässigung in europäischen Verkehr von 2 Monaten auf 3 Monate ausgedehnt worden.

Eine nähere Bestimmung ist aufgenommen worden, um die vielen unbegründeten, oft sogar böswilligen Reklamationen einzuschränken. Es sind nämlich bei Entlohnung jeder solchen Reklamation 50 Centimen, oder wenn es sich um ein Telegramm des ausser-europäischen Verkehrs handelt, 2 Franken zu erlegen. Diese Gebühr verfällt, wenn sich der Erstattungsanspruch als unbegründet erweist.

Die Formulare für eine bezahlte Antwort können künftighin bei jeder Telegraphenanstalt in dem Bestimmungsorte des Ursprungsprogramms zur Aufgliederung eines neuen Telegramms verwandt werden.

erner sind nach dem neuen Regime in telegraphische Postanstalten oder aber eine Mittheilung darüber, dass eine solche vorliegt, dem Empfänger sofort in derselben Weise wie ein Telegramm zuzustellen, während bisher im Ausland die telegraphischen Postanstaltungen meist nur der Postanstalt zugestellt werden, die dann die Auszahlung derselben in gleicher Reihenfolge mit den gewöhnlichen Postanstaltungen bewirkt.

Die telegraphische Nachsendung kann nach dem neuen Bestimmungen sowohl vom Absender als vom Empfänger auch über die Grenzen des Bestimmungsortes hinaus in und ausserhalb Europas verlangt werden.

Änderungen in den Gebührensätzen sind wenige zu verzeichnen; im europäischen Verkehr sind nur geringe Ermässigungen eingeführt, dagegen sind die Gebühren für Telegramme nach den ostasiatischen Ländern zum Theil recht erheblich herabgesetzt worden.

Neu beigetreten sind dem St. Petersburger Vertrag Nicaragua und Peru.

Die gesammelten Änderungen werden mit dem 1. Juli 1897 in Kraft treten.

Leider kann das Gesamtergebnis der Konferenz nicht als ein befriedigendes bezeichnet werden. Der Grund hierfür ist nicht etwa in dem Mangel guten Einvernehmens zwischen den Delegirten zu suchen. Im Gegentheil, es herrschte während der Konferenz ein freundschaftlich herzlicher Ton, welcher nicht zum wenigsten der liebenswürdigen Aufnahme und dem freundlichen Entgegenkommen der ungarischen Verwaltung zu danken war. Es bleibt zu hoffen, dass die nächste Konferenz, welche im Jahre 1901 in London abgehalten werden soll, besser, als die jetzt beendete, die berechtigten Erwartungen auf grundlegende Reformen erfüllen wird.

Die elektrische Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage der Stadt Rotterdam.

Von A. Mohl, Berlin.¹⁾

Die im Jahre 1890 in Rotterdam erfolgte Kröpfung eines neuerbauten Hafens (Rynhaven), der mit Rücksicht auf seine Wichtigkeit für den dortigen Handel mit einer central betriebenen Kränanlage versehen werden sollte, bot Veranlassung, Untersuchungen darüber anzustellen, wie weit sich die elektrische Energie für diese Zwecke eignet. Der erforderliche Betriebsstrom sollte dabei aus dem für die Beleuchtung der Stadt gleichzeitig zu errichtenden städtischen Elektrizitätswerk entnommen werden.

Nachdem die mit einem Proberohr gemachte Erprobung die praktische Ausführbarkeit dieses Systems erwiesen hatten,

Drehstrom kam damals (1891) noch nicht ernstlich in Frage.

Von den eingereichten Angeboten erwies sich das auf dem Fünfleitersystem beruhende Projekt der Firma Siemens & Halske als das günstigste; auf Grund dieses Projektes wurde der Firma Siemens & Halske die Ausführung der Anlage am 15. Juni 1893 übertragen.

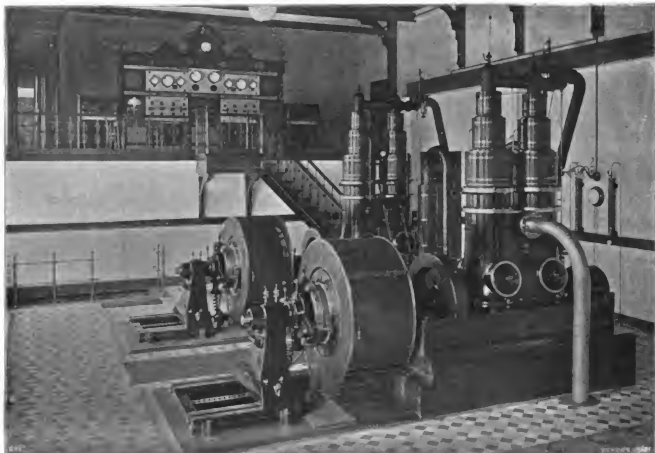
Bei dem von der genannten Firma ausgearbeiteten Fünfleitersystem, welches von ihr bereits in einer Reihe von Städten²⁾, zum Theil in sehr grossem Umfange, zur Ausführung gebracht ist, arbeitet die Elektrodynamomaschine mit der Spannung der Aussenleiter. Die Theilung der Spannung den 4 Stromkreisen entsprechend erfolgt durch 4 hintereinander geschaltete Batterien. Im Falle eines Versagens der Batterien wird die Spannungtheilung durch eine Ausgleichmaschine bewirkt, welche gleichzeitig zum Ausgleich der Ladung der

sonders bei weit ausgedehnten Netzen mit dichtem Konsum, keine höhere Zahl von Leitungen pro Strasse als beim normalen Dreileitersystem gebührend, da im letzteren Falle unter der Voraussetzung gleicher procentualer Spannungserluste ungefähr die doppelte Zahl von Hauptleitungen erforderlich ist. Falls die Vertheilungsleitungen auf beiden Strassenseiten verlegt werden sollen, so wird die fünfpolige Leitung in 2 dreipolige Leitungen zerlegt und am Anfang und Ende der Strasse in dem Kreuzungskasten zusammengefasst.

Nach dieser Darlegung der allgemeinen Gesichtspunkte, wozu das dortige Elektrizitätswerk projektiert wurde, lassen wir die Beschreibung der einzelnen Theile der Anlage folgen.

Maschinenstation.

Dieselbe wurde im Laufe des Jahres 1894 auf dem Terrain der städtischen Gas-



Centrale: Innerer des Maschinenraumes. 2 Willms-Dampfmaschine a 12 PS.

Fig. 1.

entschloss man sich, eine elektrische Kränanlage in grossem Maassstabe in Verbindung mit der städtischen Beleuchtungsanlage zur Ausführung zu bringen.

In dem Bedingungsheft, welches der Submission für die Errichtung des Elektrizitätswerkes zu Grunde lag, war vorgeschrieben, dass die Centrale auf dem Terrain der städtischen Gasanstalt erbaut und dass von dort die elektrische Energie nach den Unterstationen, deren Lage ebenfalls gegeben war, geleitet werden sollte. Die Verwendung von einphasigem Wechselstrom war durch das Programm ausgeschlossen.

¹⁾ Eine ausführliche Beschreibung des Rotterdam'schen Elektrizitätswerkes wurde veröffentlicht durch den Unterdirektor des Städtischen Bausamtes in Rotterdam, Herr van Ysselstein, unter dem Titel: „Installation électrique pour l'éclairage et la transmission de force à Rotterdam“ erschienen bei M. Wyt & Zoonen, Rotterdam. Ein Theil der nachstehenden Angaben wurde dieser Broschüre mit Erlaubnis des Verfassers entnommen.

4 hintereinandergeschalteten Batterien bei ungleichmässiger Beanspruchung derselben benutzt werden kann.

Zur Speisung des Vertheilungsnetzes werden fast ausschliesslich zweipolige Hauptleitungen benutzt, welche an die Aussenleiter des Vertheilungsnetzes angeschlossen sind; nur nach einigen wenigen Hauptknotenpunkten (in Rotterdam an 3 Stellen) werden 5-polige Hauptleitungen geführt. Der Ausgleich zwischen den einzelnen Speisepunkten wird durch theilweise Verstärkung der Mittelleiter der Vertheilungsleitungen, soweit dieselben die betreffenden Speisepunkte direkt untereinander verbinden, erzielt.

Diese Anordnung des Fünfleitersystems ergibt bei der praktischen Ausführung, beson-

²⁾ Wien-Nord und Leopoldstadt, Paris: Secteur Cligny, Trient, Capota.it.

ders bei der Disposition des Gebäudes wurde besonders Rücksicht darauf genommen, dass dasselbe ohne Schwierigkeit dem wachsenden Stromkonsum entsprechend erweitert werden kann.

In Kesselhaus kamen zunächst zur Aufstellung 2 Höhere-Dampfkessel der Firma E. Willms in Dortmund mit einer Heizfläche von je 220 m². Die Kessel sind für einen Betriebsüberdruck von 13 kg pro cm² gebaut; zur Erzielung möglicher trockener Dampfes sind dieselben mit grossem Oberkessel versehen. Ein dritter Kessel mit einer Heizfläche von 200 m² ist im Laufe dieses Jahres montirt worden. Zur Lieferung des Kesselpeisewassers dienen zwei Speisepumpen von je 4000 L stündlicher Leistung, welche von den weiter unten beschriebenen Kondensationsmaschinen mit angetrieben werden. Als Reserve ist im

Kesselhause eine Worthington-Pumpe mit einer stündlichen Leistungsfähigkeit von 6000 L. aufgestellt.

Für die Maschinenstation wurde kein eigener Schornstein errichtet, da ein auf

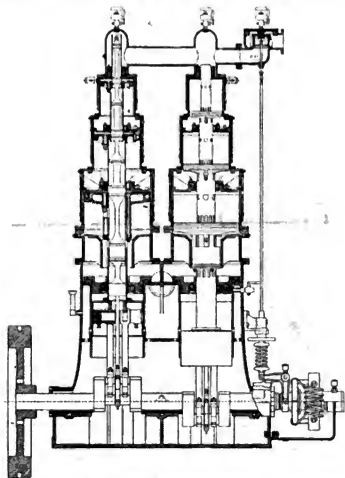
Vom Niederdruckzylinder aus gelangt der Dampf in den unterhalb des Maschinenraumes gelegenen Oberflächenkondensator. Die oberflächenkondensation wurde gewählt, um das Speisewasser, welches aus

brauchbar ist. Zum Antrieb der Luft- und Zirkulationspumpen dienen zwei liegende Compound-Dampfmaschinen von je 10 PS, welche ebenfalls unterhalb des Maschinenraumes aufgestellt sind. Diese Maschinen sind im Stande, je 2000 kg Dampf in der Stunde zu kondensieren. Mit den Dampfmaschinen sind die Dynamomaschinen direkt gekuppelt. Die beiden kleineren Maschinen haben eine Leistung von je 112 Kilowatt bei einer Spannung von 500 bis 700 V, die größere Maschine leistet 175 Kilowatt. Für die Dampf- und Dynamomaschinen war eine gemeinsame Garantie festgesetzt durch die kontraktliche Bestimmung, dass der Dampfverbrauch pro Pferdestärke an den Klemmen der Dynamomaschine gemessen (736 Watt) 9 kg pro Stunde nicht überschreiten sollte. Hierbei war indessen der Dampfverbrauch der Kondensationsmaschinen nicht eingeschlossen. Der bei den Abnahmeprüfungen ermittelte Dampfverbrauch blieb noch etwa um $\frac{1}{10}$ kg unterhalb des garantierten.

Die Schalttafel ist, wie aus der Fig. 1 ersichtlich, auf einer erhöhten Gallerie am Ende des Maschinenraumes aufgestellt. Dieselbe besteht, wie fast sämtliche von der Firma Siemens & Halske für elektrische Centralen gelieferten Schalttafeln, aus einem Eisengerüst mit einem Belag von weissen Marmorplatten, worauf die Schalttafel und Messapparate montirt sind.

Die Verbindung zwischen Maschinen und Schalttafel ist mit Hilfe von asphaltirten Bleikabeln hergestellt, welche unterhalb des Maschinenhaus-Fussbodens an der Decke des Kellergebäudes befestigt sind.

Beim Entwurf der Schaltung für die Maschinenstation (Fig. 3) musste darauf Rücksicht genommen werden, dass sich der Betrieb der beiden Unterstationen sehr verschieden gestalten, da für die Unterstation A der Hauptstromkreis in die Abendstunden fällt, während die Unterstation B tagsüber am stärksten beansprucht wird. Es kann dadurch der Fall eintreten, dass zeitweilig die Akkumulatorenbatterie der einen Unterstation geladen werden muss, während die der anderen parallel mit den Dynamo-



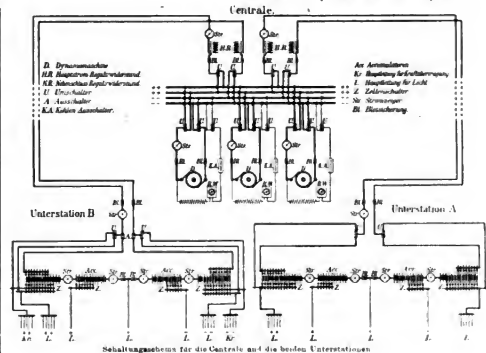
Querschnitt einer Willans-Dampfmaschine
Fig. 2.

dem Terrain der Gasanstalt für andere Zwecke erhaltener Schornstein von 34 m Höhe und 1,10 m oberer lichter Weite mitbenutzt werden konnte.

Im Maschinenhaus, wovon Fig. 1 eine innere Ansicht giebt, wurden Anfangs zwei Dampfmaschinen, System Willans, aufgestellt, geliefert von Willans & Robinson Thames-Ditton bei London, mit einer Leistung von je 170 PS bei 360 U. p. M. Jede Maschine besitzt 2 Reihen von je 3 auf einander aufgebauten Zylindern: Hochdruck-, Mittel- und Niederdruckzylinder (siehe Fig. 2).

Die Maschinen sind einfach wirkend, d. h. der Dampfdruck wirkt nur beim Niedergang der Kolben. Der Dampf tritt in den kleinen Zylinder mit einem Ueberdruck von 12 kg pro cm² ein. Die Steuerung erfolgt durch einen Kolbenschieber, der sich in der hohlen Kolbenstange bewegt. Die Dimensionen der einzelnen Zylinder sind 10, 14, 20 Zoll engl., der gemeinsame Hub beträgt 9 Zoll engl.

Die Expansion ist nicht verstellbar, die Regulierung erfolgt durch ein Drosselventil, welches durch einen sehr empfindlichen Regulator betätigt wird. Im Winter 1895/96 ist noch eine dritte Dampfmaschine von 250 PS aufgestellt worden, ebenfalls von Willans & Robinson geliefert, dieselbe hat die gleichen Zylinderdimensionen und Tourenzahlen, wie die 170 PS-Maschinen, die Steigerung der Leistung ist durch Hinzunahme einer dritten Reihe von Dampfzylindern erzielt.



Schaltungsplan für die Central- und die beiden Unterstationen
Fig. 3.

der städtischen Wasserleitung entnommen werden muss, wieder zu gewinnen, da das Wasser der in der Nähe befindlichen Gruben für die Kesselheizung gänzlich un-

maschinen der Central- Strom ins Netz sendet. Um diesen Forderungen zu entsprechen, sind die Dynamomaschinen und die Flu-

leitungen nach den Unterstationen mittels Umschalter, welche gleichzeitig als Ausschalter dienen, an zwei getrennte Systeme von Sammelschienen angeschlossen, sodass die Unterstationen sowohl von gemeinsamen Sammelschienen aus, als auch unabhängig von einander mit Strom versorgt werden können.

Zur Beleuchtung des Maschinenhauses dient ein Gleichstromumformer (Doppeldynamo), welcher die Sammelschienen spannung, die zwischen 500 und 700 V schwankt, auf 110 V redurt.

Der Umformer gleicht gleichzeitig auch Strom zur Beleuchtung der verschiedenen Gebäude, sowie der sehr ausgedehnten Lagerplätze der Gasanalt ab.

In einem an die Maschinenkammer anstossenden Raum ist ein Laboratorium mit den für Strom-, Spannungs- und Isolationsmessungen nöthigen Instrumenten eingerichtet.

hinzugelegt. Der Gesamtenergieverlust beträgt beim Laden der Akkumulatoren mit der maximal zulässigen Stromstärke von 258 A ca. 7%.

Die Disposition der Unterstation musste mit Rücksicht auf die geringe Grösse des zur Verfügung stehenden Bauplatzes (circa 100 m²) sehr gedrängt gehalten werden. Die Anordnung ist in der Weise getroffen, dass die Zellschalter und die Schalttafeln im Erdgeschoss, die Akkumulatoren in dem darüber befindlichen Raume untergebracht sind.

Fig. 4 zeigt das Innere des Schaltzimmers, rechts liegen die Zellschalter mit der Schalttafel für die Hauptstromzeiger, links die Ausgleichs- und Zusatzmaschinen mit zugehöriger Schalttafel, im Hintergrund zunächst den Zellschaltern liegt die Schalttafel mit den Spannungszeigern und den Relais für die automatischen Zellschalter.

Der Stromverlauf ist aus dem Schema

des Zellschaltergerüsts ist für die Aufstellung von zwei weiteren Zellschaltern bei späterer Verdoppelung der Akkumulatorkapazität ausreichend bemessen. Die Entladezellschalter sind für automatischen Betrieb eingerichtet.

Die im Vordergrund der Fig. 4 sichtbaren zwei Doppeldynamen dienen zwei verschiedenen Zwecken. Sie sind zunächst dazu bestimmt, den Lade-Strom so zu regulieren, dass die Ladung in den 4 hintereinandergeschalteten Batterien, auch wenn die Entladung ungleich war, gleichzeitig ihr Ende erreicht.

Die beiden Doppelmaschinen vereinigt sind ferner dazu bestimmt, als Fünfleiter-Ausgleichsmaschine im Falle eines Versagens der Batterie zu dienen. Zu diesem Zwecke können die beiden Maschinen elektrisch mit einander gekuppelt werden. Die beiden Anker sind mit je 3 Schleifringen zur Abnahme von Wechselströmen, deren Phase



Unterstation A. Schaltzimm (Zellschalter, Schaltbrett und Ausgleichsmaschinen).
Fig. 4.

Von der Maschinenstation führen zweifache Fernleitungen und je ein dreidrahtiges Telefonkabel nach den beiden Unterstationen A und B.

Unterstation A.

Die Unterstation A dient zur Versorgung des auf dem rechten Maassufer gelegenen Stadtviertels mit elektrischer Energie. Die Entfernung der Unterstation A von der Centrale beträgt rund 1300 m. Zur Stromlieferung diente anfänglich eine Fernleitung, bestehend aus zwei Kabeln von je 130 mm² Kupferquerschnitt; infolge des stark wachsenden Konsums erwies sich jedoch bald eine erhebliche Verstärkung dieser Leitung als erforderlich, es wurde daher um eine für absehbare Zeit ausreichende Leistungsfähigkeit zu erzielen, eine weitere Fernleitung von 230 mm² Kupferquerschnitt

Fig. 3 ersichtlich. Der von der Centrale nach der Unterstation A gesandte Strom kann mit Hilfe der Umschalter U, welche gleichzeitig auch als Ausschalter dienen, entweder auf die Ladezellschalter oder auf die Sammelschienen geschaltet werden. Für die Entladeseite sind 1 Zellschalter vorgesehen. Die Zellschalter für die 4- und 1-Mittelleiter haben je 22 Kontakte, die Zellschalter für die beiden Aussenleiter je 48 Kontakte. Die beiden Aussenzellschalter bestehen aus je 2 parallel geschalteten Zellschaltern. Durch diese Anordnung ist erreicht, dass die Zellschalter in beiden Unterstationen völlig gleichzeitig gehalten werden können; in der Unterstation B ist nur die Kuppelung der beiden Aussenzellschalter fortgelassen aus Gründen, die weiter unten näher auseinandergesetzt sind. Die gussbetonte Grundplatte

um je 120° gegen einander verschoben ist (Drehstrom), ausgestattet. Die von den Schleifringen abgenommenen Ströme werden zu einem gemeinsamen Drehstromtransformator mit einem Übersetzungsverhältnis 1:1 geföhrt.

Vom Innern des Akkumulatorkammerräumcs giebt Fig. 5 eine Ansicht. In diesem Räume sind aufgestellt: 252 Elemente, System Tudor, mit einer Kapazität von rund 1000 A-Stunden und einer maximalen Entladestromstärke von rund 300 A. Bei der Bemessung des Raumes war die Bedingung gestellt, Platz für die Aufstellung einer zweiten gleich grossen Batterie zu lassen.

Um diese Bedingung zu erfüllen, ohne dabei die Gesamthöhe des Hauses übermässig gross anzunehmen, war es erforderlich, in der halben Höhe der einzelnen Etagen noch eine zweite gleich grosse Zahl

von Zellen anzustellen, welche von der entgegengesetzten Seite bedient werden.

Die getroffene Anordnung dürfte noch deutlicher aus Fig. 9, welche einen Schnitt durch den analog angeordneten Batterieraum der Unterstation B darstellt, hervorgehen. In der Unterstation A sind in der angegebenen Weise 9 Gerüsttreppen mit einem Abstand von 1,70 m zwischen zwei benachbarten Eisenträgern angebracht. Die

Hoch- und Tiefreservoir angebracht, sodass vom Erdgeschoss aus mittels einer Druckpumpe nach sämtlichen Gerüsttreppen Säure gepumpt werden kann.

Das von der Unterstation A aus mit Strom versorgte Netz ist in Fig. 6 dargestellt. Dasselbe erstreckt sich auf ca. 12 km Strassenslänge und reicht aus zur gleichzeitigen Speisung von ca. 12000 Normallampen à 10 NK bzw. deren Äquivalent.

An den Stellen, wo Häfen gekrenzt werden, erhielten die Kabel ausser der gewöhnlichen Eisenbandarmatur noch eine Lage von je 3 versilberten ca. 54 mm starken verzinkten Eisendrähten zum Schutze gegen schleppende Schiffsanker. Die Art der Verlegung dieses sogenannten „Flusskabels“ ist weiter unten beschrieben.

Im Ganzen sind für Unterstation A inkl. Fernleitung ca. 100 km Kabel verlegt, wovon ca. 26 km auf Flusskabel entfallen.

Unterstation B.

Die Unterstation B, auf dem linken Massufer im Centrum des Hafengebietes gelegen, entspricht in ihren Einrichtungen bezüglich Akkumulatoren und Zellschaltern ziemlich genau der Unterstation A und kann daher bei der Beschreibung derselben auf diese verwiesen werden.

Wesentlich verschieden ist jedoch der Zweck, dem diese Unterstation dient. Während Unterstation A hauptsächlich für elektrische Beleuchtung Strom abgibt, liefert B zum überwiegenden Theile die elektrische Energie zum Betrieb von Kränen und Aufzügen; die Beleuchtung tritt da gegen zurück; dieselbe beschränkt sich auf Schuppen, Lagerhäuser und Ladequais.

Die Entfernung dieser Unterstation von der Maschinenstation beträgt rd. 3100 m, die Fernleitung ist dadurch besonders bemerkenswerth, dass dieselbe 5 Flusskabelstrecken (Bovengat, Dandhavon, Kongshaven, Hinneløven, Spørrødgølvon) enthält. Auch diese Fernleitung, welche anfänglich nur einen Kupferquerschnitt von 185 mm² hatte, ist kürzlich durch Hinzubehaltung einer zweiten Fernleitung von 370 mm² Kupferquerschnitt verstärkt worden. Nur die Flusskabelstrecken brauchten nicht verstärkt zu werden, da dieselben von vornherein mit Rücksicht auf die Umständlichkeit der Verlegung für den vollen Ausbau bemessen wurden. Der Energieverlust in der Fernleitung ist derselbe wie bei der Unterstation A.

Fig. 9 stellt einen Querschnitt der Unterstation B, Fig. 7 das Erdgeschoss, Fig. 8 ein Obergeschoss dar.

Schaltbrett und Zellschalter sind im Erdgeschoss in dem hinteren Rann, der an den Akkumulatorenraum anstösst, untergebracht.

Wie aus dem Schalterschema Fig. 3 ersichtlich, unterscheidet sich die Schaltung der beiden Unterstationen dadurch, dass für Unterstation B zwei von einander völlig getrennte Leitungssysteme vorgesehen sind, wovon das eine für die Stromlieferung zu motorischen Zwecken bestimmt ist, während das andere den Strom für Beleuchtungszwecke zu führen hat. Die beiden Netze unterscheiden sich ferner dadurch, dass das erstere nach dem Zweifler, das letztere nach dem Fünftlerystein ausgebildet ist. Der Strom für dieselben wird durch zwei von einander unabhängige Zellschalter der Akkumulatoren entnommen. Die Trennung der beiden Netze wurde bewirkt mit Rücksicht auf den stark wechselnden Stromkonsum der elektrischen Kräne, der den Lichtstrom weit überwiegt. Wenn aber auch dieser Grund nicht vorhanden gewesen wäre, so hätte sich doch die Verlegung eines eigenen Kraftnetzes empfohlen, da, wie aus dem Leitungsnetz der Unterstation B (Fig. 10) hervorgeht, die grossen Schuppen und Lagerhäuser, deren Beleuchtung hauptsächlich in Frage kommt, eine langgestreckte Strasse bilden, sodass sich durch den Leitungsstrang alle Anschlussstellen bewirken lassen, während dort, wo die Kraftleitungen für die Liftkräne verlegt sind, nur wenig Stromkonsum für Beleuchtung vorhanden ist. Das Beleuchtungsnetz umfasst ca. 1200 m



Unterstation A Akkumulatorenraum.
Fig. 6.

lichte Höhe des Akkumulatorenraumes beträgt 17 m, die Gesamthöhe des Hauses bis zum Dachfirst gemessen 23 m. Zur Ventilation des ganzen Gebäudes dient ein kräftiger, elektrisch betriebener Exhanstor, der im oberen Theile des Akkumulatorenraumes angebracht ist. Zum Transport der Materialien und Werkzeuge für die Bedienung der Batterie ist ein Aufzug, der sämtliche Etagen bestreift, eingerichtet. Zum Nachfüllen der Elemente mit Säure ist ausserdem noch eine Behördleitung mit

Die Vertheilungsleitungen erstrecken sich vorläufig bis auf eine Entfernung von 1700 m von der Unterstation aus gerechnet. Für sämtliche Leitungen sind armirte Bleikabel von Siemens & Halske, die ohne weiteren Schutz direkt in die Erde verlegt wurden, zur Verwendung gekommen, und zwar sind alle Leitungen meistens in der Mitte des Strassendamms, die Kabelkästen dagegen in den Bürgersteigen angebracht, um die letzteren jedoch ohne Störung des Wagenverkehrs bedienen zu können.

Strassenlänge, das Kraftverteilungsnetz ca. 2100 m Strassen- bzw. Quallänge. Die Ausläufer des ersteren erstrecken sich bis auf eine Entfernung von 600 m, die des letzteren bis auf 1500 m von der Unterstation

Unterstation B inkl. Fernleitung bisher ca. 82 km Kabel zur Verlegung, wovon ungefähr 4,7 km auf Flusskabel entfallen. Von der Art und Weise der Verlegung der Flusskabel giebt Fig. 11 eine Ansicht.

Erweiterung, sowie der Kabel für den Elektromotor zum Betrieb der Drehbrücke, welche über diesen Hafen führt, 14 Leitungen. Diese Forderung, sämtliche Kabel gleichzeitig zu verlegen, war mit Rücksicht

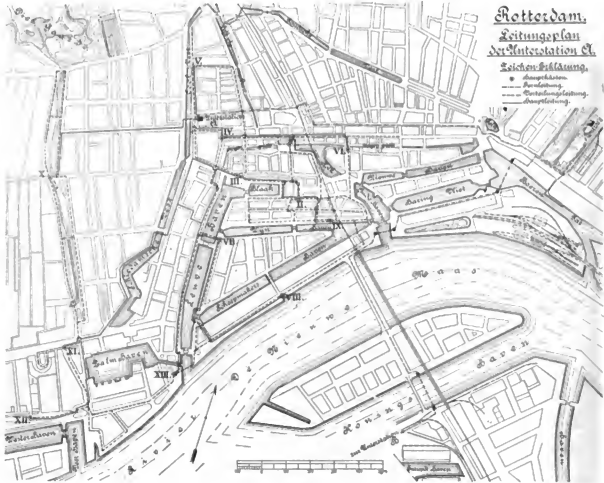


Fig. 4

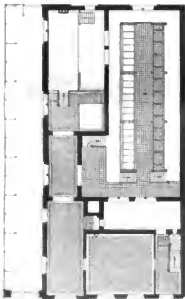
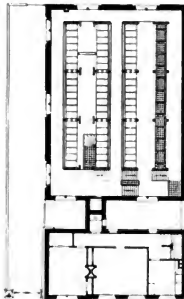


Fig. 7.



Unterstation B
Fig. 8.

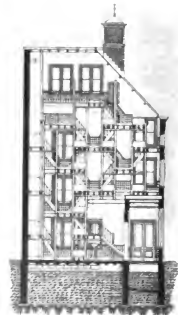


Fig. 9.

aus gerechnet, das Beleuchtungsnetz reicht aus für den Anschluss von ca. 1500 Lampen à 16 NK, das Kraftnetz für 30–40 Krähne mit einer Tragfähigkeit von 1,5–2,5 t. Im Ganzen können für das Leitungsnetz der

Wie hieraus ersichtlich, wurden sämtliche Kabel, welche den betreffenden Hafen (Spoorweghaven) kreuzen, gleichzeitig verlegt. Dies ergab in dem vorliegenden Falle mit Einschluss der Kabel für die spätere

auf den sehr lebhaften Schiffsverkehr gestellt, der nur so wenig wie möglich behindert werden durfte.

Die Kabel waren auf Holztrommeln aufgewickelt und die letzteren in hölzernen

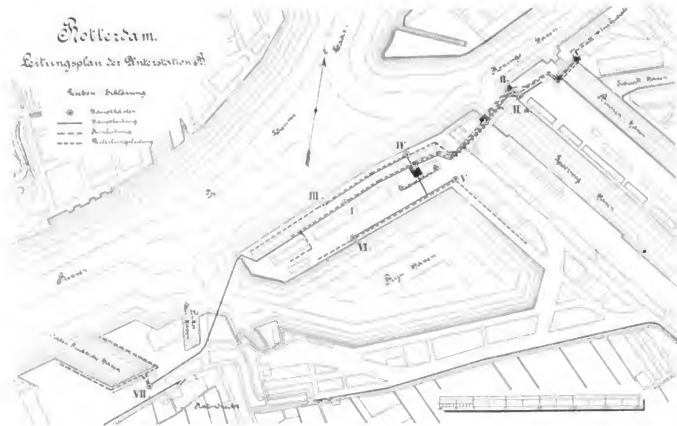


Fig. 10.



Fluitjes-Verladung in Rotterdam.

Fig. 11.

Böcken drehbar gelagert. Diese Böcke standen auf zwei mit einander fest verbundenen Transportschiffen, sogenannten Boecks, welche von der städtischen Bauverwaltung für die Fluss- und Hafnarbeiten vielfach benutzt werden.

Zum bequemen Transport der Kabeltrommeln, deren Gewicht inkl. Kabel bis zu 9,5 t betrug, vom Lande auf das Schiff, Aussetzen und Abheben von den Böcken etc. diente ein Dreibein, an dessen oberem Ende ein kräftiger Flaschenzug angebracht war.

Dieser Flaschenzug konnte sowohl von Hand, als auch von der Windmaschine einer Dampftramme, die im Hintergrund des Bildes sichtbar ist, bedient werden. Die Dampftramme wurde ausserdem für das Einrammen der Pfähle, welche das Kabel

schiffes, der Bedienungsmaanschaften hierzu, des Tauchers, sowie der erforderlichen Hilfswerkzeuge hatte die Stadtverwaltung für alle Flusskabelstrecken selbst übernommen; die Verlegung erfolgte unter Mitwirkung und Kontrolle des Personals der Firma Siemens & Halske und giug recht schnell von Statten; dieselbe begann gewöhnlich bei Tagesanbruch, nachdem die nötigen Vorarbeiten schon Tags zuvor beendet waren, und dauerte meistens nur wenige Stunden; an den Stellen, wo das Fahrwasser tief war, vollzog sich sogar die Verlegung, ohne dass der Schiffsverkehr merklich behindert wurde.

Fig. 12 giebt eine Ansicht, Fig. 13 bis 16 Längs- und Querschnitte, sowie Grundriss eines Krähens von 1500 kg normaler Tragkraft, wovon bisher 6 Stück zur Auf-

glatt bleibt, also leicht gangbar ist und sich gut entwässert.

Der drehbare Ausleger kann nahezu einen vollen Kreis beschreiben, die Ausladung beträgt 13 m, Hubhöhe von Oberkante Quai bis Mitte Rolle 13,16 m, maximale Geschwindigkeit beim Heben 1,2 m, beim Drehen am Lasthaken gemessen 2 m per Sekunde. Die Tragkraft, mit der der Krähn normal beansprucht werden soll, ist 1500 kg. Gegen Ueberlastung ist der Krähn dadurch geschützt, dass bei Ueberschreiten einer gewissen Last (2500 kg) der Motorenstrom automatisch ausgeschaltet wird.¹⁾

Zum Heben der Last dient ein Nebenschlusselkromotor mit einer Leistung von 44. Zum Drehen des Krähens ein Reihenlusselkromotor von ca. 6 PS, bei einer Klemmenspannung von 440 V. Die Motoren



Elektrischer Krähn von 1500 kg Tragkraft.

Fig. 12.

an den Quais gegen Beschädigung durch die Schiffe schützen, benutzt. Das Gesamtgewicht der Kabel und Trommeln betrug im vorliegenden Falle ca. 30 t. Das Schiff wurde während der Verlegung gegen Abtreiben durch Sellen, die am Ufer bzw. an den Brückenpfeilern befestigt waren, geschützt. Durch Verkürzung und Verlängern dieser Sellen wurde das Verlegungsseil dem Ablauf Sellen entsprechend vorwärts bewegt. Die Kabel wurden, um sie dem Greifbereich schlepender Schiffsanker zu entziehen, in einer ca. 1 m tief gebaggerten Rinne, die man nach beendeter Verlegung wieder auffüllte, verlegt. Die Kontrolle der Lage der Kabel unter Wasser, besonders in der Nähe des Ufers, sowie die Befestigung des Kabels unter Wasser an den eingerammten Pfählen wurde mit Hilfe eines Tauchers vollzogen, dessen sich die Stadtverwaltung bei allen ihren Wasserarbeiten bedient. Die Beschaffung des Verlegungs-

stellung gelangt sind. Sieben weitere Krähne von 2500 kg Tragkraft, welche später montiert wurden, haben eine analoge Konstruktion. Die Krähne sind erbaut von dem Eisenwerk vormals Nagel & Kaemp, Hamburg; Eltenhorst, die elektrische Einrichtung lieferte die Firma Siemens & Halske. Die Krähne sind als fahrbare Vollportalkrähne gebaut. Die Bewegung des Portals erfolgt von Land und wird mittels Kette und Transmissionswelle auf Vorder- und Hinterrad gleichzeitig übertragen. Das Laufwerk ist in der Weise angefüllt, dass die hinteren Laufräder als Doppelflanschräder ausgebildet sind, welche auf Schienen laufen, während die Vorderräder 250 mm breite Stahlrollen bilden, welche direkt auf den Grundplatten der Quinmaner laufen (vergl. Fig. 13). Diese Konstruktion hat den Vortheil, dass die wegen ihrer Befestigung kostspieligen Quinmanerschienen erspart werden, und dass die Quinmaner vollständig

stundsteuerbar gebaut, die hierzu erforderliche Vorrichtung, die gleichzeitig als Anlasser dient, weicht von den gebräuchlichen Konstruktionen dadurch ab, dass der Stufenschalter an Stelle der metallischen Kontakte mit leicht austauschbaren Kohlenkontakten versehen ist. Diese Konstruktion, welche der Firma Siemens & Halske durch das D. R. G. M. 43 220 geschützt ist, hat sich ausgezeichnet bewährt und sich besonders gegen Verunreinigung durch Schmutz und Feuchtigkeit, die beim Betrieb der Krähne fast unvermeidlich sind, sehr widerstandsfähig erwiesen.

Ähnlich gebaute Anlagen mit Kohlenkontakten, welche von der Firma Siemens & Halske für den Antriebsbetrieb verwendet werden, sind beschriebens „ETZ“ 1895, S. 668 ff.

Die Seilröhren sind bei den zuerst

¹⁾ Diese Einrichtung ist dem Eisenwerk vormals Nagel & Kaemp gesetzlich geschützt.

gelieferten 6 Krähen von dem Elektromotor mittels einmaliger Ubersetzung durch eine im Drehbad laufende, schief gegen die Radbene liegende Schnecke angetrieben. Die später gelieferten 7 weiteren Krähe mit einer Tragfähigkeit von $2\frac{1}{2}$ t sind mit Zahnradübersetzung versehen. Ein möglichst geräuschloser Gang der Räder ist hier durch Verwendung eines Getriebes aus gepresstem ungegerstem

welche Anschlussstüpsel mit ca. 20 m armierter Doppelleitung wasserdicht eingeführt werden können, zugeleitet. Diese Anschlusskabeln, von denen bis jetzt 30 Stück montirt sind, liegen durchschnittlich 35 m aneinander.

Für den Energieverbrauch der $1\frac{1}{2}$ t Krähe war folgende Garantie vorgeschrieben: Die Maximallast sollte mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1 m pro

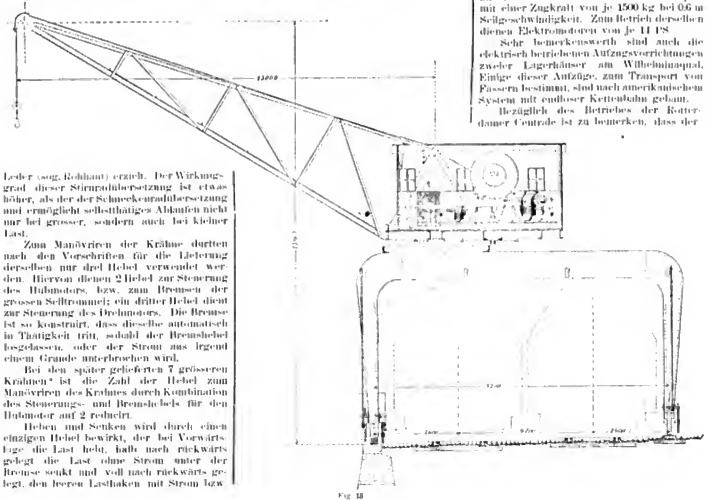
nahezu übereinstimmender Werth 24 Hektowattstunden) ergiebt sich, wenn man den Energieverbrauch pro Manipulation aus dem Gesamtstromverbrauch eines vollen Arbeitstages ermittelt.

Für die $2\frac{1}{2}$ t Krähe am Katsendrecht haben ist eine entsprechende Garantie vereinbart; die Abnahmeproben haben indessen vorläufig noch nicht stattgefunden.

Außer den Krähen sind ferner noch zu erwähnen 3 elektrisch betriebene Spills mit einer Zugkraft von je 1500 kg bei 0,6 m Seilgeschwindigkeit. Zum Betrieb derselben dienen Elektromotoren von je 11 PS.

Sehr bemerkenswerth sind auch die elektrisch betriebenen Aufzugsvorrichtungen zweier Lagerhäuser am Wilhelmsspad. Einige dieser Aufzüge, zum Transport von Fässern bestimmt, sind nach amerikanischem System mit endloser Kettenbahn gebaut.

Bezüglich des Betriebes der Batteriedauer Condale ist zu bemerken, dass der



Leder (sog. Rohhaut) erzielt. Der Wirkungsgrad dieser Stirnradübersetzung ist etwas höher, als der der Schneckenradübersetzung und ermöglicht selbstthätiges Abkufen nicht nur bei grosser, sondern auch bei kleiner Last.

Zum Manövriren der Krähe drehen nach den Vorschriften für die Uebertragung derselben nur drei Hebel verwendet werden. Hiervon dienen 2 Hebel zur Steuerung des Hubmotors, bzw. zum Bremsen der grossen Seiltrommel; ein dritter Hebel dient zur Steuerung des Drehmotors. Die Bremse ist so konstruirt, dass dieselbe automatisch in Thätigkeit tritt, sobald der Bremshebel losgelassen, oder der Strom aus irgend einem Grunde unterbrochen wird.

Bei den später gelieferten 7 grösseren Krähen ist die Zahl der Hebel zum Manövriren des Krähens durch Kombination des Steuerungs- und Bremshebels für den Hubmotor auf 2 reducirt.

Heben und Senken wird durch einen einzigen Hebel bewirkt, der bei Vorwärtslage die Last hebt, halb nach rückwärts gelegt die Last ohne Strom unter der Bremse senkt und voll nach rückwärts gelegt, den freien Lasthaken mit Strom bzw.

die Last mit Stromgewinn senkt (H. R. P. 81435). Ein zweiter Hebel auf der linken Seite des Krähführers bewirkt Drehen rechts und links unter gleichzeitiger Einwirkung auf Motor und Bremse.

Der Betriebsstrom wird den Krähen von den unterirdisch verlegten Verteilungskabeln aus mit Hilfe von kleinen, gusseisernen Anschlusskästen, welche den Kabelkästen nachgebildet sind, und in

Sekunde 15 m hoch gehoben und gleichzeitig um 180° gedreht werden. Die ganze Manipulation, einschliesslich Anheben und Absetzen der Last, sollte höchstens 50 Sekunden dauern und einen Energieverbrauch von 3,15 Hektowattstunden nicht überschreiten. Der bei den Abnahmeproben gemessene Energieverbrauch der Kräheliedel wesentlich unter dieser Grenze und betrug nur 2,20 Hektowattstunden. Ein

selbe der Direction der städtischen Gasanstalt unterstellt ist; die Projektion und Erlaubung der Anlage erfolgte jedoch unter Verantwortlichkeit der Direction des städtischen Baubamtes.

Die elektrische Energie wird abgekauft an Private zu einem Preise von 4 Cent (ca. 68 Pf.) pro Hektowattstunde, beim Betrieb von Elektroanoren wird dieser Satz auf 25 Cent (ca. 42 Pf.) ermässigt. Unter

Fig. 13

Fig. 14

gewissen Bedingungen kann auch Verrechnung nach Pauschalziffern stattfinden und zwar kostet nach dem jetzt gültigen Tarif eine 16 NK Glühlampe 1.50 Gulden (ca. 2.50 M.) pro Monat.

Der Stromverbrauch der elektrischen Krane, Aufzüge etc., wird nach Angabe eines Elektrizitätszählers, der in der Unterstation B aufgestellt ist, ermittelt. Die Verwaltung des Elektrizitätswerkes liefert den Strom an die städtischen Handeleinrichtungen, denen der Betrieb und die Instandhaltung dieser Anlagen unterstellt ist, zu einem Preise von 1.5 Cent (ca. 2.5 Pf.) pro Hektowattstunde.

Die einzelnen Schiffs- und Lagerhausgesellschaften verrechnen, unabhängig vom städtischen Elektrizitätswerk, direkt mit den städtischen Handeleinrichtungen. Für die Benutzung eines elektrischen Kranes von 1500 kg Hubkraft incl. Stellung der Bedienungsmechanik ist an die städtischen Handeleinrichtungen ein Pauschalzins von 10 Pf. (ca. 17 M.) pro Tag zu entrichten.

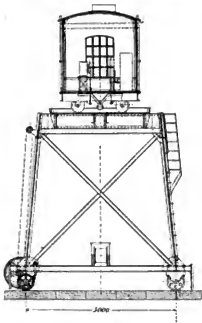


Fig. 15

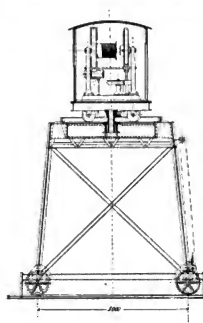


Fig. 16

Am 1. April 1896 waren angeschlossen:

- an das Netz der Unterstation A 3028 Glühlampen à 16 NK bzw. deren Äquivalent, 6 Elektromotoren mit einer Gesamtleistung von 2.6 PS;
- an das Netz der Unterstation B 524 Glühlampen à 16 NK, 18 Elektromotoren für den Betrieb von Aufzügen, Spüls etc., Gesamtleistung 117 PS, 6 Krane von je 1.5 t Ladefähigkeit, 7 " " " " " " 2.5 t mit einer Gesamtleistung von 726 PS.

Für beide Unterstationen zusammen ergibt sich hiernach ein Äquivalent von rund 20 000 installierten Glühlampen à 16 NK.

Zum Schlusse mögen noch einige Bemerkungen bezüglich der Banten für die Centrale und Unterstationen, welche die städtische Bauverwaltung selbst übernommen hatte, Platz finden.

Die Gründung der Gebäude musste, wie fast überall in Rotterdam, auf Pfählen erfolgen. Die zur Verwendung gekommenen Pfähle haben eine Länge von ca. 16 m und einen mittleren Durchmesser von 26 cm, die Tragfähigkeit eines Pfahles wird durchschnittlich zu 10 t angenommen. Für die Unterstation A allein, welche nur 100 m³ Grundfläche hat, waren 165 Pfähle erforderlich.

Die innere Einrichtung der sämtlichen Gebäude ist äusserst gediegen und geschmackvoll: die Fussböden und Wände haben einen sehr hübsch gemasterten Fliesenbelag.

Die äussere Ausstattung der Gebäude ist entsprechend gehalten, besonders die Unterstation (A), die in verkehrsreicher Gegend liegt, ist in sehr geschmackvollem Style erbaut.

Mit den Bauarbeiten für die Maschinenstation wurde Ende des Jahres 1895 begonnen, darauf folgten die Arbeiten für die Unterstation B Anfang 1894. Der Bau der Unterstation A wurde im Monat Mai desselben Jahres in Angriff genommen.

Die Unterstation B wurde Anfang November 1894 dem Betriebe übergeben und im Januar des nächsten Jahres folgte die Eröffnung der Unterstation A. Die gesammelte Anlage befindet sich nunmehr seit ca. 1/2 Jahren in munterem Betrieb und hat den darauf gestellten Erwartungen in vollem Masse entsprechen.

rend andererseits auch derartige Veröffentlichungen direkt Anregung geben, auf Verbesserungen der betreffenden Einrichtungen zu sinnen; das eine wie das andere würde leicht die Firma, welche nützliche Apparate mit vielen Kosten und mit Aufwendung von viel geistiger Arbeit ausgebildet hat, um ihren wohlverdienten Lohn bringen.

So berechtigt diese Befürchtung auf den ersten Blick zu sein scheint, kann man ihr bei näherer Betrachtung nicht ganz beipflichten. Was die Nachahmung der Apparate betrifft, so findet derjenige, der hierauf ausieht, gegen verhältnissmässig geringe Kosten ein weit besseres und leider häufig angewendetes Hilfsmittel zur Erreichung seines Zieles, nämlich, indem er auf direktem oder indirektem Wege sich einen solchen Apparat verschafft. Und was die befürchtete Anregung zur Verlesserung angeht, so mag dieselbe ja zuweilen berechtigt sein; im Allgemeinen aber braucht ein thätiger Konstrukteur sich nicht vor der Konkurrenz der von ihm belehrten Schüler zu fürchten.

Somit sind die Nachteile, welche Veröffentlichungen über neue und verbesserte Apparate mit sich bringen, nicht allzu gross; jedenfalls sind sie gering gegenüber den, aus gediegenen Veröffentlichungen stets sich ergebenden Vorteilen; denn, indem derjenige, der Thätiges und Nützlichendes geleistet hat, die Welt in den Stand setzt, sich ein eigenes zuverlässiges Urtheil über seine Leistung zu bilden, wird er stets sich selber am meisten nützen.

Da leider verhältnissmässig wenige von den Lesern der „ETZ“ Gelegenheit haben dürfen, selber die Berliner Gewerbeausstellung 1896 zu besuchen, so verlohnt es sich, über die elektrotechnische Abtheilung derselben eingehender zu berichten, um auch Denjenigen, die nicht hierher kommen, Gelegenheit zu bieten, mit den ausgestellten Erzeugnissen der Elektrotechnik bekannt zu werden. Diese beschränken sich infolge der Abmachungen zwischen den Starkstromfirmen, welche eine direkte Beteiligungs ihrerseits als Ansteller verhinderten, im Wesentlichen auf die Schwachstromtechnik. Die Berichterstattung kann natürlich eingehender nur bei der Beschreibung neuer, bisher nicht beschriebener, oder jedenfalls wenig bekannter Apparate verweilen. Diese aber sollen möglichst so erscheidend behandelt werden, dass die Konstruktion in allen, oder wenigstens den wichtigsten Einzelheiten klar ist, sodass der Artikel dem Fernlesenden die dem Besucher gewährte Belehrung und Anregung soweit als möglich ersetzt.

An der Ausstellung haben sich die meisten grosseren Berliner Firmen für Schwachstromtechnik betheiligigt. Sie sind fast sämtlich in der nördlichen Hälfte der Maschinenhalle untergebracht, während die Firma Siemens & Halske dem Hauptgang gegenüber in der Mitte der alten Treptower Chaussee ein eigenes hübsches kleines Ausstellungsgebäude errichtet hat, welches in seinem Innern eine sehr reichhaltige, interessante Ausstellung birgt, während an der Rückseite des Gebäudes eine Anzahl von Eisenbahnsignal- und Weichenstellvorrichtungen untergebracht ist.

Die A. G. Mix & Genest hat ausser ihrer Kabin in der Maschinenhalle des Hauptindustrialgebäudes noch einen Platz in der Industriehalle der Kolonialausstellung inne. Ferner führen von Mix & Genest die umfangreicheren Fernmeldeeinrichtungen und die zur Meldung benötigten Apparate her. Gleichfalls in der Kolonialausstellung sehr reichhaltig ausgestellt hat die Firma J. Berliner in Hannover. R. Stöck & Co. in Berlin erbaute das dem Telefonverkehr der Ausstellung dienende Vermittlungsamt.

Dies dürfte wohl am besten daraus hervorgehen, dass inzwischen sowohl die Bedienungs- wie die Krananlage auf nahezu den doppelten ursprünglich geplanten Umfang gebracht wurde.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

Ausstellungen bieten dem Fachmann eine vorzügliche Gelegenheit zur Bereicherung seiner Fachkenntnisse. Nicht nur giebt die direkte und eingehende Betrachtung eines im Betriebe befindlichen Apparates eine viel klarere Vorstellung von dem Inneinundergreifen aller einzelnen Theile und von der daraus resultierenden Zweckmässigkeit der Konstruktion des ganzen Apparates, als es selbst die vorzüglichste Beschreibung und bildliche Darstellung vermag, sondern man wird auch auf jeder Ausstellung manche Apparate sehen, welche man in der technischen Literatur nirgends beschreiben findet, weil viele Firmen eine gewisse Scheu haben, die von ihnen ausgebildeten Konstruktionen bekannt zu geben. Sie gehen dabei von der Befürchtung aus, dass es einerseits der Konkurrenz erleichtert wird, ihre Apparate nachzuahmen, wäh-

Bei der weiteren Berichterstattung sei mit den in dem Hauptindustriehaus veretretenen Firmen begonnen.

Ausstellung der A.-G. Mix & Genest.

In einer schönen Doppelkoje ist die Ausstellung dieser Firma untergebracht; sie umfasst eine grosse Auswahl fertiger Fernsprechstationen mit den dazu gehörigen einzelnen Apparaten, ferner Einrichtungen für Vermittlungsämter, Apparate für Fern-, Pollz- und Wächtersignalanlagen, elektrische Wasserstandsanzeiger, Handtelegraphenapparate und Bestandtheile für Blitzableiter und diverse Leitungsanlagen.

In Fig. 17, welche die Koje zeigt, sieht man am linken Eingang zunächst einen Centralumschalter für 100 Leitungen. An

Die rechte Seitenwand und der davor befindliche Tisch birgt Wählerkontrollapparate, Wasserstandszeiger, Feuermelder, Ferntelegraphen und eine betriebsfähige Anlage zur zeitweisen Treppenbeleuchtung, mit den dazu benötigten Apparaten. Der in der Mitte der Koje aufgestellte grosse Schreibtisch trägt Tischstationen und Mikrophone in den verschiedensten Ausführungen.

Der in der rechten Ecke der Koje stehende grosse Vielfachumschalter, welcher für gewöhnlich seinen Platz zwischen den beiden Eingängen hat und nur bei der photographischen Aufnahme zurückgeschoben wurde, ist der in seiner allmählichen Entwicklung in der „ETZ“ wiederholt besprochene Oesterreich'sche Umschalter;

In der Schrankfläche befindet sich ein Messingrahmen mit vier Sanduhren, jede mit einer Laufzeit von drei Minuten. Die Sanduhren, welche in einer Hülse stecken, sind umklappbar gelagert und werden die Hülfen oben und unten von federnden Stiften gehalten. Durch einen leichten Stoss an den unteren Theil der Hülse erfahren die Sanduhren eine halbe Umdrehung und indem die Hülfen dabei in die vorgenannten Stifte einschlagen, sind die Sanduhren zur Benutzung eingestellt. Der unter den Sanduhren befindliche Rahmen birgt die Klappen und Klinken und zwar: Eine Schiene mit 6 Klappen, deren Falklappen (von links gezählt) die Bezeichnungen A_1 , A_2 , A_3 , F_1 , D und F_2 tragen. A_1 bis A_3 sind die Halbkappen für die Leitungen nach dem Orts-



Fig. 17.

der in einzelne Felder eingetheilten linken Seitenwand der Koje befinden sich Isoliermaterialien, Bestandtheile für Blitzableiter, der neue, für Massfabrikation eingerichtete (Victoria) Wecker nebst einer Veranschaulichung der einzelnen Operationen bei der Fabrikation und Montirung desselben, und Druckknöpfe wie Zugkontakte in übersichtlicher Anordnung. Unterhalb schliesst sich ein schmaler Tisch an, auf welchem Blitzfängerumschalter, Telephonmesstbrücken und Galvanoskope verschiedener Konstruktion stehen. Die hintere, ebenfalls in Felder getheilte Wand der Koje, ist mit kleineren Centralumschaltern, Wandstationen, Telephonen, Liniensählern, Tyrolerglocken, gussbleimern und Nussbaumweckern und Kurbelumschaltern bedeckt.

In seiner jetzigen Ausführung, welche im Jahrgang 1894 Seite 166 der „ETZ“ eingehend beschrieben wurde, ist dieser Vielfachumschalter in mehreren Aemtern der Reichs-Postverwaltung eingeführt worden. Drei am Umschalter hängende Photographien zeigen die Einrichtungen der Aemter Orsfeld, Cassel und Hamburg VII.

In der linken Ecke der Koje steht ein für zwei Schleifenleitungen aus ausgestatteter Fernschrank von der Banart (vergl. auch Fig. 18), welche die Reichspostverwaltung für den Betrieb der Stadt- zu Stadtleitungen angenommen hat.

Der Fernschrank (Fig. 18) wird oben durch eine Krönung, in welcher an Stelle eines Lätewerkes ein Dosenleptom mit Schalltrichter angebracht ist, abgeschlossen.

vermittlungsam F_1 und F_2 die Klappen für die beiden Fernleitungen des Schranke bei Endstellung und D die Klappe bei Zwischenschaltung des Amtes. Der Klappenschiene folgt eine Klinkenschiene mit 5 Klinken, welche die Bezeichnungen E , E , A_1 , A_2 und A_3 erhalten haben. E , E bedeutet Erde und A_1 bis A_3 sind die Klinken mit der Leitung zum Ortsvermittlungsam. Nun folgen vier Klinkenschienen mit je 10 Klinken. Diese dienen dem Zweck, mehrere Fernschränke parallel schalten zu können, sobald in einem Fernamt eine grössere Anzahl Fernschränke aufgestellt wird. Die unterste Klinkenschiene endlich enthält, wiederum von links gezählt, zwei Klinken (a & b) für die Schleifenleitung 1; zur Klappe F_1 für den Schrank als Endstelle;

eine Klinke (F_1) zum Einschalten des Sprechapparates in die Schleife 1; zwei Klinken (D_1, D_2 , zur Klappe D) für die durchgehende Schleife, wenn der Fernschrank als Zwischenstelle geschaltet ist; zwei Klinken a und eine Klinke b für die Schleifenleitung 2 bei Einschaltung. Auf der hinteren Tischplatte sind die Stöpsel, Hürschlüssel und Anrufasten so montiert, dass zum Schreiben ein genügender Raum verbleibt.

Am weitesten zurück befinden sich vier Stöpsel, welche nur bei etwaigen Störungen benutzt werden. Je zwei dieser Stöpsel sind durch eine von einem Spannungsbremsen leitende Schmelze verbunden; weitere Drahtverbindungen besitzen die Schüre nicht. Die vordere Reihe enthält folgende Stöpsel: Links zwei Stöpsel (1a

mit einem Gelenk versehenen Arm schließend von dem Sanduhrventilarm angeordnet. Der Fernhörer, an dessen Griff sich ein Ausschalter für die Mikrophontastrie befindet, ist unter der Tischplatte aufhängend.

Der Betrieb mit dem Fernschrank wickelt sich kurz folgendermaßen ab: An das Ortsamt ist die Ortsleitung vom Fernschrank ebenso angeschlossen, wie jede Teilnehmerleitung. Wenn das Ortsvermittlungsammt ruft, fällt im Fernschrank die betreffende Ortsklappe (A_1, A_2 oder A_3). Zum Abfragen wird der Abfragestöpsel in die Ortsklappe (A_1, A_2, A_3) gesteckt. Der Ruf vom Fernamt zum Ortsamt geschieht in der gleichen Stellung durch Drücken auf die Ortsaste (mittlere).

Der Verkehr, das Fernamt als Zwischenstelle. Die mittleren Höranschalter

Zur Verbindung des Ortsvermittlungsamtes wird zunächst der Abfragestöpsel in die Ortsklappe ($A_1 - A_3$) gesteckt und gefahren. Nach erfolgter Benachrichtigung zieht der Beante den Abfragestöpsel aus der Ortsklappe und bringt an seine Stelle den Stöpsel zur Übertragung. Die Leitungssehnur des letzteren liegt über die primäre Wicklung des Induktorkerns an Erde; die sekundäre Wicklung dieses Lehetragers ist in die Schleifenleitung eingeschaltet. Nachdem die Ortsteilnehmer der entnommenen Städte im Gespräche sind, was durch Einfügen des Abfragestöpsels in die Schleifenabfrageklappe festgestellt werden kann, stellen beide zwischenliegenden Fernämter je eine Sanduhr ein und notiren die bezugene Unterhaltung.

Die Ausführung der Stöpsel, Klinken,



Fig. 16.

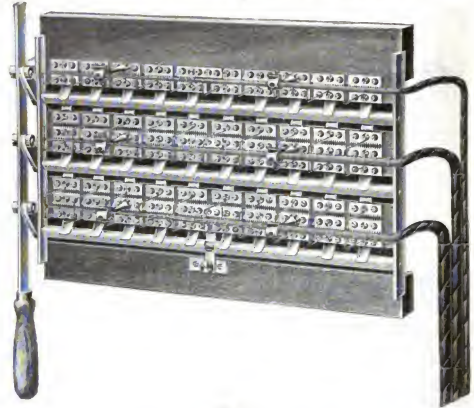


Fig. 19.

und 1b) für die Klinken a, b der Schleife 1 und einen Stöpsel (U_1), welcher mit dem Induktorkern, der Übertragung von der Schleife auf die Einzelortleitung, in Verbindung steht. Von den in Fig. 18 ersichtlichen, nun folgenden fünf Stöpseln ist der mittlere der Abfragestöpsel (S); die äusseren und etwas zurückliegenden Stöpsel sind die schon genannten für etwaige Störungsfälle. Rechts von diesen befinden sich drei Stöpsel für die Schleife 2, wie oben von den drei Stöpseln für die Schleife 1 gesagt ist. In der nun folgenden Reihe liegen in einer Linie vier Hürschlüssel und drei Tasten. Von erstere sind zwei (die beiden äusseren) zur Ein- und Ausschaltung der Schleifenleitungen auf Klappe oder Taste und Sprechapparat bestimmt, während die beiden inneren Höranschalter zur Ein- und Ausschaltung der beiden in die Doppelleitungen in eine durchgehende Schleifenleitung (Schrank als Zwischenstelle) mit Einschaltung der oben genannten Klappe D , dienen. Durch eine der äusseren Tasten wird auf der Schleife 1 bzw. Schleife 2 und mit der mittleren Taste auf der Ortsleitung gemittelt.

Das Mikrophon des Fernschrankes ist an einem in der Höhe verstellbaren und

sich nach vorne gezogen und die Klappe D dadurch eingeschaltet; diese wird bei einem Ruf fallen. Steckt der Beante die Stöpsel 1a und 1b (oder 2a und 2b) in die Klinken der Zwischenstellung (D_1, D_2), den Abfragestöpsel in die Abfrageklappe (F_1) der Schleifenleitung und zieht er den äussersten linken Hürschlüssel nach vorn, so ist er zum Hören und Sprechen nach beiden Seiten eingeschaltet. Zum Abgeben eines Rufes drückt der Beante in gleicher Stellung auf die Schleife-taste. Wird das Ortsvermittlungsammt eines in Zwischenstellung befindlichen Fernamtes gewünscht, so muss der Beante den Fernschrank zunächst als Endstelle erhalten und der weitere Betrieb gestaltet sich wie bei derartig verbundenen Fernämtern.

Der Verkehr, das Fernamt als Endstelle. Es stecken jetzt dauernd die Stöpsel 1a 1b in den Schleifenklinken 1a 1b und die Stöpsel 2a 2b in den Klinken 2a 2b. Die Hebel der mittleren Hürschlüssel stehen senkrecht. Bei einem ankommenden Ruf eines anderen Fernamtes fällt die betreffende Klappe (F_1 bzw. F_2), der Beante zieht den zugehörigen Hürschlüssel (äusseren) nach vorn und steckt den Abfragestöpsel (mittleren) in die Sprechklappe (F), der rufenden Schleife.

Höranschalter ist im Wesentlichen die der Vielfachumschalter Mix & Genest. Auch die Klappen sind als auf zwei Kontaktfedern dieselben. An letztere ist das in der Krümmung angebrachte Summer-Telephon geschaltet, welches beim Fallen einer Klappe kurz ertönt. Wiewohl der Schrank nur zwei Schleifen besitzt, sind vier Sanduhren angeordnet und zwei solcher Uhren für den Fall bestimmt, wenn ein neues Gespräch begonnen wird, bevor die erste Sanduhr ganz abgelaufen ist. Von den drei Ortsleitungen dienen zwei für die beiden Schleifen und die verbindende dritte Einzelleitung für den dienstlichen Verkehr der Fernämter und Ortsvermittlungsamter bei besetzten Schleifenclängen.

Der in Fig. 19 veranschaulichte Spitzenblitzableiter ist mit einem Umschaltelchel zur gleichzeitigen Verbindung aller Leitungen mit Erde versehen. Die Anordnung der einzelnen Blitzableiter und der Kabel ist aus der Abbildung ohne Weiteres ersichtlich. Bei der Ein- oder Ausschaltung werden Excenterstangen derart geführt, dass sie sich von den Kontaktfedern der Blitzableiter entfernen oder an diese sich anlegen und so die Verbindung bewirken. Die Fabrikation erfolgt in verschiedenen

Größen und Reihenabteilungen, die zweckmäßigerweise der Eintheilung der Klappen in den Klappenschränken angepasst sind.

Bel Karlsruhaltern macht sich bekanntlich häufig der Uebelstand bemerkbar, dass die Berührungstellen von Ober- (Schleif-) Kontakt und Unterkontakt (Klemmplatte) durch Verstaubung u. dergl. einen freien Stromübergang verhindern; daher konstruirt ein Mix & Genest in Fig. 20 gezeigten Umschalter. Die gewöhnliche starre Verbindung ist beseitigt und durch eine Feder *f* ersetzt, welche auf der unteren Platte mit entsprechendem Druck aufliegt; die Kontaktstelle bildet eine durchgedrückte Kuppe.

Die meisten der angestellten Fernsprechstationen lehnen sich im Wesentlichen auf die gebräuchlichen Reichpostmodelle an.



Fig. 18.

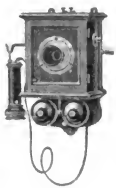


Fig. 20.

Eine hübsche Vereinfachung der grossen Wandstation mit Batteriekasten stellt die in Fig. 21 abgebildete Station, welche hauptsächlich für kürzere Entfernungen bestimmt ist, dar. Dieselbe enthält ein Kohlenkürvenmikrophon mit drehbarer Kapsel, einen zweltpoligen Hörer, zweimelligen Magnetsindktor und polarisirten Werker mit 7 em vernickelten Bronzeschalen, hinter welchen die aus zwei kleinen Trocken-elementen bestehende Mikrophonbatterie angebracht ist, demart, dass die obere Hälfte in den Kasten hinragt, während die untere Hälfte von dem hinter den Klappen befindlichen Kasten aus Eisenblech bedeckt ist. Diese Vereinfachung in der Anbringung der Batterie ist erzielt worden, einestheils durch eine geschicktere Anordnung der Theile im Innern des Holzkastens, anderer seits indem dieser etwas tiefer gemacht ist. Eine ebenfalls gefällige Form zeigt die kleine Tischstation Fig. 22. Auf einem



Fig. 21.

geschweiften polirten Stahnkastens liegt ein Mikrotelephon. Im Innern des Kastens ist ein Induktor mit 3 Magneten, eine Induktionsrolle, ein Plattenblitzableiter und das Lätewerk angebracht. Die Bronzeschalen des Lätewerkes werden in bekannter Weise von Stulen getragen, die aus der hinteren Kastentwand hervorstehen.

Kurz erwähnt sei auch eine im Allgemeinen bekannte Wandstation neuer Kon-

struktion, welche in Fig. 23 veranschaulicht ist. Bemerkenswerth ist die von anderen Stationen abweichende Unterbringung des Druckknopfes. Die Stationen werden in



Fig. 23.

gleicher Ausrüstung mit verschiedenen Induktionsarten (für Haus-, Stadt- und Fernverkehr) geliefert.

(Fortsetzung folgt)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprekverkehrs. Der Fernsprekverkehr zwischen Berlin und Finsterwalde, ferner zwischen Berlin und Tiera (Renss J. Loh, Trenz, Neustadt n. d. Hbn., Pöschke, Nandfeld n. d. Saal, Endelsdorf, sowie zwischen Berlin und Querfurt und Oberholland a. See ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminuten-gespräch beträgt auf jeder Strecke 1 M.

Elektrische Beleuchtung.

Städtisches Elektrizitätswerk Frankfurt a. M. In Auftracht der besonderen Verhältnisse, unter denen die städtische Elektrizitätswerk in Frankfurt a. M. ins Leben trat, durfte man den ersten Betriebsberichte mit erhöhtem Interesse entgegensehen. Derselbe liegt jetzt vor und umfasst den Zeitraum vom 1. Januar 1895 bis zum 31. März 1896. Dieser Zeitraum wurde gewählt, na das Betriebsjahr gleichzeitig mit dem städtischen Finanzjahr zum Abschluss zu bringen. Abgeschlossen von dem ersten Abschnitt, in welchem die Entwicklung des Werkes „gegenüber anderen Elektrizitätswerken“ trotz der Konkurrenz, die „nicht uninteressant hat, um die Etablierung des städtischen elektrischen Lichtes“ zu erschweren“, als eine besonders günstige hinstellt, wird, ist der übrigens ausserordentlich sinnliche Bericht in rein geschäftlichem Tone gehalten. Wir entnehmen denselben die nachstehenden Angaben.

Die Inbetriebsetzung des Werkes erfolgte zum 15. Oktober 1894, an welchem Tage dem Bauvertrage gemäss zum ersten Male, und zwar in der ersten Zeit unentgeltlich, Strom an die Konsumenten abgegeben wurde. Wie lange diese unentgeltliche Stromlieferung gedauert hat, ist in dem Berichte nicht gesagt. Ueberhaupt schwebte sich der Bericht über die Zeit vom 15. Oktober bis 31. Dezember 1894 vollständig aus. Die Anschließungsverträge, die während des ganzen Jahres eine lebhaft, sodass bis Abschluss des Berichtsjahres 71 Motoren mit 6427 PS und 32281 Lampen à 16 NK an das Werk angebracht sind. Dies an das Netz angeschlossenen Lampenäquivalent beläuft sich demgemäss auf 41949 Lampen à 16 NK oder 2240450 Watt. Infolge des steigenden Bedarfs wurde die Aufstellung eines vierten Stromerzeugers von derselben Type wie die bisherigen notwendig. Die grösste Belastung trat am 20. Dezember 1896 nachmittags 5 Uhr in der Höhe von 377 A (primär) statt, entsprechend einem Äquivalent von ca. 18000 gleichzeitig brennenden Lampen oder 43 7/8 % der damals angeschlossenen Kilowatt.

Laut den im Parteivertrage vorgesehenen Stromlieferungsbedingungen bestand für den abzielenden Geschäftsjahr nachstehend veranschaulichtes Tarif:

| | |
|---|--------|
| a) Energie für Beleuchtungszwecke: | |
| 80 Pf. pro Kilowattstunde mit folgendem auf den Gesamtverbrauch zu beziehenden Rabatt-sätzen: | |
| 5% bei einer Brenndauer von mehr als 300 Std. | 600 " |
| 10% " " " " " " " " " " " " | 750 " |
| 16% " " " " " " " " " " " " | 1000 " |
| 20% " " " " " " " " " " " " | 1500 " |
| 26% " " " " " " " " " " " " | 2000 " |
| 30% " " " " " " " " " " " " | 2500 " |

wobei die Anzahl der Betriebsstunden durch Division der in den Lampen installirten Kilowatt in die im gesammten Jahre von dem Konsumenten verbrauchten Kilowattstunden bestimmt wird.

b) Energie für elektrische Motoren (ausgenommen solche zum Betriebe von Dynamomaschinen oder Batterien für Lichterwärmung, Beheizung und Elektrifizierung): 30 Pf. pro Kilowattstunde mit folgendem auf den Gesamtverbrauch zu beziehenden Rabatt-sätzen:

| | |
|---|--------|
| 5% bei einer Brenndauer von mehr als 750 Std. | 1000 " |
| 10% " " " " " " " " " " " " | 1500 " |
| 15% " " " " " " " " " " " " | 2000 " |
| 20% " " " " " " " " " " " " | 2500 " |
| 25% " " " " " " " " " " " " | 3000 " |

wobei die Anzahl der Betriebsstunden durch Division der für die Normalleistung der Motoren bestimmten, oberhalb in dem betreffenden Jahre von dem Konsumenten verbrauchten Kilowattstunden bestimmt wird.

Answer oben festgesetzten Tarif gewährt das Werk in besonderen Fällen Anzahnrabatte für Grosskonsumenten.

Die Kesselanlage bestand bei Inbetriebsetzung des Werkes aus 8 Wellrohrkesseln, Patent Kuhn (G. Kuhn-Stuttgart-Berg) mit je 86 m² Heizfläche und wurde im Laufe des Berichtsjahres um 4 gleichartige vergrössert, sodass am Schlusse des Berichtsjahres 1024 m² Heizfläche zur Verfügung stand. Die letzteren kamen jedoch erst nach dem 31. März 1896 in Gebrauch.

Die 8 Kessel waren zusammen ca. 9758 Stunden im Betrieb, d. h. pro Tag im Mittel zusammen ca. 60 Stunden. Der gesammte Heiz-Gesamtwärmeverbrauch inkl. Abheizwärme ca. 4 625 596 kg. Fast doreineigang waren (einkohlenden Gasfönnen) Nuss II verwendet mit ca. mäßlicher Verdampfungswärme von ca. 7000 durchschnittpresse von 120 M pro 100 kg bei Verdampfungsstelle.

Entsprechend der Vermehrung der Kessel wurden zwei Dampfmaschinen derselben Art wie die bereits vorhandenen angefügt (die Leistungsfähigkeit jeder Maschine beträgt 20000 L pro Stunde), ferner zwei Speisewasserversoren mit je 20 000 L Wasserinhalt, ausserdem zwei Betriebe zur ersten Dampfmaschinen nur normaler Belastung während ca. 4 1/2 Stunden. Die Anstellung einer Reibmaschinen für das Speisewasser wird für das nächste Betriebsjahr in Aussicht genommen. Der Gesammtbetrieb der Kesselanlage war zufriedenstellend.

Die aus 2 Tausend Compound Maschinen mit Ventillvorrichtung bestehende, bestehende, von G. Kuhn, Stuttgart-Berg, gelieferte Dampfmaschinenanlage wurde im Laufe des Berichtsjahres um eine viertheilige Dampfmaschine vergrössert, sodass die Leistungsfähigkeit auf 2000 PS erhöht wurde.

Die von der Firma Brown, Boveri & Co. gelieferten, mit den Dampfmaschinen direkt gekuppelten Einphasenwechselstromgeneratoren haben bei einer normalen Geschwindigkeit von 85 U. p. M. angebrachte Leistungswahlzahl von 5440 in der Minute eine Leistungsfähigkeit von 920 Kilowatt. Der mit der vierten Dampfmaschine neu angefügte Generator wurde am 7. Januar 1896 in Betrieb genommen. Die Generatoren waren im Jahre zusammen 11 893 Stunden im Betrieb, oder pro Tag im Mittel 30 Stunden. Die mitzabir abgegebene Energie im Kilowattstunden-Belastung während des ganzen Berichtsjahres 1 430 080 oder pro Tag im Mittel 1136 Kilowattstunden. Für eine mitzabir abgegebene Kilowattstunde wurden im Jahre 27 260 kg Kohlen verbraucht. Die Zahl der erzeugten Kilowattstunden ist nicht angegeben.

Die Anzahl der 86 beim ersten Anbau installirten Transformatoren betrug 84 kg Kohlen verbraucht auf 185 Std. Betrieb; dabei wurde die Leistung derselben um 1072 Kilowatt, sodass die Gesammtleistung der Transformatoren am 31. März 1896 27 260 Kilowatt betrug. Unternehmliche Anstellung der Transformatoren in Schichten hat sich als zweckmässig erwiesen. Die Vertheilung der Energie geschieht nach

dem Zweileitersystem mit parallel geschalteten Transformatoren und angeschlossenen Primär- und Sekundärnetz. Der einphasige Wechselstrom wird von der außerhalb der Stadt gelegenen Centrale durch 5 Speisekabel dem primären Verteilungsnetz zur Gesamtanzahl von 5000 V zugeführt. Die Länge der Speisekabel beträgt insgesamt 14 995 m mit Querschnitten von 2²-70, 2²-100, 2²-140 und 2²-210 mm^{2²} mit einem Gesamt Kupfergewicht von 36 065 kg. Die Länge der bereits im ersten Ausbau verlegten Prädritzkabel mit 3, 4, 8 und 12 Adern beträgt 6229 m. Das sekundäre Netz hat eine Gesamtanzahl von 130 V; die Prädritzkabel gestalten, letztere an fünf verschiedenen Punkten des Netzes von der Centrale aus zu kontrollieren. Das primäre Verteilungsnetz war im ersten Ausbau für 4700 gleichzeitig brennende Lampen bzw. für 3000 gleichzeitig zu benutzende Kilowatt bestimmt, das sekundäre Netz dagegen nur für 38 000 Lampen bzw. 19 000 Kilowatt. Während des Berichtsjahres wurde die Leistungsfähigkeit des Primärnetzes auf 56 000 Lampen oder 2800 Kilowatt, die des Sekundärnetzes auf 46 000 Lampen oder 2300 Kilowatt erhöht. Bis zum 1. Januar 1896 betrug die Länge der verlegten primären Verteilungsleitungen 22 574 m mit einem Kupfergewicht von 127 kg, wovon die Höhe sich im Berichtsjahr um 5722 m mit 6648 kg Kupfergewicht, sodass die Gesamtlänge der primären Verteilungsleitungen 29 296 m mit 19 274 kg Kupfergewicht betrug. Die Länge der sekundären Verteilungsleitungen dagegen betrug am Schlusse des Berichtsjahres 45 701 m mit 63 693 kg Kupfergewicht in der Zeit vom 1. Januar 1896 bis 31. März 1896 verlegt wurden.

Das Kupfergewicht pro 1 angeschlossenes Kilowatt beträgt demnach bei 2240 5/8 mg angeschlossenem Kilowatt.

- a) für Hochspannungsverteilungsnetz exkl. Speisekabel ca. 8,6 kg, inkl. Speisekabel ca. 26,5 kg;
- b) für Niederspannungsverteilungsnetz exkl. Hausanschlüsse ca. 29,0 kg, und daher für beides zusammen inkl. Speisekabel ca. 63,5 kg.

Die Gesamtlänge aller bis jetzt verlegten Kabel exkl. Hausanschlässe beträgt somit ca. 99 290 m einfache Länge, und das Gesamtgewicht ca. 120 462 kg. Sämmtliche Kabel sind von der Firma Feiten & Guilleaume geliefert. Dieselben sind konzentrisch, ebenbürtig, mit Blei umhüllt, in Sand eingetaucht, sowie mit Feldbahnseilen (die Speisekabel mit Eisenplatten) bedeckt. Die zur Zeit entwerfteste Konsumstelle liegt ca. 5000 m von der Centrale, und zwar mit einer Kraftentnahme von ca. 150 Kilowatt. Die Verlegung eines Speisekabels nach Sachsenhausen ist bereits projektiert, da die dortige Gegend ausserordentlich gewerbetreibend ist und schon viele Anmeldungen für Licht- und Kraftentnahme vorliegen.

Zur Herstellung von Hausanschlüssen werden Nuten an die Strassenkabel gelegt; an diese schliesst sich das Hausanschlusskabel an, welches in einen, die Hauptsicherungen enthaltenden Endverschlüssen endet. Bis 31. März 1896 sind insgesamt 46 Hausanschlässe fertiggestellt, davon wurden in Betriebjahre selbst 137 montirt. Ausser den ausgeführten 469 Hausanschlüssen mit direkter Stromentnahme, sind auch Schlüssen sind für grössere Konsumstellen 17 Stationen mit primärer Einführung und besonderen Transformatorvorbereitet worden. Diese besitzen eine Leistung von 823,5 Kilowatt.

Die zur Verwendung gelangten Zähler-systeme waren:

- a) für Licht: Ampèrestunde-Zähler von der Firma Hartmann & Braun;
- b) für Kraft: Wattstunde-Zähler von der Electricität-Gesellschaft, von der Siemens & Co. und der Union Electricitätsgesellschaft Berlin, System Thompson-Houston;
- c) zur Messung der Energie in der Centrale: Hochspannungszähler System Thompson-Houston.

Bis zum 1. Januar 1896 waren 113 Stück Zähler für Licht montirt. Dazu kamen in Berichtsjahre selbst 561, hiervon wurden jedoch im December 5 ausgetauscht und abgenommen, sodass zur Zeit 657 im Betriebe sind. Im Laufe des Jahres wurden ausserdem 68 Kraftzähler montirt, davon aber im März 7 Stück entfernt und an deren Stelle ein Hochspannungszähler gesetzt. 33 Kraftzähler sind von der Electricität-Ges. vorm. Schuckert & Co. und 29 von der Union Electricitätsgesellschaft geliefert. Durch die ausserordentliche Aufschwungsbewegung in der ersten Zeit, sowie durch

die launige Ableiterung der Elektrizitäts-messer kam es, dass nützlich nicht sofort alle Konsumenten mit Zählern versehen werden konnten. Zur Zeit ist diesem Uebelstande dadurch vorgebeugt, dass ein Vorrath von 180 Stück aller Typen des Wägers ist, die jedem voranschreitenden Bedürfnisse sofort Genüge zu leisten.

Bei der Isolationswiderstand des Netzes war im Allgemeinen befriedigend. Bei der ständigen Kontrolle der Hausanlagen wurde die Beobachtung gemacht, dass der Isolationswiderstand der neuen Anlagen, wenn 15—2 km schwankt, zwischen 50 000 und 100 000 Ohm schwankt; derselbe beträgt aber in älteren Bänden in den meisten Fällen 1 Megohm und mehr, selten jedoch unter 300 000 Ohm, selbst dann, wenn mehr als 2 km Leitung verlegt sind. Ferner wächst der Isolationswiderstand in Neubauten nach ca. einem halben Jahre fast stets auf das Doppelte und mehr. In feuchten Räumen, wie Weinkellern etc. wechset bei plötzlichen Temperaturschwankungen der Isolationswiderstand oft in einem Tage um 10 000 bis 20 000 Ohm und war speciell in Weinkellern selten auf mehr als 50 000 Ohm zu erhalten.

Die folgende Tabelle giebt Aufschluss über die Höhe der bis zum 31. März 1896 angeschlossenen Lampen bzw. deren Equivalent.

| Verwendungsart | Zahl der | | | Zusammen in 16 NK & 30 Watt umgerechnet |
|--|---|-----------------------|---------------------|---|
| | Abschmer
Güßlampen
à 16 NK
= 60 Watt | Bogenlampen
à 10 A | Zusammen
in Watt | |
| Leidungsgeschäfte | 223 | 0 312 | 388 150 | 7 663 |
| Wohnung und Büreau | 180 | 10 849 | 542 700 | 10 851 |
| Banken und Büreau | 5 | 2 565 | 5 | 177 003 |
| Fabriken, Werkstätten, Lager | 22 | 1 980 | 185 300 | 3 706 |
| Kirchen, Museen | 4 | 839 | 41 950 | 839 |
| Spitzen | 2 | 377 | 18 950 | 377 |
| Hotels, Restaurants, Cafés | 23 | 3 277 | 151 000 | 3 020 |
| Behörden, Öffentliche Bauten | 4 | 878 | 45 000 | 878 |
| Großschiffliche Vergügungen | 3 | 1 214 | 62 450 | 1 249 |
| Öffentliche Beleuchtung | — | 17 | 87 | 300 |
| Selbstverbrauch | — | 157 | 80 950 | 417 |
| Zusammen | 464 | 29 346 | 1 640 650 | 32 811 |

Das Verhältnis der bis zum 31. März 1896 angeschlossenen und der angeschlossenen Lampen und Motoren ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

| angemeldet | angeschlossen | |
|------------------------------|---------------|--------|
| Güßlampen à 16 NK | 49 320 | 29 346 |
| Bogenlampen à 10 A | 2151 | 496 |
| Motoren in PS | 707,15 | 642,7 |
| Total in 16 NK | 53 298 | 44 989 |

Das angeschlossene Güßlampenprävalenz in Güß- und Bogenlampen beträgt, wie schon erwähnt, 29 341 à 16 NK.

Zur Schluss des Berichtsjahres trafen noch zahlreiche Anmeldungen für Licht und Kraft aus Sachsenhausen ein, unter denen besonders hervorzuhellen ist eine solche von 500 Güßlampen und 100 PS.

Die zur Verwendung gekommenen Motoren sind ausschliesslich asynchrone Wechselstrommotoren System C. E. L. Brown. Dieselben sind in Grössen von 0 bis 70 PS angeschlossen. Bis zu einer Leistung von 8 PS werden sie direkt an das sekundäre Netz angeschlossen. Größere Typen erhalten besondere Transformatorvorbereitet.

In dem vorstehend in seinen Hauptpunkten wiedergegebenen Berichte sind fast alle detaillirten Angaben vermieden, welche auf die Wirtschaftlichkeit der Stromerzeugung einen Schluss gestatten würden. So fehlen z. B. Angaben über das Verhältnis des Gesamtlichtverbrauchs zu dem Kosten der zur Anheizung, über die Anzahl der erzeugten Kilowattstunden bzw. über das Verhältnis der erzeugten zu den nutzbar abgegebenen Kilowattstunden, ferner über die Wärmeverluste, die Benutzungsdauer eines angeschlossenen Hektowatt, über die Selbstkosten der nutzbar abgegebenen Hektowattstunde etc. Die nachstehend mitgetheilten Bilanz und Gewinn- und Verlustkonten können diesem Mangel nur in ungenügender Masse ansprechen.

Bilanzkonto.

| Aktiva. | | Mark |
|-------------------|--------------------------|-----------|
| Lichtabgabekonto: | div. Debitoren | 51 890,80 |
| Kraftabgabekonto: | div. Debitoren | 5 894,80 |

Die Anzahl der angemeldeten Bogenlampen ist dochab geringere, als die der tatsächlich angeschlossenen, weil die betreffenden Anmelde nur die angezeigte Zahl und Grösse angab, bei nur das Äquivalent in 16 NK (Güßlampen angerechnet 2 Stk.)

| | | |
|---|---------------------------------|------------|
| Abnahmegebührenkonto: | div. Debitoren | 300,— |
| Konto für Energieabgabe zu Heizzwecken: | 1 Debitor | 151,90 |
| Hafenbeleuchtungskonto: | 1 Debitor | 976,54 |
| Zählermiete-konto: | div. Debitoren | 18 655,14 |
| Materialkonto: | Vorrath laut Inventar | 5 990,— |
| Kassakonto: | Kassabestand | 106,19 |
| Kontokorrentkonto: | div. Debitoren | 375 977,73 |
| | div. Creditoren | 359 373,10 |
| | Passiva. | |
| Haftkonto: | div. Kreditoren | 34 221,06 |
| Unfallkonto: | Unfallfond | 300,— |
| Kontokorrentkonto: | div. Creditoren | 189 551,79 |
| Gewinn- und Verlustkonto: | Reingewinn | 145 320,95 |
| | | 859 373,10 |

Gewinn- und Verlustkonto.

| Betriebshauptkonto: Soll: | | | Mark | Mark |
|---|--|------------------|------------|------------|
| Kohlen und Holz | | | 64 232,59 | |
| Wasser | | | 6 839,10 | |
| Öel, Putz- und Schmiermaterialien | | | 8 475,67 | |
| Diverse Materialien | | | 13 468,29 | |
| | | | | 119 605,75 |
| Generalunkostkonto: | Gehälter und Löhne | | 102 142,57 | |
| | Krankenkasse und Invaliden- und Altersversicherung | | 2 063,25 | |
| | Unfall- und Feuerversicherung | | 3 061,— | |
| | Handlungs-, Betriebs- u. Allgemeine Unkosten | | 36 021,02 | |
| | Mieten | | 3 421,66 | |
| | Steuern und Abgaben | | 1 292,54 | |
| | Abnutzung an Immobilien und Werkzeugen | | 4 040,19 | |
| | | | | 154 992,08 |
| Zählerunterhaltungskonto: | Zähler untersuchen | | 47,35 | |
| Pachtinkonto: | Pachtzins und Amortisation | | 158 062,96 | |
| Zählerpachtkonto: | Zählerpacht | | 2 451,17 | |
| Bilanzkonto: | Reingewinn | | 145 920,25 | |
| | | | | 679 449,41 |
| Verwaltungs-kosten (ver-tragliche Vergütung an die Betriebsabnehmer): | Ernennungsgeld u. Reservemonds | | 44 864,75 | |
| | Nettoüberschuss | | 60 317,25 | |
| | | | | 145 320,95 |
| Inhabe: | | | | |
| Betriebsabgabekonto: | Lichtabgabe | (80 Pl. pr. Kw.) | 487 757,50 | |
| | Habite | | 22 348,35 | |
| | | | | 464 914,94 |
| Kraftabgabe | (80 Pl. pr. Kw.) | | 62 343,79 | |
| | Habite | | 1 905,04 | |
| | | | | 60 327,83 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Abnahmegerühren | 27 196,70 |
| Energie für Heizwerke | 346,86 |
| Hafenbeleuchtung | 976,34 |
| Zählernische | 18 811,14 |

Interessenkonto: 573 147,43
 Skontozulage 301,98
 573 449,41

Endlich geben wir nach dem Befehle ohne Zusammenstellung der Kosten des Elektrizitätswerkes bis zum 31. März 1896, die nachfolgenden Gesamtschaffungswert des Elek.

Kosten des Städtischen Elektrizitätswerkes, Frankfurt a. M.

| Zeit | Grund- | Gebäude- | Maschinen- | Maschinen- | Labo- | Reserve- | Trans- | Trans- | Kabel- | Kabel- | Strosen- | Bau- und Ver- | Gesamt- |
|----------------------|---------|------------|------------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|------------|---------------|---------|
| | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark | Mark |
| 1895 | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Januar | 227 000 | 459 405,51 | 461 846,69 | 6 000 | 30 000 | 111 562,50 | 69 970 | 544 900,36 | 24 780 | 101 896,84 | 145 817,92 | 2 282 299,52 | |
| 1. April | — | — | — | — | — | 4 600,00 | — | — | — | 948,78 | 2 000,00 | 6 607,76 | |
| 1. Juli | — | — | — | — | — | 4 062,50 | 1 700 | 9 215,52 | — | 4 080,50 | 2 769,17 | 22 607,39 | |
| 1. Oktober | — | — | — | — | — | 18 897,50 | 10 850 | 39 837,39 | — | 4 125,01 | 4 779,11 | 71 989,01 | |
| 1896 | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Januar | — | — | — | — | — | 38 487,50 | 13 960 | 41 533,06 | — | 14 569,70 | 5 008,06 | 100 553,36 | |
| | 227 000 | 459 405,51 | 461 846,69 | 6 000 | 30 000 | 182 050,00 | 83 930 | 637 386,36 | 24 780 | 214 550,63 | 160 826,29 | 2 470 257,88 | |

trizitätswerkes Frankfurt a. M. betrug daher im Januar 1896 rund 2 470 000 M., während der Netto-Verbrauch incl. Erzeugnisses und Reservefonds im Betrage von 4 860 M sich für 1/4 Jahr auf rund 106 000 M. und für 1 Jahr auf 3,4% des Anschaffungswertes belief. Abschreibungen auf Gebäude, Maschinen, Apparate, Leitungsnetz etc. schienen nicht gemacht zu sein, wenigstens sind dieselben nicht gesondert aufgeführt, sodass ein Urtheil über die Höhe derselben nicht möglich ist.

Bekanntlich ist der Vergabe des Frankfurter Elektrizitätswerkes ein heftiger Kampf vorausgegangen darüber, ob im Allgemeinen ein Hochstromnetz mit Einzeltransformatoren oder die Ausführung eines Primär- und Sekundärnetzes mit Transformatorunterstationen vorzuziehen sei. Es dürften daher einige Vergleichszahlen mit Köln, dessen Elektrizitätswerk auf erstem System ausgeführt ist, Interesse bieten. Der Geschäftsbereich des Frankfurter Elektrizitätswerkes erstreckt sich zwar über 1/4 Jahre von 1. Jan. 1895 bis 31. März 1896; die nachstehenden Zahlen beziehen sich indessen ebenso wie die Angaben über Köln auf die Zeit vom 1. April 1895 bis 31. März 1896.

| | | |
|---|-----------|-----------------|
| 1. Nitzhar abgegebene Kilowattstunden | Köln | Frankfurt a. M. |
| | 675 969 | 1 297 340 |
| 2. Gesamtverbrauch für Stromlieferung | M 364 890 | 450 000 |

Die öffentliche Beleuchtung in Köln wird ausserdem kosteutral geliefert.

| | | |
|---|----------|----------|
| 3. Einmalige pro 1 abgegebenes Kilowatt | M 0,84 | 0,39 1/2 |
| 4. Verbrauch an Kohlen | M 26 790 | 49 000 |
| Die Transportkosten der Kohlen von der Ruhr per Bahn nach Köln sind ebenso hoch wie die Schifffracht nach Frankfurt a. M. | | |
| 5. Kohlen pro 1 abgegebenes Kilowatt | M 0,04 | 0,056 |
| Der Bromnatriumverbrauch kannüglich nach dem Preise und nicht nach der Gewichtsmenge beurtheilt werden, da nur im Preise der Heizwert der Kohle zum Ausdruck kommt. | | |
| 6. Gesammte Ausgaben für Betrieb und Verwaltung M 104 000 | 214 000 | |

Die enorme Höhe dieser Ausgaben in Frankfurt a. M. wird dadurch erklärt, dass hierin die Instandhaltung der unterirdischen Transformatornebenstände einbezogen ist.

| | | |
|---|--------|------|
| 7. Ausgaben für Betrieb und Verwaltung pro 1 abgegebenes Kilowatt | M 0,15 | 0,17 |
|---|--------|------|

Die grössere Zahl der Anschlüsse in Frankfurt a. M. ist einerseits durch den dortigen sehr hohen Gaspreis, andererseits durch die niedrigen Strompreise, welcher durchschnittlich 50% niedriger ist als in Köln, erklärt. Hagen ist zu berücksichtigen, dass die vorstehende für Köln so günstigen Ergebnisse sich nicht wesentlich besser machen, wenn dieselbe ein dem Frankfurter entsprechender Tagesverbrauch einfließen sein wird. Indessen unrichtig es auch jetzt noch keine M. wird dadurch erreicht, dass 6 Jahre alte Kölner Werk erheblich besser arbeitet als das Frankfurter; letzteres hat dem-

nach in seinen Einrichtungen Köln keineswegs überholt.
 Dieses geht auch aus den Anlageziffern hervor, wie nachstehende Zahlen beweisen: Für Kabel und Transformatoren sind ausgegeben in Köln 894 000 M. und in Frankfurt a. M. 1 125 000 M. Das Kölner Netz ist eines maximalen Spannungsabfalls bei 20 000 gleichbleibend benutzten Transformatoren sind unter 95% in Frankfurt ist die Spannungsabweichung bei gleicher Belastung schon im Primärnetz fast doppelt so hoch; im Sekundärnetz erreichte der Spannungsabfall (bei der Spannung) bis zu

10% — Auch die vielfach behauptete grosse Ersparnis in Bezug auf die zu installirenden Transformatoren ist verschwindend klein, denn in Frankfurt sind pro 1 angeschlossenes Kilowatt 1,2, in Köln 1,4 Kilowatt Transformatoren installiert. Auch dieses Verhältnis wird sich bei Vermehrung der Anschlüsse noch zu Gunsten Kölns ändern. Jedenfalls fehlt aber bei Köln das enorme theure Sekundärnetz ganz, ebenso die Transformatorunterstationen. Belästigt ist demnach weder zu verzeihen, noch zu amortisiren noch — was die Hauptsache zu sein scheint — zu unterlassen.

Schlimm zur zeitweisen Abblendung hochhängender Glühlampen. Herr Baupinspektor von Galsberg, Hamburg, verdammt mir die folgende Mittheilung:

Bei der vor einiger Zeit bewirkten Umdwandlung der Gasleuchtzeit im Alten Allgemeinen Krankenhaus in Hamburg in elektrische Beleuchtung war unter Anderem die Aufgabe gestellt, in den mit einer 16-kerzigen Glühlampe zu erhellenden Krankenzellen von rund 7 x 11 in = 77 m² Flächenausdehnung auch an den von den Lampen am unteren Rand angestellten Betten noch genügende Lichtwirkung zu erzielen; ausserdem waren behufs besserer Beleuchtung der einzelnen Liegestellen bei antheiliger Untersuchungen etc. mittels Anschliessens einschaltender beweglicher Lampen vorgesehen. Für die ersten an Pendeln montirten und mit wasserklassen Sacken Schirmen versehenen Lampen ergab sich durch die zur Erreichung vorgenannter Bedingung angestellten Versuche ein günstige Aufhängehöhe von 3 m. Da in dieser Höhe die Lampen nicht mehr bequem zu erreichen sind, um die Lampe erforderlichenfalls gegen die in den Betten liegenden Kranken abzuheben, so wurde die nachstehend im Schnitt dargestellte und im Folgenden beschriebene Blende konstruirt.

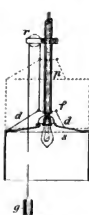


Fig. 21

Die Einrichtung besteht aus einer Innenmattschwarzan, aus Blech hergestellten cylindrischen Blende b, welche in der tiefsten Stellung

mit den drei Aufhängedrähten d auf dem Schirm a aufliegt. An dem einen Draht des Aufhängegerätes verbindende Führungsring f ist ein dünnes Stahlblech befestigt, welches über die an der Pendelstange g befestigte Rolle z und durch die in den Lampenschirm gestanztes Loch gezogen ist und an dessen Ende ein die Blende ausbalancirendes Bleigewicht q trägt. Das letztere ist in bequem erreichbarer Höhe angebracht, sodass die Blende ohne weitere Mühe in die punktirt gekennzeichnete Stellung b oder in die ausgezogene gekennzeichnete Stellung c verschoben werden

kann, je nachdem eine Beleuchtung des ganzen Raumes oder nur des unter der Lampe in der Regel aufgesetzten Tisches beabsichtigt wird.

Glühlampenpreise in Amerika. Wie „Western Electrician“ mittheilt, sollen sich die verschiedenen Glühlampenfabriken in Amerika auf feste Preise für alle in Amerika zu verkaufende Glühlampen geeinigt haben. Die Preise variiren nach der Kerzenstärke und sind je nach den verschiedenen Fassungen etwas unterschieden. Für Edison- und Westinghouse-Fassungen gilt folgender Tarif:

| Wk der Lampe | Preis pro Lampe in Pf. | | Preis per Normal-Lampe in Pf. | |
|--------------|------------------------|--------------|-------------------------------|--------------|
| | Edison | Westinghouse | Edison | Westinghouse |
| 8 | 25 | 192 | 94 | 94 |
| 10 | 32 | 147 | 136 | 136 |
| 15 | 50 | 201 | 210 | 210 |
| 20 | 100 | 462 | 420 | 420 |
| 25 | 150 | 630 | 630 | 630 |

Lampen mit Thomson-Houston, United States, Brush-Watson- oder Schellier-Fassungen kosten je 42 Pf., solche mit Hawkeye-Fassungen je 84 Pf. und mit jeder anderen Fassung 126 Pf. und die Normalkosten unterhalten bei 8 bis 25-kerzigen Lampen 300 Stück, bei 22 oder 30-kerzigen Lampen 100 Stück und bei 100 oder 150-kerzigen Lampen 50 Stück. Wer dieses Uebereinkommen verletzt, hat eine beträchtliche Konventionalstrafe zu zahlen. Eine Konkurrenz zwischen den einzelnen Glühlampenfabriken würde also nur bezüglich der Güte des Fabrikates stattfinden können.

Elektrische Bahnen.

Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Strassenbahn. Wie das „Berl. Tagbl.“ erklärt, hat sich in den letzten dem Magistrat über die Stadtverordnetenversammlung beschleunigt wird, die Pferde-Blattgesellschaft verbindlichen Vertragsantwort über die Umwandlung des Pferdeblattbetriebes der Strassenbahn in elektrischen Betrieb, welcher demnach bei der Stadtverordnetenversammlung beschleunigt wird, die Pferde-Blattgesellschaft bereit erklärt, im Ganzen auf 75 km Fahrstrecke Akkumulatortrieb anzuwenden und zu diesem Zweck 600 von 1200 Wagen des Wagenparks mit Akkumulatoren auszurüsten. Ein früherer Vertragsantwort hatte Akkumulatortrieb nur auf wenigen von Magistrat über zu bestimmenden Strecken vorgesehen. Die sich hiergegen geltend machenden Ansprüche auf allgemeine Einführung des Akkumulatortriebes sollen zu einem Kompromiss geföhrt haben, welchen die Normierung der Akkumulatorstrecke auf 75 km zum Ausdruck kommt.

Elektrische Strassenbahn Pankow-Gesundbrunn (Berlin). Der Firma Siemens & Halske ist vom König. Polizeipräsident der Betrieb überlassen, dass nach Herstellung des Magistral gegen das von der Firma eingeführte Bahnprojekt betreffend die Weiterführung der elektrischen Strassenbahn Pankow-Gesundbrunn, welche von hier bis zur Berliner-Mauerstrasse, Grundlärchen, Hoch-, Wiesen-, Hussen-, Feld-, Garten-, Linien-

Artillerie bis Franzosenzügen in principle Hinsicht nichts zu erkennen ist. Der Unternehmern wird aufgegeben, die Veränderungen und die Strategiemasse weiter zu fördern und demnach die das Projekt betreffenden Pläne dem Königlichen Polizeipräsident einzureichen, auf Grund deren die Kaiserliche Zustimmung nachgesucht werden in Einklang mit den zuständigen Eisenbahndirektoren die landespolizeiliche Genehmigung erteilt werden könne.

Elektrische Kleinbahnen in Aachen. Die für elektrische Betrieb eingerichteten Kleinbahnstrassen Pläne für die Stationen zwischen Haaren-Weiden-Linden wurden am 22. August dem Verkehr übergeben.

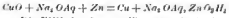
Elektrische Kraftübertragung.

Elektrischer Hochfeuertrieb. Das Sottiner Hochfeuertwerk des Grafen Guido Heuckel von Donnorsmark wird, wie uns berichtet wird, nicht nur elektrisch beleuchtet werden, sondern auch eine kleine elektrische Kraftübertragungsanlage erhalten, welche in ihrer Vollständigkeit an ähnlichen Werken bisher noch nicht ausgeführt worden ist. Nicht nur die Reparaturwerkstätte, die Kohlenanlage und die Gleitenanlage, sondern auch die Kondensations-, Exzentren-, Koksansaugmaschinen, Lichtblocken, Gasventile und Elektroventile werden sämtlich durch elektrische Elektromotoren betrieben. Die Gesamtleistung aller Motoren beträgt über 400 PS. Wegen der Eigentümlichkeit der Kohlenanlage sind gewählt worden und zwar mit einer Spannung von 500 V. Die Ausführung der genannten Bedeutungen- und Kraftübertragungsanlagen der Elektrischen A.-G. vornahm die Scherker & Co. Zweigabteilung Leipzig, übertrug.

Elektrochemie.

Capron-Element von Umbreit & Matthes, Leipzig. Die Firma Umbreit & Matthes in Leipzig, welche die Alleinfabrikation des Capron-Elementes in Händen hat, hat eine kleine Verbesserung über ein Kupfer-Zn-Element, welches und Anwendungsmöglichkeiten dieses Elementes herausgegeben. Jeder dieses Element, mit welchem wir bereits ATZ 194 S. 418 hingewiesen haben und das hinsichtlich seiner Verbesserungen erfahren hat, enthält sich zur Broschüre die folgenden Angaben.

Das Capron-Element ist ein verbessertes Leclanche-Element (Kapferröhre) in einem Eisenblech-Gehäuse, der durch einen Hartgummi-Deckel geschlossen ist, befindet sich zwei Zinkplatten und dazwischen die poröse Kupfer-Platte. Das Gehäuse ist mit Kalk- oder Natronlauge von 19 bis 21° B. gefüllt. Die Stromabgabe geschieht durch zwei oberhalb des Deckels befindliche vernickelte Messingklappen. Der elektrische Vorgang wird durch die Formel dargestellt:



Die EMK des Capron-Elementes ist in den ersten Minuten meist 1 bis 1,1 V., während die normale EMK 0,85 V. ist. Die Klammenspannung variiert je nach der entnommenen Stromstärke zwischen 0,80 und 0,75 V. Die von dem dem Poren der Kupferplatte verdichteten freien Wasserstoff herrührende Überspannung von 0,15 bis 0,25 V. lässt sich durch Kürzschluss von einem Minuten bis zum nächsten Minuten nach Einschaltung wieder herzurufen, genügt es, die ganze Plattenstrom herauszuheben, ein Wasser abzugeben und das Glas in 20 Minuten an einen trockenen warmen Ort zu stellen, um eventuelle Lösung und Zink zu ersetzen. Der inneren Widerstand des Elementes ist ein sehr geringer und variiert bei den oben Typen, in denen dasselbe hergestellt wird (nämlich Anzahl und Größe der Platten: 1 120x100, 1 150x100, 2 150x100 und 3 200x100), von 0,06 bis 0,0075 Ω. Die Kapazität des Elementes ist in meinen Angaben der Broschüre bezüglich 40-60, 80-100, 160-200, 350-400 A-Stunden. Das Element, welches selbst bei starker Stromabgabe verhältnismäßig konstante Leistung sich zum Betriebe kleiner Glühlampen, für galvanokanalisches und galvanische Zwecke, ferner zum Betriebe von kleinen Elektromotoren als zu ca. 1/10 PS und von Mikrophonen, zum Laden kleiner Akkumulatoren, für Laboratorienarbeiten, abbraucht für alle Zwecke, bei denen relative starke, aber dauernde Stromabgabe werden, die Anstellung einer Dynamomaschine oder Akkumulatorenbatterie jedoch nicht lohnen würde.

Verschiedenes.

Katalog von Dr. Cassirer & Co. Kabel-fabrik, Berlin. Die eins. kürzlich ins Leben getretene Kabelfabrik von Dr. Cassirer & Co.

sandte uns ihr Preisverzeichnis, welches außer einer Zusammenstellung der Dimensionen, Gewichte und Preise der von ihr fabricierten isolierten Drähte und Kabel für elektrische Licht- und Kraftanlagen, Telegraphie und Telephonie auch die Preise für verschiedene Isolationsmaterialien enthält.

Katalog von Ferdinand Gross, Stuttgart. **Oligraste.** Die neu erscheinende Preisliste enthält die Abmessungen und Preise von allen nach Installationsartikeln für elektrische Beleuchtungsanlagen wie Glühlampenfassungen, Um- und Ausschalter für verschiedene Zwecke, Elektrische, Klemmen-, Fassungssteller, Nippel, Bouscher, Isolmaterial, Leitungen, Glühlampen, Heizlampen und Zahnräder, Volt- und Ampereverm., Ampere- und Widerstandszähler, Induktoren, Füllungs-, Montagemerkzeuge und endlich transportable Akkumulatoren.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanwalt vom 20. August 1896.)

- Kl. 20. P. 2574 Stromkreislöscher; Zus. z. Pat. 83344. Wilhelm Prucker, Hamburg-Blankensee. 2. 7. 95.
- Kl. 21. H. 16416 Verfahren zur Herstellung der wirksamen Masse für elektrische Sammler. S. G. W. Sauerbcher, Berlin O., Andreasstr. 32. 31. 8. 95.
- (Reichsanwalt vom 24. August 1896.)
- Kl. 20. G. 6141. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Hochleitung. — Ge. de Industrie Electrique, Scléron s. Gen. Schweiz; Vertr. C. Feldert u. O. Lombler, Berlin NW, Dorowstr. 32. 15. 8. 96.

— M. 12567. Riemenscheibe für Bahnen mit nichtreibender Kraftübertragung. — James Morr; Eng. J. Clapham u. George Platt, Wolveridge, Eng.; Vertr. M. J. Halko, Berlin SW, Kurfür. 8. 10. 2. 96.

Kl. 21. A. 4683 Mehrphasenmaschine mit ungleicher Ankerspann- und Polzahl. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22. 24. 12. 95.

— B. 19198. Schutzvorrichtung mit gezahnten Begrenzungsanschlag zur Verhütung des Einsetzens falscher Schalterstifte. — Fritz Reisinger, Berlin, Dahlstr. 18. 2. 5. 96.

— Z. 4947. Elektrische Stromerzeugungsanlage zur Spaltung von Mehrleitern. — Elektrizitäts-A.-G. vorm. W. Lubmeyer & Co., Frankfurt a. M., Hohestr. 43. 6. 5. 96.

— J. 3564. Bogensäge, deren Regelungsmechanismus zusammen mit seinem Anker als Lüftmaschine wirkt. — William Janda, Cleveland, Ohio, U. St. A.; Vertr. F. W. Hopfhus, Berlin O., Alexanderstr. 36. 6. 2. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 40. P. 7641. Elektrolyse von Zinksalzl. Vom 25. 11. 95.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 85563. Leitende Kupplung für Eisenbahndraht. — L. M. Faulkner, Philadelphia, 420 1/2 Birson Street; Vertr. A. Mühlle und W. Zolnierkl., Berlin W., Friedrichstr. 78. 11. 2. 95 abh.

— 85585. Elektromagnetischer Bewegungsapparat für Eisenbahnbremsen. — St. Louis Electric Brake Co., St. Louis, V. St. A.; Vertr. Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW, Hinderstr. 8. Vom 23. 10. 95 abh.

— 85588. Zugzwang für elektrische Bahnen mit Schutzkanal. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW, Holzmannstr. 32. Vom 21. 1. 96 abh.

— 85611. Vorrichtung zur Herstellung einer Abhängigkeit zwischen mit selbstthätigen Rückstellvorrichtungen versehenen Signalen und den Streckenblocken. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 26. 1. 96 abh.

— 85634. Elektrische Zugselbstverriegelung zur Verhütung von Unfällen infolge Stößenverkehrs oder Lärmschönkung. — H. Biermann, Breslau, Paradesstr. 53. Vom 22. 9. 95 abh.

Kl. 21. 85586. Umsehvorrichtung für Elektromotoren mit sich selbstthätig einschaltendem Vorstellverhältnis. — Siemens & Halske, Berlin NW, Schiffbauerdamm 24. Vom 16. 11. 95 abh.

— 85699. Mechanisch wirkende Fernsprechanzahl für Fernsprecheinrichtungen. — R. Steck & Co., Berlin SO, Ziegelhof. 67. Vom 28. 4. 95 abh.

— 85610. Sammlerlektrode mit Entzugs-einrichtung; 2. Zus. z. Pat. 84510. — F. Danneberg & J. Zacharias, Berlin, Spenerstr. 30. Vom 25. 10. 95 abh.

— 85613. Galvanisches Trockenelement mit Flüssigkeitsverrath. — P. Schmidt, Berlin NW, Rostockerstr. 53. Vom 19. 8. 96 abh.

— 85645. Anordnung von Thermosulaten als Heizkörper für Dampfkessel; Zus. z. Pat. 87392. — A. Wunderlich, Linz a. D., Gruner Hof A. 8. Vom 22. 6. 96 abh.

— 85649. Messvorrichtung zur Bestimmung der EMK von Stromsammlern. — H. Hopf, Hagen i. W., Vom 8. 12. 95 abh.

— 85650. Apparat zur Messung von elektrischen Spannungsdifferenzen nach der Kompensationsmethode. — R. Franke, Hannover, Theodorstr. 7. Vom 36. 1. 96 abh.

Kl. 65. 85654. Elektrische Schiffsteuerung. — A. G. Elektrizitätswerke (vormals G. L. Kummer & Co.), Dresden-Niederseiffitz. Vom 12. 7. 95 abh.

Kl. 75. 85651. Herstellung trierier, insbesondere als elektrische Strömung verwendbarer Gewebe. — Dr. E. Stofflagen, Berlin W., Frohenstr. 17. Vom 9. 5. 94 abh.

Übertragungen.

Kl. 21. 80289. Emanuel Bergmann, Berlin, Stallschreiberstr. 23 a. — Elektrizitätszähler mit einer durch die Spule beschleunigten Umrührer. Vom 21. 6. 96 abh.

— 82325. Derselbe. — Elektrizitätszähler. Vom 10. 3. 95 abh.

— 86000. Derselbe. — Elektrizitätszähler mit einer durch Stromwirkung herabstufen Umrührer. Vom 21. 6. 92 abh.

Erfindungen.

Kl. 21. 69986. 81524.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 87027 vom 22. Januar 1895.
Felden & Gullenmaier, Carlsweg in Mauthausen i. B. — Elektrischer Leiter mit Luft-raumfüllung und eckiger schraubensüßiger Hüfte.

Die eckig gestaltete Hüfte a dieses Leiters mit Luftfüllung ist aus dem geraden, freibiegenden Draht f schraubentüßig vorrückt, wodurch die Hüfte gegen äusseren Druck widerstandsfähiger gemacht und die Zahl der Berührungspunkte zwischen Leiter und Isolator sehr vermindert wird.



Fig. 26.

Diese Umlagerung wird derart hergestellt, dass die Umlagerung in einem mit einem Draht versehenen, eckig auslaufenden Filter getrieben und aus den gleich durchlaufenden Leitungsdräht schraubentüßig verdrängt wird.

No. 86901 vom 7. August 1894.

Friedrich Wilhelm Schindler-Jenny in Kemmlach bei Regensburg. — Elektrischer Sieder mit Kanal zur Durchführung der Heizflüssigkeit.

Die Heizdrähte sind in parallelen kreisförmigen Kanälen b eines elektrisch nicht leitenden Heizkörpers a von ringförmiger Gestalt



Fig. 28.

untergeordnet, welcher letztere von einer metallenen Kappe c umschlossen wird. Daran schliesst sich ein eventuell mit einer Handhabe ausgearbeitetes Rohr m, durch welches mit den Heizdrähten leitend verbundene Zu- und Abfuhrkanäle geführt werden, welche aus dem Rohr h von der Handhabe p heraustragen und mit Vorrichtungen zum Anschliessen an einen Stromkreis versehen sind.

No. 66-92 vom 30. Oktober 1896.

Union Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin.
Spannungsregler für Wechselstrom.

Die Vorrichtung besteht aus zwei durch Öffnungen eines Ringkerns C rechtwinklig zu einander gewickelten Spulen A, deren eine in Reihe, deren andere in Nebenschluss

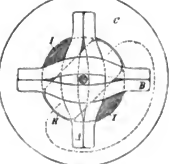


Fig. 17

mit dem Hauptstromkreise verbunden ist, und einem innerhalb des Ringkerns drehbaren Eisenanker H. Durch Verdrehung desselben kann der Kraftlinienverlauf im Ringkern und damit die Induktionwirkung der Spulen auf einander geändert werden. Durch Anordnung von Kupferstreifen I auf beiden Seiten des Ankers wird ebenfalls ein Kurzschluss der Kraftlinien verhindert.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Schaltungsanordnung für das Parallelschalten von Wechselstrom- und Drehstrommaschinen.

Vortrag gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 2. Juni 1896 von C. Mithalke.

M. H.: Bei dem Parallelschalten von Maschinen oder dem Anschalten einer Maschine an das Netz sind folgende Bedingungen zu erfüllen, wenn das Parallelschalten ohne Stöße im Netz, also ohne Spannungsschwankungen erfolgen soll:

Die an das Netz zu schaltende Maschine darf bei dem Einschalten die Belastungsverteilung der anderen Maschinen nicht ändern. Dies ist der Fall, wenn die anzuschaltende Maschine möglichst genau synchronen Gang mit der Netzmaschine hat, nicht periodengleich mit der Netzmaschine läuft. Ferner ist die einzuschaltende Maschine mit den Netzmaschinen in Phase übereinstimmen, damit sie nach dem Einschalten sofort in Takt kommt. Endlich müssen noch alle Spannungen übereinstimmen, damit nach dem Einschalten kein hoher wattloser Strom zwischen den Maschinen auftritt.

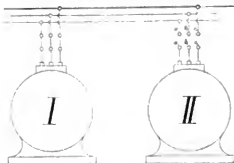


Fig. 20

Bei Drehstrommaschinen kommt noch die Forderung hinzu, dass die zeitliche Auseinanderlage der Strommaxima für die anzuschaltende Maschine und die Netzmaschinen übereinstimmen müssen. Die letztere Forderung

ist von vornherein immer erfüllt, wenn die Leitungen richtig montiert sind.

Die Firma Siemens & Halske wendet eine einfache Schaltungsanordnung an, mittels deren sich leicht Perioden- und Phasengleichheit herbeiführen lassen.

Es seien (Fig. 20) die Potentiale an den Klemmen der einen Drehstrommaschine (I, Netzmaschine) a_1, b_1, c_1 , an denen der anderen Maschine a_2, b_2, c_2 . Die Perioden für 1 Sekunde mögen sich wie 5:6 verhalten und zwar möge Maschine I schneller laufen. Die Amplituden (also auch die mittleren Spannungen) der beiden Maschinen seien gleich, Phasengleichheit ist vorhanden, wenn die einander entsprechenden Klemmen der Maschinen a_1 und a_2, b_1 und b_2, c_1 und c_2 gleiche Potentiale haben, wobei die Spannungsdifferenzen $a_1 - a_2, b_1 - b_2, c_1 - c_2$ Null sind.

Werden Glühlampen zwischen die Klemmen $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$ geschaltet, so erlöschen diese im Moment der Phasengleichheit.

In Fig. 22 sind die Potentiale der 3 Klemmen der beiden Maschinen in ihren zeitlichen Verlauf dargestellt.

Die Potentiale der Klemmen a_1, b_1, c_1 ebenso die der Klemmen a_2, b_2, c_2 sind in Phase um je $\frac{1}{3}$ einer Periode verschoben. Am Anfang der Kurve haben die Potentiale a_1 und a_2, b_1 und b_2

Man kann daher aus den Zeitintervallen, in denen die Lampen erlöschen, auf die Gangdifferenz der Maschinen schließen.

Ist e die Amplitude des Potentials an den Klemmen der Maschine, so ist die Amplitude der maximalen Spannungsdifferenz ($a_1 - a_2$) einer Glühlampe $2e$, die mittlere (quadratische) Spannung der Glühlampe ist demnach $e\sqrt{2}$. Die Amplitude der Klemmenspannung der Maschine ($a_1 - b_1$) ist $e\sqrt{3}$, demnach die mittlere Klemmenspannung $e\sqrt{6}$. Bezeichnet man die Klemmenspannung der Maschine mit E , so ist die maximale Spannung der Glühlampe demnach $e\sqrt{2} = 1,185 E$, d. h. die Spannung der Glühlampen zwischen $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2$ steigt maximal um rund 18% höher als die Netzspannung.

Bei der beschriebenen Schaltungsanordnung genügt es, nur in 2 Kreise a_1, a_2 und b_1, b_2 Glühlampen zu schalten. Es giebt auch bei dieser Anordnung des Zeitischen der Glühlampen die Phasengleichheit der beiden Maschinen an. Analog der obigen Rechnung erhält man für diesen Fall als maximale Spannung ($a_1 - a_2$) der Glühlampe E , also die Klemmenspannung der Maschine, d. h. bei der Anordnung von nur 2 Glühlampen ist die maximale

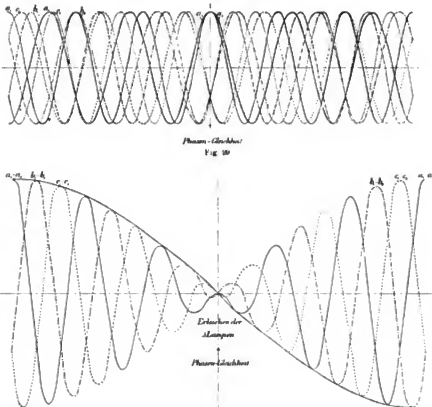


Fig. 22

a_1 und a_2 entgegengesetzte Phase. Da die die Potentiale der beiden Maschinen verschiedene sind, ändert sich das Verhältnis der Phasen beider Maschinen. In der Mitte des Diagramms (Fig. 22) haben die Potentiale entsprechender Klemmen der beiden Maschinen (a_1 und a_2, b_1 und b_2, c_1 und c_2) gleiche Phase, im folgenden Theil des Diagramms differieren die Phasen wieder.

In Fig. 30 sind die momentanen Potentialdifferenzen zwischen entsprechenden Klemmen der Maschine I und II dargestellt. Es treten ganz ähnlich wie bei Schaltungen mit verschiedener, aber nahezu gleicher Schwingungszahl Schwebungen auf, die sich in der gleichzeitigen Aufeinanderfolge des Anstiebens und Erlöschens der Glühlampen bemerkbar machen. Die drei Schwebungskurven (für die Potentialdifferenzen $a_1 - a_2, b_1 - b_2, c_1 - c_2$) erreichen gleichzeitig ihr Maximum und werden gleichzeitig Null. Wie aus der Fig. 30 ersichtlich ist, verhalten die Amplituden der Schwebungskurven sinusförmig. Es entstehen demnach sinusförmige Schwebungskurven, die durch sekundäre Schwebungen (analog den Obertönen in der Akustik) stark überformt sind. Die Anzahl der Schwebungen ist gleich der Differenz der Periodenzahlen. Ist die Zeitdauer einer Periode für Maschine I T_1 , für Maschine II T_2 , so ist $\frac{T_1}{T_1 - T_2}$ lösen die Lampe in Zeitdifferenzen $T_1 - T_2$

Spannung der Glühlampen um rund 15% niedriger als bei Anordnung von 3 Glühlampen.

Sind die Drehstrommaschinen in Stern geschaltet, so ändert bei Verbindung der Nullpunkte bei beiden Anordnungen in der Verbindungsleitung ein Ausgleichstrom statt, der bei Anordnung von Glühlampen in nur zwei Kreisen am stärksten ist. Dieser Ausgleichstrom verschwindet bei Phasengleichheit. Es kann daher unter gewissen Verhältnissen auch dieser Ausgleichstrom zum Erkennen der Phasengleichheit benutzt werden.

Bei allen diesen Schaltungsanordnungen ist es nur möglich zu sagen, ob die Maschinen phasengleich und ob sie periodengleich sind. Es ist jedoch nicht möglich, zu erkennen, ob die parallel zu schaltende Maschine zu schnell oder zu langsam läuft. Es ist daher nicht zu erkennen, in welchem Sinne die zuzuschaltende Maschine zu reguliren ist. Das Befolgen der Maschine ist daher mehr ein Ausprobieren, sodass das Parallelschalten wesentlich erleichtert wird. Diese Aenderung besteht darin, dass die Glühlampen nicht zwischen entsprechende Klemmen der Maschinen geschaltet werden. Die eine Lampe wird zwischen b_1 und c_2 , die andere zwischen a_1 und b_2 geschaltet. Die

ditte Lampe hält zwischen den einander entgegengesetzten Potentialen e_1 und e_2 in Fig. 31 sind die bei dieser Schaltung auftretenden Potentialdifferenzen gezeichnet. Die Spannungsminima der drei Lampenkreise treten hierbei nicht gleichzeitig, sondern nach einander in gleichen Zeitintervallen ein. Die Lampen erlöschen und erlöschen dabei nach einander.

Ist die zeitliche Reihenfolge der Phasen für die Potentiale an den Klemmen der rascher laufenden Maschine $a_1 b_1 c_1$ für die langsamer laufende $a_2 b_2 c_2$ (vgl. Fig. 29), so lenken wir aus Fig. 31 ersichtlich die 3 Lampen in den Kreisen $a_1 a_2 c_1 c_2$ $b_1 b_2 c_1 c_2$ zeitlich nach einander auf. Würde umgekehrt Maschine II rascher laufen (in Fig. 30 würde dies dargestellt sein, wenn die Indizes 1 und 2 vertauscht werden), so erhält man die zeitliche Reihenfolge der Spannungsmaxima durch Vertauschen der Indizes 1 und 2, also in den Kreisen $a_1 a_2 c_2 c_1$ $b_1 b_2 c_2 c_1$ beschreiben die Lampen alsdann nach einander auf. Es ist dies die umgekehrte Reihenfolge, wie vorher. Es geht somit die Aufeinanderfolge des Anflühens und Wiedererlöschen der Lampen ein einfaches Kriterium zur Bestimmung, welche Maschine zu rasch, welche zu langsam läuft. Für die Reihenfolge des Anflühens der Glühlampen ergibt sich hieraus folgende einfache Regel:

Läuft die anzuschaltende Maschine zu langsam, so lenken die Lampen in der Reihenfolge an, in der die Phasen der anzuschaltenden Maschine an den Klemmen aneinander folgen, an die die Lampen abgeschossen sind.

Die drei Lampen werden vortheilhaft in

zwei in einem Lampengehäuse aufgereiht,

erhalten werden. Dieser Hilfsstromkreis kann auch ausserhalb der Wechselstrommaschine durch einen Kondensator oder eine Induktivität in Verbindung mit einem Transformator erzeugt werden.

Die Schwebekurven (Fig. 31) können als drei (stark verzerrte) Kurven von geringer Periodendauer betrachtet werden. Die Kurven sind in Phase um 120° voneinander verschoben und an Stelle der Glühlampen die Wicklung eines Drehstrommotors ein, so entsteht im Motor ein Drehmoment. Der Motor dreht sich demnach, je nachdem die Maschine zu rasch oder zu langsam läuft, rechts oder links herum. Es kann daher aus dem Drehmoment des Motors auf die Periodenverschiedenheit geschlossen werden.

Bei Maschinen von höherer Spannung kann die beschriebene Anordnung auch im sekundären Kreis eines Transformators angebracht werden. Die Firma Siemens & Halske nimmt in diesem Falle die Spannung für den Hausvergleicher nur von einem Theile der Maschinenwicklung ab und schaltet noch zur grösseren Sicherheit einen sog. Isolationstransformator ein, dessen Übersetzungsverhältnis 1:1 sein kann.

Durch die besprochene Anordnung wird das Parallelschalten ganz wesentlich erleichtert. Auch von milder Gebieten kann das Parallelschalten schnell und sicher ohne Stösse auf das Netz vorgenommen werden. Das gleiche Verfahren lässt sich auch auf Synchronmotoren anwenden, die erst durch fremde Kraft auf Synchronismus gebracht werden. Null bei-

sonds auch die Gefahr von Goldentnahmen aus Deutschland näher zu rücken seien, eine Befreiung allerdings, die nach dem letzten Status unserer Reichbank und der geringfügigkeit der hier zu veranschlagen und auch die wohl etwas zu viel gegriffen sein dürfte.

Eine nochmalige Beurkundung brachte dann der armenische Putsch in Konstantinopel. Die Wirkung dieser Ereignisse war sich paralysirt durch die offizielle Bekanntheit, dass Bayern mit der Konversion seiner 4% Antheile vorgehen beabsichtigt. Die Börse glaubt zunächst an dieser zu verharren und auch die anderen Bundesstaaten ebenfalls die Konversion vornehmen werden, und schloss daraufhin auf allen Gebieten in fester Haltung.

Aber die Aktienmärkte wollten sich erst gegen Schluss ein Geschick zu steigender Kurve.

Privatmarkt 2½ nach 2½.

Akkumulatoren Fabrik A.-G., Hagen. Angebotener sehr fest bis recht lebhaften Geschäft zu 186 75 (d. l. 3% besser) einsetzend und anwachsend bis 190 75.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft. Nach 222 20 wieder etwas besser bis 233 20.

Berliner Electricitätswerke. Gleichfalls fest und bis 245 80 anwachsend.

Deutsche Gas- und Licht-Gesellschaft. Halten 200 00 fest und sehr lebhaft bis 211.

Mix & Genest. Ohne Geschäft zu 181.

Schwartzkopf. Bei geringem Umsatzen besser bis 266.

Electricitäts-A.G., vorm. Schuckert & Co. Auch etwas besser und zu 229 50 geschlossen.

General Electric Co. Südes Geschäft zu belangen. Auch recht lebhaft bis 233 20.

Metalle: Kupfer: Schwach.

Chilbars: Lstr. 47. — per 3 Monate.

Blei: Unverändert.

Spanisches: Lstr. 10 17 & p. t.

Königliche Strassenbahngesellschaft. Die Stadt Köln hat, wie wir z. Z. mittheilen, eine Submission ausgeschrieben auf die Herstellung von fünf neuen elektrisch zu betriebenen Strassenbahnlinien in einer Gesamtlänge von 30,3 km. Die obengenannte Gesellschaft hat sich zu dem Zweck nach Brüssel eine ausserordentliche Generalversammlung ein, um von dieser die Ermächtigung zu erhalten, sich an jener Submission zu theilnehmen zu können, und gleichzeitig auch die alten Strassenbahnlinie ganz oder theilweise elektrischen Betrieb einzuführen. Zur Beschaffung der sowohl für die neuen Linien wie für die Umgestaltung des Bestehenden erforderlichen Mittel wird die Erhöhung des Aktienkapitals, welches gegenwärtig 32 Millionen Mark beträgt, auf 64 Millionen Mark und die eventuelle Aufnahme einer Anleihe beantragt.

Bank für elektrische Unternehmungen. Zürich. Aus dem Bericht der Gesellschaft über ihre von 25. Juli 1895 bis 30. Juni 1896 laufende erste Geschäftsperiode entnehmen die „Frankf. Ztg.“, dass die Gesellschaft von der Elektrizitäts- bzw. Tramwayunternehmung in Genau, an welcher sie theilhaft ist, in 1895/96 nur Baubüro erhalten hat. Von einer dieser Gesellschaften, der Untere Italien, wird sie selbst solche nicht bezahlt worden, in als Theilhaber in Betrieb steht und ihr erstes Geschäftsjahr als neue Gesellschaft erst am 31. December 1896 abschliesst. Die Geschäftsabschlüsse habe sich der Bank in Laufe des Berichtsjahrs keine Veränderung ergeben, doch sei sie in das Studium einer Reihe weiterer Gesellschaften, Società di Ferrovie Elettriche e Tramviari und Società dei Tramways Orientali mit 15 752 Frs., ferner 5% Zinsvertrag auf die Forderungen an die Società di Ferrovie Elettriche e Tramviari und an die Unternehmung Tramways Elettriche mit 212 500 Frs., sodann Ertrag diverser Emissionen 13 231 Frs. und Zinsvertrag diverser Emissionen 134 425 Frs., zusammen 376 919 Frs. davon 189 500 Frs. Abzug 4% Zinsen vom 22. bis 30. Juni auf die mit 87,5 Millionen Frs. aufzunehmende Anleihe mit 350 000 Frs., 189 500 Frs. Passivzinsen 17 544 Frs., Kassenüberschuss 8 066 Frs. und Rückposten 76 349 Frs., sodass sich ein Gewinnsaldo von 265 065 Frs. ergibt. Nach Ueberweisung von 23 253 Frs. an die Leasingverträge werden verbleibend 251 812 Frs. auf neuen Rechnung vorgetragen.

Schluss der Redaktion: 29 August 1896.

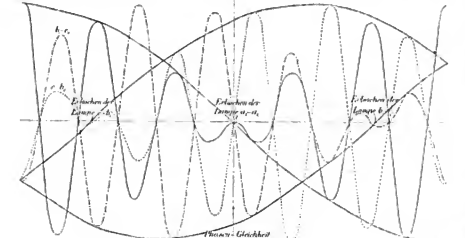


Fig. 31

das vorn durch eine miltrire Glasplatte verschlossen ist. Der Lichtschein tritt alsdann nach rechts oder links.

Die Schwebekurven $a_1 - a_2$ haben in Fig. 30 und 31 genau gleiche Länge. In die diesen Kreis geschaltete Lampe erloscht demnach bei Phasegleichheit. Diese Lampe gilt daher als Phasegleichheit. Parallel zur Phasegleichheit kann noch ein Spannungserzeuger gesetzt werden, dessen Anwendung empfindlicher zu gestalten.

Diese Anordnung, die zunächst nur für Drehstromanlagen zu brauchen ist, kann mit einigen Änderungen auch für das Parallelschalten von einphasigen Wechselstrommaschinen verwandt werden. Es ist nämlich nicht unbedingt erforderlich, dass die drei in Betracht kommenden Ströme eine Phaseverziehung von 120° besitzen. Es genügt eine Phaseverziehung von 60° oder 90° , wobei allerdings die Spannungsmaxima in den drei Lampenkreisen nicht gleich sind. Bei Wechselstrommaschinen mit Drehstromwicklung in Sternschaltung kann man durch Abzweigung vom Nullpunkt drei in Phase verschobene Potentiale an den Klemmen erhalten, für die die erwähnte Schaltung zu verwenden ist. Durch Abzweigung von verschiedenen Punkten der Wicklung kann man unter Umständen noch die Anzahl der Klemmen, die in Phase verschobene Potentiale haben, vermindern. Dementsprechend kann man die Anzahl der Lampenstromkreise, in denen die Lampen nach einander aufleuchten, vermindern.

Bei Wechselstrommaschinen können die 3 Klemmen mit 3 Phase verschobenen Potentialen auch durch 3 Induktivitäten verbunden, die mit der Hauptwicklung kombiniert wird,

speziell in der Sekundärstation ein Synchronmotor parallel mit anderen Antriebsmaschinen, etwa Dampfmaschinen, laufen, so läßt beim Anlassen der Synchronmotor als Maschine. Für den Anschluss des Motors ans Netz gelte die gleichen Bedingungen, wie bei dem Parallelschalten von Maschinen. Sollen Spannungsschwankungen im Netz oder Störungen in der Kraftanlage der Sekundärstation vermieden werden, so muß die Synchronmotor ein geschaltet werden, wenn er periodisch und phasengleich mit den Primärmaschinen läuft. Dieser Zeitpunkt lässt sich leicht durch Regelung der Dampfmaschine erreichen, wenn die besprochene Glühlampenordnung benutzt wird, da aus dem Anflühen der Lampen sofort zu ersehen ist, ob die Dampfmaschinen auf höheren oder langsameren Lauf zu reguliren sind.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 29. August 1896.

Auf günstige Wiener Kurse und den glatten Verlauf der Liquidation, welche sich bei einem Goldstau von 3 1/2%, und sehr günstigen Engagements vollzog, eröffnete die Börse in fester Haltung und es schien wieder einmal, dass die Liquidation von Interesse zeigte. Diese wiedererwachte Theilnahme verlor sich jedoch sofort wieder, als in weiteren Verlauf der Woche das anderwärts Heruntergehen der Wechselkurse in New York, Jorgswäite Goldverschärfungen aus London ergriffen,

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: Albert Kapp und Ad. N. West.

Expedition nur in Berlin. N. 24. Monatsblätter & Co.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschließt seit dem Jahre 1900 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wesentlicher Höhe und beruht, unter Leitung von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus dem Mitteleuropäer 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 rechtlich unter der Adresse:
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Moabitplatz 2
Postfachnummer: III. 108.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch An Buchhandl. die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2338) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30.— (R. 25.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für das Jahrgang besogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenverlegungen zum Preise von 50 Pf. für die gesparte Seite angesetzt.
Bei 6 12 18 24 30 maliger Auflage kostet die Zeile 100 80 60 45 30 Pf.
Stellungsanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 10 Pf. für die Zeile berechnet.
REKLAMEN 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, Moabitplatz 2.
Postfachnummer III. 108. Telegramm-Adresse: Springer Berlin Moabit.

Inhalt:

- Ueber Ankerückwirkung von Dynamomaschinen. Von Alexander Rothert, S. 572.
- Einige Bemerkungen zur „Statistik der Elektrizitätsverbrauchs“. Von F. Bross, S. 525.
- Analysiren von Transformatorüberspannungen. Von Chas. K. H. Gust, S. 525.
- Literatur. S. 551. A. Anwendung für den elektrischen Licht- und Kraftbetrieb. Von Dr. Oscar May.
- Kleinere Mittheilungen. S. 551.
- Telegraphie. S. 581. Die Telegraphenbauwerke in den europäischen Staaten.
- Elektrische Beleuchtung. S. 582. Lösungs-Elektrizitätswerk La Guelle bei Saint-Lamer.
- Elektrische Bahnen. S. 586. Elektrische Bahn in der schweizerischen Schweiz — Elektrische Bahn Pommern-Kröpin-Rantz-Ziegenrück — Elektrische Lokalbahn Türkheim-Wörthshofen.
- Verschiedenes. S. 586. Andenken an die Berliner Gewerbeschaustellung — Die Hannoverische Bauausstellung, Ostpreußen und Telegraphenwerke, Linden von Hannover. — Physikalische Institute und elektrische Strassenbahnen.
- Patente. S. 582. Anordnungen — Erfindungen — Uebertragungen — Erfindungen — Anträge aus Patentberichten.
- Briefe an die Redaktion. S. 561.
- Finanzliste und geschäftliche Nachrichten. S. 561. Bismarck-Wochenbericht. — Berliner Maschinenbau-A.G. vorm. Schickelkopf & Co. — Stuttgarter Elektrizitätswerke. — Berlin. — Die Reichlichen Elektrizitätswerke Flusse & Dersmann in Kiel. — Niedersächsische Elektrizitätswerke und Kleinbahn-A.G. — Elektrizitäts-A.G. „Pacton“ vormals Roothman, Alving & Co., Nymwegen.
- Beichtigung. S. 561.

Ueber

Ankerückwirkung von Dynamomaschinen.¹⁾

Von Alexander Rothert, Frankfurt a. M.

In demselben Maasse, als sich in letzter Zeit die elektrische Kraftübertragung und -Vertheilung mittels Wechselstrom resp. Drehstrom einbürgerte und immer häufiger angewandt wurde, machte sich für den Konstrukteur das Bedürfnis geltend, eine präcise Methode zu besitzen, um die Dimensionirung der Generatoren dem jeweiligen Zwecke entsprechend in subeignisser Weise vornehmen und sich über die Wirkungsweise, speziell den Spannungsabfall bei induktiver und induktionslosiger Belastung genau Rechenschaft abgeben zu können. Es kam also darauf an, diesen Spannungsabfall resp. die erforderliche Aenderung der Erregung für verschiedene Belastungen im Voraus zu berechnen. Für Gleichstrommaschinen ist dies hierfür eine sehr einfache Methode, es ist dort der Begriff der Ankerückwirkung eingeführt worden, welcher zu der einfachen Methode des Diagramms geführt hat, womit dann gleichzeitig der Bürstenverstellungswinkel bestimmt wird.

Statt nun dasselbe Verfahren auch für andere Generatoren anzuwenden, wurde für Wechselstrommaschinen der Begriff der Selbstinduktion des Ankers in der Literatur allmählich eingeführt, wodurch die relativ einfachen Verhältnisse ein ziemlich komplizirtes Gepräge erhielten; infolgedessen herrscht noch heute, theilweise selbst unter den Spezialisten, in den Anschauungen über diese Maschinen und deren Berechnungsmethoden eine gewisse Unklarheit und Verwirrung, die durch manche theoretischen Arbeiten in der neueren Literatur nur noch verschlimmert wurden.

Alles dieses, namentlich aber das Fehlschlagen und die schlechte Anwendbarkeit der bisherigen Methoden zur Bestimmung des Spannungsabfalls brachten den Verfasser dazu, eine andere Anschauungsweise hierfür einzuführen und auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Diese Anschauungsweise, die zu ähnlichen Erwägungen führte, wie diejenige, die unter der Bezeichnung des allgemeinen Transformatorausbaues, hat den Vortheil, dass sie nicht nur gestattet, den Spannungsabfall bei konstanter Erregung zu bestimmen, sondern, was viel wichtiger ist, die Zunahme der Erregung bei wachsender Belastung und konstanter Spannung, welche Beziehung bei der bisherigen Anschauungsweise nur indirekt zu bestimmen war. Die neue Methode hat auch den Vortheil, den Einfluss der Strömung und der Ankerückwirkung gesondert und zwar bei beliebigen Phasenverschiebungen zu untersuchen. Im Folgenden soll nun von einfachstem Fall, d. h. der Gleichstrommaschine, ausgegangen werden.

Gleichstrommaschinen.

Der Begriff „Ankerückwirkung“ resp. entmagnetisirende Wirkung des Ankers bei Gleichstrommaschinen ist bis dahin ziemlich klar und dürfte heute wohl allgemein gefaßt sein.²⁾ Kapp berichtet (Kraftübertragung 1891 S. 110) über eine von Dohrowolsky angegebene Methode zur Bestimmung der Erregung bei wachsender Belastung. Im Handbuche von Kitzler S. 552 findet sich eine Konstruktion zur Bestimmung des Bürstenverstellungswinkels bei Gleichstrommaschinen, welche im Grunde genommen nichts anderes ist als eine Bestimmung der Ankerückwirkung.

Man kann die Verhältnisse bei einer Gleichstrommaschine folgendermassen darstellen: Es treten in jeder Gleichstrommaschine zwei magnetisirende Kräfte auf, diejenige der Schenkelwicklung und diejenige der stromdurchflossenen Ankerwicklungen. Die gegenseitige Lage derselben ist bekanntlich durch die Lage der Bürsten bestimmt. Liegen die Bürsten genau in der neutralen Zone des äusseren Schenkelfeldes, so stehen die beiden magnetisirenden Kräfte senkrecht aufeinander. Diese beiden magnetisirenden Kräfte wirken auf einen und denselben Kraftlinienweg, nämlich den Weg durch die Schenkel, das Joch, den Luftraum und den Ankerkern; da sie jedoch in verschiedenen Richtungen wirken, müssen wir sie geometrisch zusammensetzen. Fig. 1 gibt uns ein Beispiel hierfür.

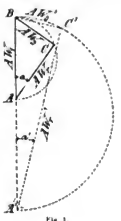


Fig. 1.

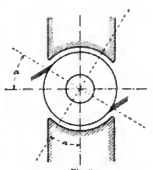


Fig. 2.

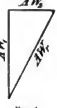


Fig. 3.

Es seien AW_1 und AW_2 die Amperewindenzahlen des Primär- und des Sekundärsystems, d. h. der Feldmagnet und des Ankers für die in Fig. 2 gezeichnete Bürstenstellung. Die resultirenden Amperewindungen AW_3 ergeben sich, wie Fig. 1 zeigt, nach dieser Berechnungsweise höher, wie also jetzt nur noch eine magnetisirende Kraft proportional AW_3 . Diese magnetisirende Kraft, dividirt durch den magnetischen Widerstand des Kraftlinienweges, gleich uns die Kraftlinienzahl N_3 , welche durch beide Systeme (Anker und Magnet) systemhindurchgeht, d. h. abgesehen von den Streifenfeldern, von welchen später die Rede sein wird, das einzige, das theilweise existirende wirksame Feld nach Grösse und Richtung. Aus diesem magnetischen Felde, der Drahtzahl des Ankers etc. berechnen sich dann die elektromotorische Kraft der Maschine. In diesem Falle ist die magnetisirende Kraft des Ankers senkrecht zur Bürstenstellung, also auch senkrecht zum Magnetfelde N_2 , d. h. die Bürsten stehen in der verschiedenen neutralen Zone und der Bürstenverstellungswinkel α ist gleich dem Winkel zwischen AW_1 und AW_2 . Das in Fig. 1 und 2 dargelegte Beispiel ist jedoch nur ein Spezialfall; Fig. 3 zeigt uns das Diagramm der Amperewindungen,

¹⁾ Vortrag gehalten vor der IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in

wenn die Bürsten senkrecht zu der Verbindungslinie der Pole liegen. Hier ist AW_2 senkrecht zu AW_1 , dementsprechend das wirksame Feld N_2 grösser als bei Leerlauf der Maschine. In diesem Falle hat die Maschine keine Ankerückwirkung, scheinbar wenigstens, da die Feldstärke N_2 bei Belastung zwar wächst, ein Theil der in der Armatur erzeugten elektromotorischen Kräfte jedoch aufhebt, da die Verbindungslinie der Bürsten nicht senkrecht zu der Richtung der Kraftlinien liegt.

Werden die Bürsten noch weiter zurückgestellt (natürlich ohne Rücksicht auf starkes Feuern), so wird die Ankerückwirkung sogar negativ, d. h. die Spannung der Maschine steigt bei Belastung und die Dynamo kann auch bei stromloser Schenkwicklung Spannung geben.

Es sind das die bekannten Erscheinungen der Ankerückwirkung, die hier zum Unterschied von der gewöhnlichen Darstellung als eine Folge der Zusammensetzung der magnetisirenden Kräfte und nicht der magnetischen Feldstärken abgeleitet werden. Letztere, die gewöhnliche Methode, birgt den Fehler in sich, dass sie von der Annahme der Permeabilität des magnetischen Stromkreises keine Nutz nimmt und nur dann gilt, wenn dieselbe als konstant angenommen wird.

Der Unterschied zwischen den beiden Betrachtungsweisen zeigt sich sehr deutlich, wenn wir folgende Ueberlegung anstellen: Aendert man an einer Maschine die Grösse des Luftspalts, so brauchen wir zur Erzeugung derselben Kraftlinienzahl, also derselben EMK mehr Erregung, da der Widerstand des magnetischen Stromkreises zugenommen hat. Die Feldstärke bleibt dieselbe infolgedessen während nach der früheren Methode alle Verhältnisse unverändert bleiben. Nach unserem Diagramm (Fig. 1) können wir aber im Gegensatz hierzu eine wesentliche Veränderung wahrnehmen. Es wächst wie gesagt AW_1 , und da AW_2 konstant bleibt, ändert sich Fig. 1, wie die gestrichelten Linien zeigen. Wie wir sehen, ist der Unterschied zwischen AW_1 und AW_2 viel geringer geworden, d. h. die Ankerückwirkung hat abgenommen.

Die Ankerückwirkung kann auf zweierlei Art definiert werden: 1. bei konstanter EMK als Verhältnis des Erregungsstroms bei Leerlauf zu demjenigen bei einer gewissen Belastung, oder 2. bei konstanter Erregung als das Verhältnis der EMK bei Leerlauf und Vollbelastung.

Die erste Definition ist für die Praxis, die meistens mit konstanter Spannung arbeitet, bei Weitem die wichtigere.

Wir sehen nach Obigem, dass die Ankerückwirkung um so geringer wird, je kleiner AW_2 im Verhältnis zu AW_1 ist; gleichzeitig sehen wir, dass die bekannte Regel, die Feldstärke der Magnete möglichst gross zu machen, damit die Ankerückwirkung möglichst klein wird, nur mittelbar richtig ist, indem im Allgemeinen eine grössere Feldstärke mehr Erregung und weniger Windungen auf dem Anker erfordert. In Wirklichkeit kann jedoch auch bei gleichbleibender Feldstärke die Rückwirkung geändert werden.

Bei richtiger Bürstenstellung, wie sie oben definiert wurde, d. h. in der jeweiligen neutralen Zone, muss das Dreieck ABC (Fig. 1) bei allen rechten Winkel besitzen, mithin bei wachsendem Ankerstrom und konstanter Erregung (AW_1) der Punkt C auf einem über $AB=AB_1$ geschlagenen Halbkreis sich bewegen. Sehen wir hierüberlappend diesen ganzen Vortrag von dem Spannungswert im Kupfer des Ankers ab, so zeigt sich, dass, wenn wir ein Diagramm bilden, dessen Abscissen

die Grössen AW_2 , dessen Ordinaten die Werte AW_1 sind, die letzteren auf einer Ellipse liegen; nehmen wir noch weiter übergehend an, dass die Permeabilität des magnetischen Stromkreises konstant ist, so erhalten wir als Charakteristik der Gleichstrommaschine mit konstanter Erregung eine Ellipse. Ein Beispiel möge dies an der Fig. 4 zeigen. BC, BC' etc. seien die Werte von AW_2 für verschiedene Ankerströme, AC, AC' etc. die entsprechenden Werte von AW_1 . Wählen wir AB als

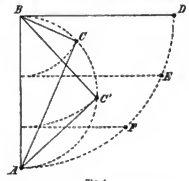


Fig. 4

Abscissenachse, B als Anfangspunkt des Koordinatensystems und benutzen wir einen Maassstab darauf, dass bei konstanter Permeabilität der Magnetismus in der Zeichnung gleich ist den magnetisirenden Amperewindungen und die Werte AW_2 gleich sind dem Ankerstrom, so erhalten wir als Ordinaten die Punkte DEF etc., die alle auf einer Ellipse liegen, welche in diesem speziellen Falle in einen Kreis übergeht. Dieses Resultat ergibt sich, wie gesagt, nur dann, wenn die Bürsten sich immer in einer Lage befinden, welche den Punkten grösster Potentialdifferenz im Anker entsprechen.

Nach dem Obigen ergibt sich auch eine sehr einfache Konstruktion zur Bestimmung der Zunahme der Erregungsamperewindungen AW_1 für wachsende Belastung. Es seien in Fig. 5 $AW_2 = AC$ die Amperewindungen für den Leerlauf der Maschine bei der normalen EMK. Richtige Bürsten-

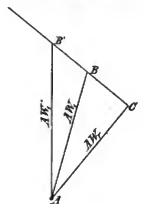


Fig. 5

stellung vorausgesetzt, können wir senkrecht zu AW_1 die Werte von AW_2 auftragen, z. B. CB oder CB' , und erhalten dann die erforderlichen Erregungsamperewindungen AB resp. AB' . Diese Konstruktion rührt von Dohrowolsky's Kapp. Kraftübertragung S. 110 1891; her und sel der Vollständigkeit halber hier wiedergeführt.

Dann sind jetzt die wichtigsten Erscheinungen der Ankerückwirkung an Gleichstrommaschinen ohne Berücksichtigung der Streuung besprochen.

Mehrphasenmaschinen.

Die Mehrphasenmaschinen haben immer den gewöhnlichen Voraussetzungen mancher

Gemeinsame mit den Gleichstrommaschinen, nämlich dass die Ankerströme eine kontinuierliche magnetisirende Kraft hervorrufen im Gegensatz zu Wechselstrommaschinen, die eine periodisch pulsirende Ankerückwirkung ausüben. Wir betrachten daher die Mehrphasenmaschinen als Zwischenstufe zwischen Gleich- und Wechselstrommaschinen vor letzteren. Die erwähnten gebräuchlichen Voraussetzungen, ohne welche jedes Diagramm unzulänglich wäre, sind die folgenden:

1. Die einzelnen Wechselströme haben Sinusform;
2. die magnetisirenden Kräfte der einzelnen Phasen setzen sich nach dem Parallelogramm zusammen zu einer konstanten magnetisirenden Kraft des Ankers, welche mit derselben Geschwindigkeit rotirt wie das Magnetfeld.

Diese Voraussetzungen sind bekanntlich nicht streng richtig; sie ermöglichen aber eine einfache diagrammatische Behandlung aller Wechselstromprobleme, deren Ergebnisse mit der Praxis im Allgemeinen sehr gut übereinstimmen. Unter allen Mehrphasensystemen erweist sich der Drehstrom der grössten Verbreitung und Anwendung. Daher werden in Folgendem alle Betrachtungen als auf Drehstrommotoren bezüglich angeführt werden, indem es dann ein Leichtes ist, die hierbei gewonnenen Resultate auf andere Mehrphasensysteme zu übertragen.

Dass unter den bereits erwähnten Voraussetzungen sich die magnetisirenden Kräfte, resp. bei konstanter Permeabilität auch die Felder der 3 Phasen zu einer einzigen konstanten magnetisirenden Kraft oder einem einzigen konstanten Drehfeld zusammensetzen lassen, ist bereits mehrfach bewiesen worden (Ferraris, Schalka, Arnold). Die resultierende magnetisirende Kraft eines Drehstromsystems ist gleich dem $\frac{1}{2}$ -fachen Werth der Amplitude einer Phase. Die resultierende Amperewindungszahl eines Drehstromankers ist also $\pm 1,5 \sqrt{2} \times$ Windungszahl \times Stromstärke einer Phase, wenn wir von der Amplitude zur effektiven Stromstärke übergehen. An Hand des folgenden Diagramms (Fig. 6) lässt sich die Richtigkeit dieser Zusammenfassung leicht zeigen:

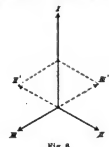


Fig. 6

Die Wicklung eines Drehstromankers wird bekanntlich so ausgeführt, dass die Windungen der 3 Phasen auch räumlich um 120° aneinander liegen (360° entspricht hier dem Umfang des Ankers, dividirt durch die halbe Polzahl). Greifen wir den Zeitpunkt heraus, wo gerade der Strom der Phase I in der Amplitude sich befindet, so haben dann bekanntlich nach dem Kirchhoff'schen Gesetz die Stromstärken der beiden anderen Phasen II und III zusammen denselben Werth, und da sie um 120° auseinander liegen, sind die Ströme II und III gerade je halb so gross als I. Infolgeder erwähnten räumlichen Anordnung der Wicklung der 3 Phasen kann man die 3 Momentanwerthe für diesen Zeitpunkt wie Fig. 6 darstellen. I, II, III sind die 3 Ströme resp. magnetisirenden Amperewindungen nach Grösse und Lage. Nun ist aber die

Schaltung der 3 Phasen eine derartige, dass die magnetisierenden Kräfte im gleichen Sinne wirken und daher wie die punktierten Linien II' und III' gerichtet sind. Setzen wir jetzt II' und III' geometrisch zusammen, so fällt die Resultierende in die Richtung von I und ist halb so gross wie I . Die Summe, d. h. die Resultierende aus allen 3 magnetisierenden Amperewindungen ist, wie oben bereits gesagt, das $1\frac{1}{2}$ -fache der Amplitude dermagnetisierenden Amperewindungen einer Phase.

Damit haben wir dann das Problem auf dieselbe Basis gebracht wie bei den Gleichstromdynamen. Wir haben wieder 2 komponente Amperewindungen AW_1 der Magnetschenkel und AW_2 des Ankers und die Resultierende aus beiden AW_3 , welche das wirksame Magnetfeld N_3 erzeugt.

In mancher Beziehung giebt es aber wesentliche Unterschiede zwischen den Verhältnissen bei Gleichstrommaschinen und denen der Drehstrommaschinen. Die Richtung von AW_3 war bei erstere durch die Bürstenstellung gegeben und nur bei richtiger Einstellung der Bürsten am Punktmilimum (wie oben definiert) war AW_3 senkrecht zu AW_1 . Hier liegen die Verhältnisse etwas anders.

Die Richtung der EMK ist immer senkrecht zu der dieselbe erzeugenden Feldstärke. Schon wir nach wie vor von der Streuung ab, so ist N_3 das einzige wirklich existierende Feld; die EMK muss also senkrecht zu N_3 gerichtet sein, also auch senkrecht zu AW_3 . Haben wir im äusseren Stromkreise der Maschine keine Selbstinduktion, d. h. keine weiteren Magnetfelder, die von dem Stromkreise erzeugt werden und auf denselben inducierend wirken, so sieht auch J_2 der Ankerstrom und AW_2 senkrecht auf N_3 und das Diagramm sieht wie Fig. 1 aus; es ist dies genau dasselbe Diagramm, wie es für Transformatoren gilt. Indem wir auch hier primäre, sekundäre und resultierende Amperewindungen haben, welche letztere das inducierende Feld erzeugen, zu welchem die beiden elektromagnetischen Kräfte senkrecht stehen; Fig. 7 stellt das Transformatorendiagramm dar, das vor gleichhallender in derselben Lage gezeichnet ist wie Fig. 1. Wir sehen also, dass der

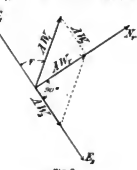


Fig. 1.

in letzter Zeit eingeführte Begriff des allgemeinen Transformators sich auch auf Generatoren ausdehnen lässt. Beim Transformator bedeuten die Winkel zwischen den einzelnen Grössen nur zeitliche Aufeinanderfolge, während sie bei Drehstromgeneratoren und Motoren gleichzeitig räumliche Verhältnisse der resultierenden Vektorgrössen wiedergeben.

Verfolgen wir nun die Anwendung dieser Darstellungsweise der Ankerückwirkung, so erhalten wir dieselben Resultate, wie sie aus der bekannten Selbstinduktions-theorie der Wechselstrom- und Mehrphasenmaschinen sich ergeben. Die Charakteristik eines Drehstromgenerators für konstante Erregung und induktionslose Belastung ist nach der Konstruktion in Fig. 4 eine Ellipse;

wenn die Permeabilität des magnetischen Stromkreises als konstant angesehen wird. Nach unserer Methode lässt sich die Charakteristik aber auch ohne diese Voraussetzung unter Zuhilfenahme der Magnetisierungscurven des verwendeten Eisenmaterials konstruieren, und ebenso lässt sich die Zunahme der Erregung bei wachsender Belastung und konstanter EMK leicht nach Fig. 5 ermitteln. Es bleibt in diesem Fall $AW_3 = AC$ konstant und je nach der Grösse von $AW_1 = CB$ ergibt sich $AB = AW_2$.

Ebenso einfach gestalten sich die Verhältnisse für induktive Belastung, wenn also auch im äusseren Stromkreise magnetische Felder inducierend wirken; es tritt dann eine Phasenverschiebung zwischen EMK und Strom auf. Dem Winkel dieser Phasenverschiebung φ entsprechend wird jetzt auch AW_2 nicht mehr senkrecht auf AW_1 stehen, sondern mit dieser Senkrechten eben den Winkel φ einschliessen (Fig. 8). Man ersieht aus dieser Figur ohne Weiteres, dass die Ankerückwirkung um so bedeutender ist, je grösser der Nachleistungswinkel φ des Stromes hinter der EMK ist. Haben wir

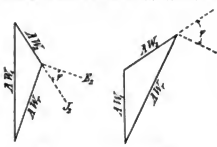


Fig. 6.

Fig. 8.

an Stelle von Selbstinduktion im äusseren Stromkreise der Maschine einen Kondensator oder einen übererregten synchronen Motor mit Phasenverstellung, so gestalten sich die Verhältnisse umgekehrt. Wie die Fig. 9 zeigt, ist dann die Ankerückwirkung negativ, d. h. es erfolgt eine Zunahme der Spannung resp. Abnahme der Erregung. Fig. 10 giebt uns ein Bild der Ankerückwirkung für einen und denselben Ankerstrom in Abhängigkeit von der Richtung und Grösse der Phasenverschiebung. AW_3 ist konstant, ebenso AW_1 . Die Endpunkte

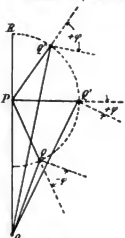


Fig. 10.

von AW_3 liegen für verschiedene Phasenverschiebungen auf einem Kreise, dessen Radius $PQ = AW_2$ ist; PQ, PQ' etc. sind die verschiedenen Richtungen von AW_2 . OQ, OQ' etc. sind Werte von AW_1 .

Wie wir sehen, gelangen wir auf einem ganz elementaren Wege zu Resultaten, aber besser verwertbaren Resultaten, wie mittels der bisher gebräuchlichen Selbstinduktions-theorie. Wir brauchen den Einfluss der

Phasenverschiebung nicht getrennt zu behandeln, sondern es fällt derselbe ganz naturgemäss in den Rahmen der Konstruktion, da sie die Richtung der Amperewindungen bestimmt. Noch bedeutend grössere Vortheile bietet jedoch unsere Methode, wenn wir auch den bisher ganz ausser Acht gelassenen, zuweilen nicht unwesentlichen Einfluss der Streuung berücksichtigen.

Einfluss der Streuung.

Wendet man ein dem Ohm'schen analoges Gesetz auf die Eigenschaften magnetischer Kreise an, so darf man nicht vergessen, dass die umgebende Luft den Magnetismus auch leitet, dass also die Verhältnisse sich mit einem elektrischen Stromkreis aus gutleitendem Metall, welches von schlechtleitender Substanz, z. B. Wasser, umgeben ist, vergleichen lassen.

Nach dem Ohm'schen Gesetz verzweigt sich in diesem Beispiel der Strom; der Haupttheil geht durch das Metall, ein kleiner Theil benützt jedoch das umgebende Medium. Ebenso verhalten sich auch die magnetischen Stromkreise. Fig. 11 stellt einen magnetischen Stromkreis, wie er in der Praxis vorkommt, dar. Die auf den

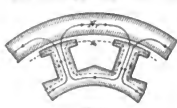


Fig. 11.

Magnetschenkel befindliche Wicklung erzeugt die gewünschte Kraftlinienströmung N_3 , wobei vorausgesetzt ist, dass der Anker noch stromlos ist. Wie die Fig. 12 zeigt, gehen aber auch eine Anzahl Kraftlinien zwischen den Polen direkt über, ohne den Anker zu passieren. Das Verhältnis dieses Streufeldes N_2 zum Hauptfeld N_3 ist umgekehrt dem Verhältnis der magnetischen Widerstände, indem in beiden Fällen die resp. Feldstärken gleich sind den Quotienten der magnetisierenden Kraft der Schenkelwicklung durch die betreffenden magnetischen Widerstände. Gelingt es den magnetischen Widerstand des Streufeldes zu bestimmen oder zu berechnen, so lässt sich dieses Streufeld des Magnetensystems oder, wie wir es nennen wollen als Analogon zum Transformator; das primäre Streufeld N_2 leicht für jeden Fall ausrechnen. Wie wir sehen, ist die Kraftlinienzahl in den Schenkel selbst grösser als im Anker; es ist $N_1 > N_3$; wir haben also ein Feld N_2 , welches beide Systeme (Schenkel und Anker) passiert und ein primäres Streufeld N_2 , welches nur das primäre System (Schenkel) passiert. Genau ebenso verhält es sich mit der Streuung des Ankers: Der durch die Ankerwicklung fliessende Strom erzeugt ebenfalls eine magnetisierende Kraft, welche auf denselben magnetischen Stromkreis einwirkt, wie die Schenkelwicklung; die beiden magnetisierenden Kräfte mössen sich, wie wir bereits zu Anfang gesagt haben, geometrisch zusammensetzen, und die resultierenden Amperewindungen AW_3 erzeugen das Hauptfeld N_3 , welches beide Systeme passiert. Die magnetisierende Kraft des Ankers erzeugt aber ebenfalls ein Streufeld, welches nach Lage und Grösse nur von AW_1 abhängt; dieses sekundäre Streufeld N_4 hat also die Richtung des Ankerstromes im Diagramm. Danach können wir unsere Betrachtungen zusammenfassen: Die primären und sekundären Amperewindungen AW_1 und AW_2 setzen sich nach Richtung und Grösse wie bereits oben bei

geschrieben, geometrisch zusammen und bilden die resultierenden Amperewindungen AW_r . Für den eigentlichen magnetischen Stromkreis kommt diese Amperewindungszahl in Betracht und nach der Hopkinson'schen Methode können wir aus ihr die zu Stande kommende Feldstärke N_r berechnen. Dieses N_r muss nach dem Früheren in die Richtung von AW_r fallen. Wir zeichnen es in Fig. 12 parallel zu AW_r . Durch die Magnetischen geht aber ausser N_r noch das primäre Streufeld n_1 hindurch, welches in die Richtung von AW_1 fallen muss und diesem proportional ist. N_r setzt sich, wie Fig. 12 zeigt, mit n_1 zusammen zu N_1 nach Grösse und Richtung. Ebenso verhält es

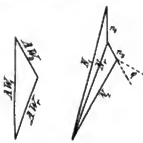


Fig. 12.

sich mit dem Ankerstreufeld n_2 , welches sich mit N_r zu N_2 zusammensetzt. Damit haben wir dann diejenige Kraftlinienzahl, die tatsächlich durch die Magnetschleifen gehen (N_2) und diejenige, die durch den Anker gehen (N_1), und somit die EMK erzeugen. Auf diese Weise haben wir nur mit einer einzigen EMK zu rechnen, die auch wirklich vorhanden ist. Sie steht senkrecht zu N_2 , und es muss daher bei induktionsloser Belastung der Strom, und damit AW_1 und n_2 , auch senkrecht stehen zu N_2 . Bei induktiver Belastung unter Vernachlässigung des Spannungsverlustes im Ankerkörper ist dann der Winkel zwischen n_2 und der Senkrechten auf N_2 (also der EMK) gleich dem Phasenverschiebungswinkel ϕ .

Der Hauptzweck dieser Methode beruht darauf, dass man, wie erwähnt, nur mit einer Feldstärke, resp. einer EMK zu rechnen hat, und dass dieser Feldstärke entsprechend die Hysteresis- und Wirbelstromverluste im Eisen sich berechnen lassen. Können wir die Grösse der Strömung, d. h. das Verhältnis zwischen dem magnetischen Widerstand des Hauptfeldes N_r und der Streufelder n_1 , resp. n_2 , so können wir ohne Weiteres mit Hilfe der Hopkinson'schen Methode das ganze Diagramm für eine beliebige Belastung bei jeder Phasenverschiebung zeichnen und den Spannungsfall resp. die Zunahme der Erregung bestimmen.

Diese Aufgabe lässt sich in der Praxis meistens noch vereinfachen und zwar aus folgenden Gründen: Der magnetische Widerstand des Eisens ist im Allgemeinen gegenüber der Luft gering und kleine Änderungen desselben machen infolgedessen nicht viel aus. Bei einingerassen richtig konstruierter Maschinen, deren Strömung nicht abnormal gross ist und bei welchen die Magnetschleife nicht übermäßig stark gesättigt sind, kann man dem magnetischen Widerstand derselben als konstant voransetzen.

Diese Annahme bietet den Vorteil, dass man die primäre Strömung ausser Acht lassen kann, weil dieselbe sonst keine nachteiligen Folgen aufweist; es ist dies eine wesentliche Vereinfachung des Problems.

Die Aufgabe, für eine gegebene induktive oder induktionslose Belastung einer Maschine die erforderliche Erregung zu be-

stimmen, gestaltet sich dann wie folgt, wenn die Strömung bekannt ist (Fig. 13):

Wir zeichnen zuerst in irgend einem Maassstab die der gewöhnlichen EMK entsprechende Kraftlinienzahl $N_2 = AB$ und senkrecht dazu in B die Richtung der EMK; unter dem Winkel ϕ der Phasenverschiebung, hier z. B. Vorellung (Kondensator, übererregter Synchronmotor) die Richtung des Stromes. In diese Richtung fällt abdann

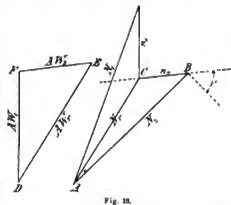


Fig. 13.

das Ankerstreufeld n_2 , dessen Grösse wir aus der Stromstärke bestimmen; n_2 und N_r setzen sich zusammen zu N_1 . Parallel zu N_1 zeichnen wir $AW_r = DE$, die resultierenden Amperewindungen, deren Grösse wir nach der Hopkinson'schen Methode berechnen. Aus der Stromstärke und der Windungszahl berechnen wir $AW_1 = EF$ und tragen es parallel zu BC in E auf. DF ist abdann unser AW_1 , die primären Amperewindungen, aus welchen sich mit Hilfe der Schenkelwindungszahl die erforderliche Erregungsstromstärke berechnet.

Wir können jetzt noch kontrollieren, ob die primäre Strömung n_1 , die sich aus AW_1 berechnet, vernachlässigt werden kann. Zu diesem Zwecke tragen wir von C aus in der Richtung von $AW_1 = DF$ den Werth n_1 auf und erhalten N_1' . Nun können wir noch untersuchen, ob durch die Strömung die Sättigung der Schenkel so zugenommen hat, dass dies einen wesentlichen Einfluss auf den magnetischen Widerstand derselben hat, und eventuell die hieraus resultierende Korrektur ausführen.

Alle diese Betrachtungen und Konstruktionen lassen sich jetzt ohne Weiteres wieder auf die Gleichstrommaschinen übertragen, mit dem Unterschiede jedoch, dass dort die Richtung der Ankeramperewindungen AW_1 durch die gewählte Bürsteneinstellung bestimmt ist, und eine Phasenverschiebung nicht existiert. Die Herkchlebung der Strömung bei Gleichstromdynamomas braucht also hienach nicht mehr besonders abgeleitet zu werden. Wir wenden uns daher zu der letzten Kategorie von Maschinen, nämlich zu den elaphisigen Wechselstrommaschinen.

Wechselstromdynamomas.

Der einzige Unterschied in unserem Sinne zwischen ein- und mehrphasigen Wechselstrommaschinen besteht, wie einzugs erwähnt, darin, dass bei ersteren die magnetisierende Kraft des Ankers eine pulsierende Sinusfunktion, bei letzteren eine Konstante ist.

Diese wechselnde magnetisierende Kraft des Ankers sucht nun in der Erzeugung und im Eisen des Magnetsystems Induktionsströme hervorzurufen. Da aber die Schenkelspulen eine ganz bedeutende Selbstinduktion enthalten und ebenso die meist massiven Schenkel selbst, so ist diese Wirkung nur in sehr geringen Grenzen

möglich; man kann daher für die meisten Zwecke die Feldstärke des Magnetsystems als innerhalb einer Periode konstant annehmen. Es fragt sich aber, wie gross ist die resultierende magnetisierende Kraft, welche das Magnetfeld N_r erzeugt? Wir haben hier wiederum zwei magnetisierende Komponenten: die Amperewindungen der Schenkelspulen und diejenigen des Ankers. Die letzteren haben einen pulsierenden Charakter; wir fassen daher den Mittelwerth von AW_1 nehmen und denselben mit AW_r , wie vorher, geometrisch nach Phase und Grösse zusammensetzen.

Damit ist das Diagramm der magnetisierenden Kräfte gegeben. Die resultierende AW_r erzeugt wiederum das Feld N_r , welches aber bei der Wechselstrommaschine zweifache Bedeutung hat. Während im Diagramm für Mehrphasendynamomas alle Werthe Vektorgrössen sind, kann hier die Feldstärke N_r auch als Amplitude aufgefasst werden, sobald man eine Ankerspule der Wechselstrommaschine ins Auge fasst. Es bedeutet dann N_r die Amplitude der Feldstärke, welche auf eine Ankerspule inducierend wirkt, die Projektionen dieser Amplitude auf irgend eine Gerade geben uns dann bekanntlich die Momentanwerthe der Kraftlinienzahl. Dieser Uebergang zum Amplituden- und Momentanwertdiagramm ist jetzt die Strömung des Ankers einer Wechselstrommaschine einzuführen, die ja keine konstante Vektorgrösse mehr ist. Die in den Ankerspulen induzierte EMK ist auch im Amplituden- und Momentanwertdiagramm senkrecht zur Feldstärke zu zeichnen, mit dieser Richtung der EMK schliesst die Stromstärke den Winkel der Phasenverschiebung ein. In die Richtung der Stromstärke fällt wie früher das Ankerstreufeld n_2 , und damit ist das Diagramm für die elaphisigen Wechselstrommaschine vollständig gegeben. Wie wir sehen, besteht kein Unterschied gegen das Mehrphasendiagramm, wenn die Werthe wie heretischen verstanden werden. Die primäre Strömung n_1 ist genau ebenso zu heretischen, wie bei Mehrphasenmaschinen, da sie ja auch hier eine Vektorgrösse ist.

Wir sehen also, dass sich unter gewissen Voraussetzungen für Generatoren jeder Art genau dasselbe Diagramm in allen Einzelheiten aufstellen lässt wie für Transformatoren und dass uns diese Erweiterung des Begriffes „Allgemeiner Transformator“ sehr wesentliche Dienste leistet.

Die Dynamomaschinen sind eben Transformatoren, bei denen das Primärsystem, d. h. das Magnetfeld, nicht in der Zeit, sondern im Raum sich ändert; betrachtet man aber eine Dynamomaschine vom Gesichtspunkte der Ankerwirkung aus, so hat man auch tatsächlich eine Änderung in der Zeit und die Analogie wird eine vollständige. Ein wesentlicher Unterschied bleibt jedoch bestehen: Bei Transformatoren strebt man danach, die Ankerwirkung möglichst gross zu machen, während beim Dynamomas gerade das Gegenheil der Fall ist.

Zum Schluss sei hier noch bemerkt, dass diese Theorie der Ankerwirkung nicht zu den gehört, die in der Praxis keine Anwendung finden können, es hat sich vielmehr nach vielen eingehenden Versuchen gezeigt, dass die Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit eine sehr gute ist. Das Eingehen auf diese Versuchsresultate würde uns hier jedoch zu weit führen und behalte ich mir daher vor, das Thema an anderer Stelle eventuell ausführlicher zu behandeln.

Einige Bemerkungen zur „Statistik der Elektrizitätswerke“.

Von F. Ross.

Die in No. 27 der „ETZ“ veröffentlichte „Statistik der Elektrizitätswerke“ gewährt, insbesondere mit der vorhergehenden Veröffentlichung verglichen, ein sehr gutes Bild der Entwicklung der einzelnen Werke.

Es dürfte nun wohl auch für weitere Kreise von Interesse sein, diesbezüglich einmal einige Schlussfolgerungen zusammenzufassen, und sei im Nachfolgenden versucht zu zeigen, welche Schlüsse die Statistik selbst auf die Prosperität der einzelnen Werke zulässt.

Es ist einleitend, dass ein Elektrizitätswerk um so günstiger arbeitet, je grösser einmal das Verhältnis zwischen der grössten stündlichen Leistung des Werkes und der Jahresuntzabgabe ist, welches Verhältnis wir als Jahresbrenndauer bezeichnen, andererseits je günstiger die Ausnutzung der vorhandenen Betriebsmittel zur Zeit des grössten Konsums möglich war.

Es erscheint zweckmässig zum Vergleich bezüglich der Jahresbrenndauer auch die Ausweise einiger grösseren Gasanstalten heranzuziehen, und ist dies für das letzte Betriebsjahr in der Tabelle I geschehen. Es zeigt diese Tabelle ganz bedeutende Differenzen, auf deren Ursache kurz hingewiesen werden soll, da im Allgemeinen auch bei Elektrizitätswerken ähnliche Differenzen vorkommen.

Die relativ hohe Ziffer, welche Hamburg aufweist, findet ihre Begründung einmal in dem heissen Klima und in den engen Strassen der alten Stadt, welche den grossen Aufwande für die öffentliche Beleuchtung; letzteres gilt auch für Köln und Stettin. Die hohen Ziffern bei Bremen und Düsseldorf dürften wohl ihre Begründung in der günstigen Ausnutzung der Anlage am Tage finden; in beiden Städten überschreitet die Abgabe an Gas für Koch- und Heizwecke, sowie Motoren, 27% der Gesamtuntzabgabe. Die niedrigen Ziffern bei Chemnitz und Mühlhausen rühren von dem vorwiegend industriellen Charakter dieser Städte her, da die vielen Fabriken die mildere Brennzit herabdrücken.

Will man die Ausnutzungs-ziffer der Elektrizitätswerke ermitteln, so findet man in der Statistik, dass bei manchen Werken die Angaben bezüglich Grösse der Kesselheizfläche, Maschinengrösse und Leistung der Dynamo, nicht wohl in Einklang zu bringen sind. Bei Annahme einer durchschnittlichen Leistung von 800 Watt per Pferdekraft Maschinenleistung, und weiter unter der Voraussetzung, dass bei jenen Anlagen, welche Akkumulatortrommeln besitzen, die grösste Entladestromstärke $\frac{1}{2}$ der Kapazität in Amperestunden angenommen werden kann, ergeben sich die in Tabelle 2 zusammengestellten Werte, bei welchen aus den angeführten Gründen kleine Irrthümer bezüglich der einzelnen Stationen nicht ausgeschlossen sind. Die Tabelle enthält in der 1. Spalte die Ausnutzung der Centrale zur Zeit des Maximums, in der 2. Spalte die korrespondierenden Ziffern für das Leistungsnetz, endlich in der 3. Spalte die Jahresbrenndauer. Da natürlich die älteren Werke günstiger arbeiten, so ist endlich in einer 4. Spalte das Datum der Betriebsöffnung hinzugefügt.

Man bemerkt beim Vergleich der einzelnen Werke, dass die Ausnutzungs-ziffer der Centrale sowohl, wie des Leistungsnetzes auch bei einigen älteren Werken noch als eine ziemlich mässige zu bezeichnen ist, andere-

seits weisen wieder einige Städte, insbesondere Darmstadt, überaus günstige Werthe auf die dort erreichten Zahlen darlegen kann noch überschritten werden, da auf die entsprechende Reserve unter allen Umständen Rücksicht genommen werden muss. Voransichtlich kann man übrigens bei Anlagen mit grösseren Akkumulatortrommeln auf eine höhere Ausnutzungs-ziffer bezüglich der Centralstation kommen, wie bei Anlagen mit direkten Betriebs.

Was die Jahresbrenndauer anbelangt, so wird bei den ersten 4 Städten der Tabelle die erreichte hohe Ziffer durch die Abgabe von Strom für Strassenbahnwecke wesentlich beeinflusst.

Unter den Städten, wo eine nennenswerte Abgabe von Strom für motorische Zwecke nicht stattfindet, steht Wien oben an. Die hier erreichte Brenndauer entspricht schon sehr gut den Werthen, welche für Gasanstalten gelten, und lässt ohne Weiteres auf eine gute Prosperität der Anlage schliessen. Die Faktoren, welche in Wien die Jahresbrenndauer günstig beeinflussen, sind einmal die ungewöhnliche Ausdehnung des Leistungsnetzes; bei einer angeschlossenen Häuserfront von 200 km, wie in Wien, findet naturgemäss ein sehr guter Ausgleich der einzelnen Konsumentzattungen statt, wodurch eine entsprechende Abflachung der Betriebskurve erreicht wird.

Weiter überragt der Procentsatz der angeschlossenen Wohnungs-lampen mit 48% aller Lampen ganz wesentlich die in anderen Städten bis jetzt erreichten Ziffern; da der grösste Konsum in den Wohnungen erst zu einer Zeit auftritt, wo das absolute Maximum der Stromabgabe bereits überschritten wurde, so ist auch dieser Faktor von günstigem Einfluss.

Schliesslich breuen in Wien auch verhältnissmässig viel panchalide Lampen, wobei naturgemäss vor allen Dingen die Konsumenten mit grösserer Brenndauer zu Panchalabschlüssen schreiten.

Wesentlich an Interesse würde der Vergleich gewinnen, wenn es möglich wäre, bei den einzelnen Werken auch das Anlagekapital im Verhältnis zur geleisteten Nützarbeit in Rechnung stellen zu können. Vielleicht erfolgt in diesem Sinne später eine Ergänzung der Statistik; wissen wir doch heute schon, dass z. B. bezüglich der Kosten der maschinellen Anlage in den Centralen bei sonst gut vergleichbaren Grössenverhältnissen die Differenzen in den Anlagekosten wie zu 3 betragen können.

Auch wäre es sehr wünschenswert, wenn in der Statistik neben der Angabe des Brennmaterialverbrauches für die geleistete elektrische Nützarbeit der Brennwerth des betreffenden Feuerungsmaterials in Kalorien verzeichnet würde, da ohne diese Angabe die einzelnen Werthe direkt nicht vergleichbar sind.

Tabelle I.

Jahresbrenndauer einiger Gasanstalten.

| | Stunden |
|------------------|---------|
| Berlin | 1810 |
| Bremen | 1850 |
| Breslau | 1490 |
| Chemnitz | 1180 |
| Darmstadt | 1500 |
| Düsseldorf | 1810 |
| Hamburg | 1900 |
| Köln | 1720 |
| Mühlhausen I. E. | 1090 |
| Stettin | 1740 |

Tabelle 2

Jahresbrenndauer und Ausnutzung einiger Elektrizitätswerke.

| | Ausnutzung | | Brenndauer | Zeit der Betriebsöffnung |
|------------------|------------|-------------|------------|--------------------------|
| | Mittelwert | Maximalwert | | |
| | in Procent | | | |
| Aachen | 81 | 52 | 1515 | 1868. Jan. |
| Altona | 84 | 25 | 1980 | 1892. März |
| Hamburg | 65 | 55 | 1680 | 1888. Dec. |
| Mühlhausen I. E. | 78 | 80 | 1652 | 1888. März |
| Barmen | 57 | 84 | 884 | 1888. Dec. |
| Bremen | 57 | 40 | 1000 | 1893. Okt. |
| Breslau | 80 | 60 | 1069 | 1891. Juni |
| Christiana | 54 | 67 | 893 | 1892. Dec. |
| Darmstadt | 82 | 77 | 673 | 1888. Aug. |
| Dessau | 40 | 40 | 713 | 1886. Okt. |
| Düsseldorf | 36 | 28 | 1100 | 1891. Sept. |
| Hannover | 56 | 57 | 1129 | 1891. März |
| Königsberg | 51 | 16 | 914 | 1890. Dec. |
| Kopenhagen | 65 | 55 | 842 | 1892. März |
| Stettin | 63 | 44 | 1061 | 1889. Okt. |
| Stockholm | 26 | 30 | 1150 | 1892. Sept. |
| Elberfeld | 54 | 60 | 735 | 1867. Nov. |
| Köln | 40 | 42 | 1121 | 1891. Okt. |
| Wien | 50 | 60 | 1701 | 1890. Nov. |

Analysirung von Transformatorcurven.

Von Chas. K. Huguet.¹⁾

Eines der bemerkenswertheiten Ergebnisse von Prof. Ryan's Untersuchungen an Transformatoren war der Nachweis der Verzerrung der Kurve des primären Stromes bei geöffnetem Sekundärkreis. Diese Verzerrung beschreibt Prof. Ryan der Hysteresis und scheint diese Ansicht ganz allgemein getheilt zu werden mit einziger Ausnahme von Prof. Rowland.

Dr. Sumner hat im Juni 1888 gezeigt, dass unter der Annahme der Abwesenheit von Hysteresis eine Veränderung im Werthe μ ein System von höheren Schwingungen im sinusoidalen Magnetstrom bewirkt. Prof. Rowland geht noch weiter und erklärte, dass die Gegenwart der vorzerrunden Wellen nicht von der Hysteresis herrührt, sondern vom Wechsel der Permeabilität, der Hysteresiseffekt könne als von einem einfachen Widerstand herührend dargestellt werden. Diese Theorie wurde von ihm mathematisch begründet; ohne sich jedoch auf Experimente zu stützen, und es ist zweifellos, dass die Resultate seiner Ausföhrungen aus diesem Grunde nicht allgemeine Anerkennung gefunden haben. Um über diese Meinungsverschiedenheiten Klarheit zu schaffen, führte Huguet an der Tulane University im Juni 1895 eine Reihe von Untersuchungen aus, welche den Zweck hatten, die Stromkurven in ihre einzelnen Komponenten zu zerlegen.

Die Niederspannungsspele einer 40Lichter-Fort Wayne Transformatoren wurde als primäre Spule benutzt, einmal bei einer Spannung von 100 V und 140 Cycles und das andere Mal bei 50 V und 70 Cycles. Die Messmethode der augenblicklichen Werthe war genau gleich der Telegraphenmethode, welche von Nichols in „Laboratory Manual“ Hoff II. S. 182 beschrieben ist. Durch die aus beiden Messungen sich ergebenden Watt wurde dann in der bekannten Weise der Betrag für Hysteresis und Wirbelstrom festgestellt.²⁾ Im obigen

¹⁾ Nach einem Vortrage vor dem American Instit. of Elctric. Eng. New York, im 21. Mai 1895.
²⁾ Nach W. Nichols, Die Gesetze der Hysteresis.

Fälle ergab sich bei 100 V und 140 Cycles ein totaler Verlust von 55 Watt, wovon 20,7 auf Wirbelströme und 34,3 auf Hysteresis entfiel. Wenn wir den Wattverlust durch Wirbelströme durch die EMK dividieren, so muss sich die effektive Stromstärke der Wirbelströme ergeben und das Verhältniss dieses zu der genannten EMK ergibt den den Wirbelströmen sich darstellenden Widerstand.

Werden die augenblicklichen Werthe der EMK mit diesem Widerstand multipliziert und die Wirbelstromkurve von der ursprünglichen Stromkurve abgezogen, so verbleibt die Hysteresiskurve. Wenn wir in derselben Weise den entsprechenden Widerstand für Wirbelströme und Hysteresis zusammen bestimmen (den Hysteresisverlust als einen von einem konstanten Widerstand herrührenden Verlust angesehen) und die so bestimmte effektive Stromkurve von dem ursprünglichen Strom abziehen, so erhalten wir den wahllosen Strom. Dieser wahllose Strom verläuft in unserem Falle fast symmetrisch mit der Magnetisierungskurve und zeigt einen spitzen Charakter, wie auch zu erwarten war. Eine gleiche Behandlung der Kurve von Prof. Ryan ergab eine wahllose Kurve von ähnlichem Charakter. Diese Resultate scheinen die Theorie von Prof. Rowland zu bestätigen.

Aber ein gleich strenger Beweis ist von Steinmetz in seinem „Gesetz der Hysteresis“ geliefert, wo gezeigt wurde, dass sich höhere Schwingungen des wahllosen Stromes ergaben, die in jedem Falle nahe symmetrisch dem Maximum der Magnetisation verlaufen. Daher müssen diese höheren Schwingungen entschieden von der Veränderung in der Permeabilität herrühren, weil die Hysteresis unsymmetrisch zu der Phase des Magnetisierungsstromes liegt.

Es scheint hiernach Folgendes festzustellen: Ein variabler Wert von μ veranlasst über dem wahllosen sinusoidalen Magnetisierungsstrom ein symmetrisches System von höheren Einzelschwingungen, welche, da sie symmetrisch zum Nullpunkt der EMK liegen, ebenfalls wahllos sind, und der resultierende Magnetisierungsstrom wird zu einem wahllosen spitzen Strom. Wird der Transformator stark belastet, so wird der sinusoidale Wattstrom den Magnetisierungsstrom vollständig verdecken, sowohl in Phase wie in der Form. Ist dagegen der Wattstrom nur verhältnissmässig klein, so erkennt man in dem resultierenden Strom einen sinusoidalen in Phase mit der EMK und einen spitzen Strom um 90° hinter dem ersteren verschoben, mit dem Bestreben die letzte Hälfte des Wattstromes wellenförmig zu gestalten. Ist die eine von beiden Komponenten sehr gross, so wird der resultierende Strom entsprechend beeinflusst, einmal hinneigend zu der Gestalt einer Sinuskurve, im anderen Falle zu einer spitzen Kurve. Ob hierbei der sinusoidale Wattstrom von Wirbelströmen oder Hysteresis oder sekundärer Belastung herrührt, ist gleichgültig.

In Fig. 14, 15 u. 16 sind die Kurven des Magnetisierungsstromes für B_{max} gleich 1360, 3720 und 3880, wie solche sich nach der Methode von Humpreys & Paswell (Electr. Eng. X 1896 S. 16) ergeben, dargestellt, unter Hinzufügung der Kurven für die zugehörigen Komponenten. In jeder Figur bedeutet a den ursprünglichen Magnetisierungsstrom, b den wahllosen Magnetisierungsstrom, c eine diesem äquivalente Sinuskurve, e den Hysteresisstrom und e' wiederum eine diesem entsprechende Sinuskurve. Der Hysteresisstrom ist dabei immer in Phase mit der EMK. Es sollen nun noch die Bedingungen bestimmt werden, unter welchen der Hysteresisstrom ebenfalls Sinusform annimmt.

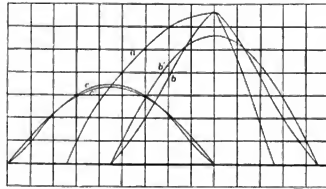


Fig. 14.

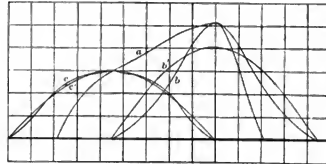


Fig. 15.

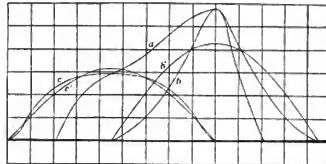


Fig. 16.

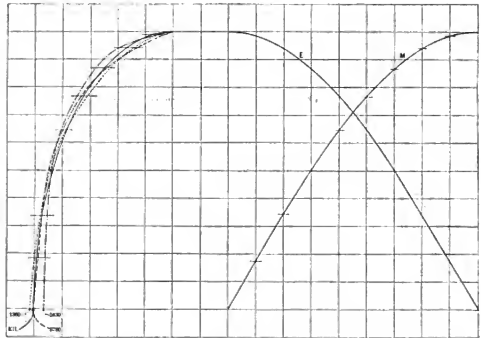


Fig. 17.

In Fig. 15 bei $B = 3720$ schmiegt sich e sehr eng an e' an und hat dasselbe Maximum.

In Fig. 14 bei dem geringeren Werthe von $B = 1360$ ist die Annäherung sehr gross, doch ist e spitzer als die Sinuskurve.

Elektrische Beleuchtung.

Lösmitz. Die am 30. v. M. stattgefundenen Verhandlungen des Magistrats und der Stadverordneten hat beschlossen, dem Fabrikbesitzer P. E. Martin in Lösmitz die Konzession zur Errichtung eines Elektrizitätswerks zu ertheilen, jedoch behält sich die Stadt das Recht der Erwerbung jederzeit vor. Für die öffentliche Beleuchtung sollen noch für diesen Winter 6 Bogenlampen aufgestellt werden. Die Anlage wird zunächst ein Wechselstrom-Wechselstromsystem ausgeführt und im Frühjahr nächsten Jahres in ein Gleichstrom-Dreileiternetz umgewandelt. Zur Sicherung des Betriebes wird eine Akkumulatorkonzentration der Centralen und der Hauptstationen ist die Firma Elektrizitätsgesellschaft Haas & Stahl in Aue betraut.

Elektrizitätswerk La Goule in Saint-Imier. Wie wir dem Geschäftsbericht des Elektrizitätswerkes La Goule für das Betriebsjahr 1895 entnehmen, waren am Ende dieses Jahres an dasselbe 35 Motoren mit zusammen 18615 PS in Leistungen von 4 bis 60 PS und 168 Lampen von 5 bis 32 NK angeschossen. Die Zahl der Abnehmer belief sich auf 186 und zwar 25 für Kraft und 161 für Licht. Die Beheizung der verschiedenen an das Werk angeschlossenen Ortschaften an der Stromleitung ergibt sich aus folgender Tabelle:

| Ortschaft | Lampen | Leistung in PS |
|--|--------|----------------|
| Isolan | 175 | 7.9 |
| Sonvillier | 4 | 0.8 |
| Saint-Imier | — | 00 |
| Villeret | 55 | 3 |
| Tramane-Desous | 194 | 8.8 |
| Tramane-Desous | 630 | 21.5 |
| Les Breuleux | 199 | 10.0 |
| Les Vacheries | 82 | — |
| Notrout | 83 | 19.30 |
| Les Bois | 35 | 1.8 |
| Vorläufiges Netz auf transalpinem Gebiet | — | 18.5 |
| | 1874 | 108.15 |

Die folgenden Tabellen zeigen die Anwendung der Leitungsnetze. Sämtliche Leitungen sind auf 110 Volt in ein Mannen Kipferfahr ausgeführt. Die Spannung, welche die Führer, beträgt 6000 V.

| Name der Netze | Zahl der Leitungen | Stärke der Leitungen | | Gesamtlänge in km |
|----------------------------------|--------------------|----------------------|---------|-------------------|
| | | in mm | in cm | |
| Für Licht: | | | | |
| Goule-Notrout | 2 | 2.5 | 4.692 | |
| Notrout-Les Bois | 2 | 4.5 | 15.089 | |
| Goule-Breuleux | 2 | 2.5 | 6.2 | |
| Breuleux-Tramane | 4 | 6.5 | 33.302 | |
| Goule-Villeret | 4 | 7.5 | 48.780 | |
| Villeret-Saint-Imier | 2 | 7.5 | 31.76 | |
| Saint-Imier-Sonvillier | 2 | 4.5 | 19.2 | |
| Sonvillier-Renan | 2 | 4.5 | 6.134 | |
| Insgesamt | | | 143.756 | |
| Für Kraft: | | | | |
| Goule-Notrout | 2 | 3 | 4.692 | |
| Notrout-Les Bois | 2 | 2.5 | 15.082 | |
| Goule-Breuleux | 2 | 7.5 | 18.234 | |
| Breuleux-Tramane | 2 | 7.5 | 16.676 | |
| Goule-Villeret | 2 | 7.5 | 48.780 | |
| Villeret-Saint-Imier | 2 | 7.5 | 31.76 | |
| Saint-Imier-Sonvillier | 2 | 2.5 | 6.182 | |
| Sonvillier-Renan | 2 | 2.5 | 6.134 | |
| Insgesamt | | | 113.846 | |
| Dazu Telefonleitungen | 2 | 2.5 | 29.401 | |
| Zusammen | | | 287.002 | |

Elektrische Bahnen.

Elektrische Bahn in der schweizerischen Schweiz. Wie die „Frankt. Ztg.“ mittheilt, hat die Kantonale Gesellschaft für elektrische Untersuchungen in Nürberg die Konzession für den Bau einer elektrischen Hochbahn erbehalten, welche eine Anzahl der besprochenen Aussichtspunkte der schweizerischen Schweiz verbinden soll. Diese soll schon im nächsten Frühjahr von dem Badeort Schandau ab bis zum Liechtenbühl Wasserfall in Angriff genommen und von dort weiter nach dem kleinen und grossen Winterberg, dem Probsthül und Hermskreischen fortgesetzt werden.

Elektrische Bahn Pönnöck-Kröpa-Rainzgergröb. Die A.-G. Elektrizitätswerke vom D. L. Kummer & Co. in Dresden beschließt sich gegenwärtig mit der Projektierung einer elektrischen Bahn von Pönnöck über Kröpa und Rainz bis Ziegenrück. Die Anlage

kosten für die Bahn einschließlich der Errichtung einer neuen Kraftstation in Pönnöck werden auf 340000 M. geschätzt. Zunächst ist die Bahn von Pönnöck bis Ziegenrück in einer Beleuchtungsanlage für Pönnöck die Ausführung der Bahn durch Pönnöck bis Kröpa beabsichtigt. Falls die erforderlichen Konzessionen erteilt werden, wird die elektrische Bahn ab dieser ersten Theil der Bahnverbindung Pönnöck-Ziegenrück bereits im nächsten Frühjahr zur Ausführung gelangen. Die weitere Fortsetzung der Bahn nach Rainz und Kröpa wird von der Bethätigung des Staates und der interessierten Kommunalverbände sowie von der Zustimmung der Privatbank abhängen.

Elektrische Lokalbahn Türkheim-Wörtholten. Am 27. 7. 1896 hat die Königl. Regierung, welche die Firma Gebr. Naglo, Berlin, damit beauftragt worden, in dem bekannten Kurort Wörtholten i. B. eine elektrische Centrale zu errichten, sei im Anschluß an dieselbe eine elektrische Bahn auszuführen, welche genannten Ort mit Türkheim, der nächstgelegenen Station der bayerischen Staatsbahn, verbinden sollte. Da diese Bahnverbindung aber nicht allein für den Personenverkehr, sondern auch für den gesamten Güterverkehr dienen sollte, so wurde ein besonderes Bahnhofsgebäude mit einer Seitenbahn, welche hergestellt und ein Eisenbahnüberbau ausgeführt, stark genug, um die schwersten Güterwagen zu tragen. Die Bahn ist mit der Betrieb an der Bahnstation um ist der Betrieb an genannter Strecke eröffnet worden, nachdem die Verwaltung der bayerischen Staatsbahnen die Anstreichung der Bahn sowie der Betriebsmittel eines ganzen Tages in ihrer Maximalleistung betrieben, einer Leistung, welche die tatsächlichen Verhältnisse weit übertrifft. Die durchgeführten Dauerversuche würden so vorgenommen, daß jeder der Motorwagen zwei vollbeladene Güterwagen von je 10000 kg Tragfähigkeit in voller Fahrgeschwindigkeit mitnehmen konnte, voraus sich eine Zugkraft von 40000 kg ergab. Die Motorwagen sind übrigen Personenzüge mit zwei Abtheilungen für 1. und 2. Klasse, welche auf je zwei Dreigleisigen (Trucks) ruhen und welche mit ein Elektromotor der Konstruktion Gebrüder Naglo ausgerüstet sind. Die Bahnanlage selbst mündet in den Staatsbahnhöfen Türkheim ein, und zwar das Hauptgleis der Bahn überhöht, sodass die elektrischen Züge direkt vor dem Bahnhofsgebäude halten. Der Verkehr an genannter Bahn wird von dem hiesigen Bahnhof und der Betriebsbahn selbst zentralisiert.

Verschiedenes.

Andeken an die Berliner Gewerbestellung. Die Elektrotechnische Fabrik K. Weinert, Berlin, welche auf der Berliner Gewerbestellung 900 Wechselstrom- und Drehstrom- und 400 Gleichstromlampen, und 350 Scheinwerfer im Betriebe hat, hat als Andeken an die Gewerbestellung ein Briefschreiben bestehend aus einer schweren Zinkspalte, auf welcher als Griff eine kleine Bogenlampe befestigt ist, herstellen lassen. Die Briefschreiben auch in Exemplare dieser praktischen Bureauanliegen.

Die Hannoverische Canothese, Gutpercha- und Telegraphenwerke, Linden vor Hannover, machen uns an Veranlassung unserer Besprechung ihres Kataloges auf S. 869 darauf aufmerksam, daß die Ausgabe in dem Katalog der Kataloge wegen ähnlich unterlassen ist.

Physikalische Institute und elektrische Strassenbahnen. Der „Frankt. Ztg.“ entnehmen wir folgende aus Halle a. S. datirte Notiz: „Wie mehrfach berichtet, ist die seit Jahren auftretende Verengung der beiden Pole von Strassenbahnen, der noch mit Pferdekräften betriebenen Halleschen Strassenbahn mit der elektrisch betriebenen Stadtbahn, bisher daran gescheitert, dass die Strassenbahn die Führung der elektrischen Stromleitung des hier angewendeten Sprague-Systems durch die Grosse Uferstrasse am Physikalischen Institute der Universität zu Halle a. S. nicht gestatten konnte. Auf den Einspruch der Institutsleitung sind Gutachten und Übergebungen eingeholt worden. Die Ansicht von Prof. Dr. Slaby, an der Spitze des Physikalischen Hochschule zu Halle a. S. steht, ist, hussert sich im Wesentlichen für die Zulässigkeit der Leitungsführung am Institut

unter Anwendung einer Reihe von Vorbeugungsmaßnahmen gegen die Stromlenkung und die Arbeiten des Instituts. Wie der „Saale-Ztg.“ beim mitgeteilt wird, ist jedoch die endgültige Entscheidung des Ministers der öffentlichen Arbeiten der Ausführung sehr ungenügend. Diese Entscheidung besagt nach genanntem Blatte, dass die Leitung der elektrischen Energie von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, der Pachtinhaber der Stadtbahn, in Aussicht genommene Betriebsrichter werden können, welche die Leitung zu schädlichen geeignet sei. Hiergegen Schutz zu gewähren, sind nach Ziffer 2 des § 14 des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 25. Juli 1882 Aufgabe der zuständigen Behörde vor Ertheilung der Genehmigung, nicht aber könne den Physikalischen Institut zugemuthet werden, Einrichtungen zu treffen, welche die Schädigung zu beheben oder zu mildern geeignet seien, zumal die vorgeschlagenen Schutzmassnahmen als ausreichend nicht angesehen werden können, weil sie nur den Schutz eines einzelnen Instrumentes ermöglichen, während das Physikalische Institut häufig mit einer Reihe von Instrumenten gleichzeitig arbeiten muss. Der Strassenbahngesellschaft kann es nicht ankommen, sich von verschiedenen Seiten vorgeschlagenen Methoden zur Vermeidung der Störungen des Physikalischen Instituts an geeigneten Stellen Versuchsarbeiten vorzunehmen, von dem Institut vorzunehmen und solchen den zweifellosen Beweis zu führen, dass die von ihr gewählte Einrichtung Schädigungen des Instituts durch die Ausdehnung der Strassenbahnanlagen unter Beibehaltung des Sprague-Systems ausschließt. Wenn sich die Gesellschaft hierzu nicht versteht, oder diesen Nachweis nicht zu führen vermag, so bleibt ihr unbenommen, die neu zu erbauenden Linien mit unterirdischer Stromleitung herzustellen oder den Akkumulatortrieb einzusetzen, oder sich einer anderen Art als der elektrischen zu bedienen, je nachdem dies von wirtschaftlichen Standpunkt am zweckmässigsten ist.“

Die Ausführungen des Herrn Ministers treffen natürlich nicht alle des Sprague'sche System der Leitungsführung, sondern alle Systeme, welche die Seilen als Rückleitung benutzen. Hiernach werden also Universitätsanstalten, welche die Seilen als Rückleitung inneren beherbergen, zu ihrem Schaden noch recht lange auf eine den modernen Bedürfnissen entsprechende Umgestaltung ihrer Verkehrsmittel warten müssen.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Beleuchtungs vom 27. August 1896.)
- Kl. 20. S. 9266. Ueberwachungsrichtung für elektrisch betriebene Weichenstellung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 8. 8. 96.
- Sch. 11838. Träger für die Stromleitungsdrähte elektrischer Bahnen. — Emil Schlemmky, Berlin, Potsdamstr. 50. 1. 6. 96.
- Kl. 26. — L. 9877. Herstellung von Glühkörpern für Gasglühlicht auf elektrolytischen Wege. — Rudolf Schöblich, Berlin, An der Stadtbahn 6. 4. 10. 95.
- Kl. 31. B. 19222. Verfahren zur Anwendung von Magnetstrom während des Gießensprozesses. — Brügelmann, Hirschstr. 4, Co., Berlin W., Leipzigerstr. 45. 6. 12. 6. 96.
- Kl. 74. — F. 8573. Selbstthätige Vorrichtung zum Registriren der Maschinenmanöver am Schiffsmaschinenraum-Telegraphen. — Ferdinand Fritsch, Hamburg, 38. 12. 95.
- (Beleuchtungs vom 31. August 1896.)
- Kl. 20. M. 12496. Vorrichtung zur Ermöglichung des wiederholten Drückens der Drucktaste an Blockapparaten. — Georg Müller, Berlin SO., Köpenickerstr. 154A. 16. 5. 96.
- Sch. 11542. Einrichtung zum Heizen elektrischer Motorwagen. — Rudolf Schöblich, Zähringen, Carl-Platz, Heilbrunn, Bergmann und Th. Stort, Berlin SW., Hinderstrasse 3. 21. 3. 96.
- Der Patentsucher nimmt für diese Anmeldung eine Priorität in Anspruch, die aus dem Kommen mit der Schweiz vom 13. April 1892 auf Grund einer Anmeldung in der Schweiz vom 21. März 1896 in Anspruch.
- Kl. 21. K. 19444. Stromsammler mit schraubenförmigen Massenringen. — Reichold & Co. s. G., Berlin NO., Ludowigerstr. 50, und Willy Eppenstedt, Leipzig, Ellsackstr. 6. 8. 96.

- M. 12610. Verfahren zur Herstellung von Sammlerelektroden. - Marschner & Co., Berlin, Friedrichstr. 47. 25. 1. 96.
- W. 11532. Abschmelzsicherung mit Hühnerzungung für die Leistungsmessung zur Verhütung des Einsetzens flüchtiger Schmelzstreifen. - Albert Wilder, Luckenwalde, Andahlstr. 12. 16. 1. 96.
- Kl. 21. 8. 19 697. Elektrischer Heizapparat mit Kohlenwickelröhren. - Franz Kraemer, 801 Teutonia Building, Chicago; Vertr.: C. Schmidlein u. R. Kraemer, Berlin NW, Luisenstr. 22. 11. 2. 96.
- Kl. 65. H. 17 705. Elektrischer Antrieb für Schiffschrauben mit stellbaren Flügeln. - H. Holtz, Harburg, Elbe. 17. 8. 96.
- Kl. 72. B. 18 830. Elektrische selbsttätige Schliessvorrichtung. - K. Breitkopf, Halle a. S., Krötenbergstr. 18. 24. 3. 96.

Erleuchtungen.

- Kl. 20. 88 702. Stationäres Licht mit elektrischem Betrieb. - A. Leenders, Heilssd. 153 Boulevard Anspach; Vertr.: R. Deissler, J. Marnoch und Fr. Deissler, Berlin C, Alexanderstr. 88. Vom 14. 4. 95 ab.
- Kl. 21. 88 704. Galvausche Batterie mit Lösungselektrode aus Kohle und einem geschmolzenen Natrium als Erregungsmittel. - Ch. P. Sibersbury, London, 8 Furnival's Inn, und J. L. Dohell, Trause, Moulbury, City, of Devon, Engl.; Vertr.: C. Heilmann u. G. Lombier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. Vom 8. 4. 96 ab.
- 88 708. Einrichtung zum Vielfach-Fernsprechen; 2. Zus. z. Pat. 66 972. - Société Anonyme pour la Transmission de la Parole par l'Électricité, Paris; Vertr.: Rue Latayette; Vertr.: A. Mühlle u. W. Zlotnicki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 11. 9. 95 ab.
- 88 710. Galvanisches Element mit röhrenförmigen Kohlelektroden. - W. Rowbotham, 47 Vitoriastr., Birmingham, Grösch, Warschau, Engl.; Vertr.: Carl Pataky, Berlin S., Prinzessstrasse 103. Vom 15. 9. 95 ab.
- 88 716. Verfahren zum Anlassen von Synchronmotoren. - Elektrizitätsges. vormalig Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 11. 10. 95 ab.
- 88 717. Körnermikrophon mit verkohltem Pflanzenrasen. - R. Münzberg, Berlin N., Chausseestr. 213. Vom 22. 10. 95 ab.
- 88 722. Verfahren zur Bindung der wirksamen Masse elektrischer Sammler. - Elektrizitätsgesellschaft Triberg, G. a. n. B. II, Triberg. Vom 20. 11. 95 ab.
- 88 736. Anlasser mit Stromschlüsselbetrieb aus Kohle. - Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 15. 2. 96 ab.
- 88 741. Anlass- und Brennvorrichtung für Elektromotoren. - Pöschmann & Co., Dresden, Freiburgerstr. 42. Vom 27. 3. 96 ab.
- 88 743. Haltevorrichtung für die Schutzglocken elektrischer Glühlampen. - J. Riedel, Pölan, Post Entropfmann, Böhmisch; Vertr.: Richard Liders, Gollitz. Vom 4. 3. 96 ab.
- 88 766. Verfahren, aus einem Mehrphasenstrom einen anderen Mehrphasenstrom von beliebiger Periode und Phasezahl zu erzeugen. - H. A. Rowland, Baltimore, Maryland, V. St. A.; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M., u. W. Damm, Berlin NW, Luisenstr. 14. Vom 6. 9. 94 ab.
- 88 827. Vielfachschalter für Sprechapparatdoppelungen. - R. Stock & Co., Berlin SW, Zeughauserstr. 67. Vom 8. 3. 96 ab.
- 88 838. Elektromagnetischer Ausschlusser für ungleichlang bewerkter Sprechapparat. - J. B. Stone, London, 135 Finsbury Pavement; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M., und W. Damm, Berlin NW, Luisenstr. 14. Vom 26. 7. 96 ab.
- 88 869. Kurzschluss-Ausschlusser für Bogenlampen. - F. Pöhler, Frankfurt a. M., Rossmarkt 14. Vom 8. 12. 95 ab.
- 88 890. Kleinstmeyer, deren Klemmdruck durch Wärmedurchleitung nicht beeinflusst wird. - Elektrizitätsges. v. G. vora. Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 24. 3. 96 ab.
- Kl. 74. 88 834. Kommandoapparat mit Rückmeldungverbindung. - H. A. F. Schmitt, New York, V. St. A.; Vertr.: Robert R. Schmitt, 1. Henry F. Schmitt, Berlin W., Postdammerstr. 144. Vom 9. 4. 95 ab.

Übertragungen.

- Kl. 21. 80 699. Watt Akkumulatorenerwerke, A.-G., Berlin. - Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Kraftsammler. Vom 18. 8. 93 ab.
- 82 757. Watt Akkumulatorenerwerke, A.-G., Berlin. - Verfahren zur Herstellung von positiven Elektroden für elektrische Sammler. 1. Zusatz z. Pat. 80 140. Vom 18. 7. 94 ab.

- 82 799. Watt Akkumulatorenerwerke, A.-G., Berlin. - Verfahren zur Herstellung von negativen Elektroden für elektrische Sammler; 2. Zusatz z. Pat. 80 140. Vom 18. 9. 94 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 23 448. 85 086.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 86 777 vom 7. September 1895 (Zusatz zum Patente No. 79 299 vom 25. Februar 1893).

Siemens & Halske in Berlin. - Verfahren, die wechselnde Belastung von Gleichstromverteilungsstationen durch Sammlerbatterien auszugleichen.

Bei der Durchführung des Verfahrens nach dem Hauptpatent kann sich leicht der Uebelstand ergeben, dass der Batzen, welcher zur Aufnahme der Schenkelschleifung der Zusatzmaschine erforderlich wird, so gross ausfällt,

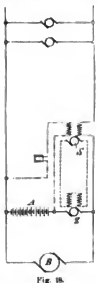


Fig. 18.

dass die ganze Zusatzmaschine mit Rücksicht auf diesen Umstand erheblich grösser angenommen werden muss, als es der auf sie entfallenden Leistung entsprechen würde.

Dieser Schwierigkeit soll dadurch begegnet werden, dass für die Erregung der Zusatzmaschine eine besondere Erregungsmaschine angeordnet wird, deren Schenkel nach der im Hauptpatent angegebenen Vorschrift geschaltet werden.

Fig. 18 stellt schematisch die abgedeutete Schaltung dar. A ist die Sammlerbatterie, B die Haupt-, Z die Zusatz- und S die besondere Erregungsmaschine.

No. 86 669 vom 4. November 1894.

Alfred Poldritz in Calais, Frankreich. - Einrichtung für Mehrfachtelegraphie mittels wellenförmiger Ströme von verschiedener Schwingungszahl.

Die Einrichtung bezieht sich auf ein System der telegraphischen Übertragung, welches der gleichen Zeit auf demselben Drahte in gleicher oder entgegengesetzter Richtung mehr als hundert Depeschen zu übermitteln gestattet soll, wobei jede Depesche gesondert an ihrem Bestimmungsort aufgenommen wird und nicht durch Mischung die Zeichenabgabe für die anderen stört.

Die Ströme werden durch eine gleichzeitig angränzende Stromwendelwalze mit Metallstegkränzen oder Interferenzen beim Andringen zugeordneter Tasten entsendet und setzen die elektromagnetischen Empfänger vorrichtungen einzeln in Thätigkeit.

die Folge hiervon ist, dass der indernde Strom, dessen Übertragung auf die Leitung durch die Drehung jedes Ringes r des Amtes A oder der Unterstationen a f beschränkt ist, an bezüglich der Teilung übereinstimmenden Ringen in genau demselben Zeitmaass auftritt, und dass man daher Depeschen mit der Station A bzw. a f sowohl sendend als empfangend austauschen kann. Jedem Ringen r entspricht

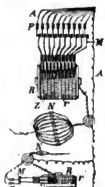


Fig. 19.



Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.

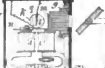


Fig. 23.

ein Taster M, eine Batterie P und ein selbstf. Empfänger N, welcher mit einer Schutzplatte ausgerüstet sein soll, deren sekundäre Schwingungszahl genau der Zahl von Stromübertragungen entspricht, wie sie durch Drehung des ihr zugeordneten Ringes r bei bestimmter Drehungsgeschwindigkeit der Walzen R zu Stande kommen.

Sobald ein Strom den Elektromagneten i erregt und die Vibration der Platte a hervorruft, verbleibt sich die Linse e und die Lichtstrahlen jenseits der Gitterblende m durch an der Linse e senklich abgeben, um werden die in der Gitterblende m vorgezeichneten Spalten oder durchsichtigen Theile hindurch zu gehen, wonach das Licht an einem nicht dargezeichneten Linsen gebrochen auf die Lamelle l des Radiokons E gerufen wird, sodass das Relais durch Stromschluss bei g in Thätigkeit gesetzt wird.

No. 86 650 vom 5. April 1896.

Moritz Stein und Anton Wolf in Budapest. — Apparat zur Behandlung alkoholischer Flüssigkeiten mittels Elektrizität.

Zwei an einem isolierten Gestell A angebrachte Platinplatten a und b, welche auf drei Seiten angehängen sind, bilden die einströmende,

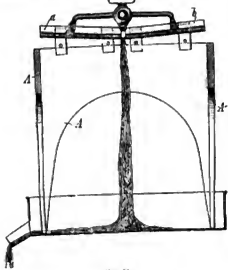


Fig. 20

zu behandelnde Flüssigkeit vermischt. Gefülle wird der Mitte zu. Dort fließt die Flüssigkeit durch einen mittels Stellvorrichtung beliebig einzu-stellenden Schütz, schließt dabei den Stromkreis zwischen den Platten a und b, und wird unter regulierbarer Einwirkung des elektrischen Stromes in gewünschter Stärke zersetzt.

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.

Ueber eine neue Methode zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven.

Infolge geschäftlicher Verhältnisse konnte ich erst heute zur Erwiderung des in Heft 29 der „ETZ“ veröffentlichten Briefes der Herren Ch. Rodgers und W. B. Barrie.

Die Herren bringen darüber eine kritische Vergleichung meines in Heft 25 derselben Zeitschrift, aber bereits in der Wiener Zeitschrift für Elektrochemie vom 15. April beschriebenen Apparates zur selbstthätigen Aufzeichnung von Wechselstromkurven mit dem ihrigen; sie wollen die Vortheile beider Apparate besprechen, heben jedoch an dem ungenügend bloss Nachtheile hervor.

Was zuerst die Vergrößerung des Kondensatorbogens, so will ich bemerken, dass nicht nur ich, sondern auch Ingenieur Lojzlawski (Heft 14) und Dr. Brühl-Eschenburg (Heft 31), der doch wegen einer hervorragenden Kapazität in der Wechselstromtechnik ist, ihre Versuche ohne Kondensatoren gemacht haben. Ich habe ausserdem ausdrücklich erwähnt, dass meine Anordnung für niedrigere Spannung gilt.

Die Anzeihaltung der wesentlichen Apparatenbestandtheile ist zur Beurtheilung der Einfachheit oder Kompliziertheit nicht geeignet, indem die Einfachheit der einzelnen Punkte schon eine relative ist. Induktor und Batterie können ganz gut wegzublassen, sobald die Aufzeichnung der Kurven direkt auf gewöhnliches Papier geschieht.

Die Herren Rodgers und Barrie behaupten, dass die Schwingungsdauer des von mir verwendeten Galvanometers nicht weniger als 1/10 Sekunde sein kann und dass die Kurve mit demselben in nicht weniger als einer Sekunde gezeichnet werden könnte, an diese Behauptungen kann ich eine mathematische Begründung, welche diese ganz wirklich gemachte Annahme beweisen soll. Erstens hätte mein Galvanometer eine grössere Schwingungsdauer als 1/10 Sekunde fachen wegen des doppelten Widerstandes, zweitens ist es gar nicht mein Bestreben gewesen, die Kurve in weniger als in einer Sekunde an zeichnen, im Gegentheil, je länger die Periode des Galvanometers durch Regulierung der Motorabdriftung ge-

macht werden kann, desto besser. Dr. Brühl-Eschenburg beschreibt sogar im Heft 81 eine Modifikation meines Verfahrens, bei welcher er ein Weston-Voltmeter mit einer Periode von 2 Minuten arbeiten liess, und bringt im Heft 33 Kurven, welche nach dieser Methode aufgezichnet sind.

Auch bestreiten die Herren die Genauigkeit meiner Methode. In der That lässt mich viel grössere Fehler als 1% zu; mein Apparat ist eben für technische und nicht für physikalisch-wissenschaftliche Untersuchungen bestimmt. Bei Auslassung von Kurven handelt es sich um Raschheit und Leichtigkeit der Durchführung, sowie um Feststellung der allgemeinen Form der Kurven in erster Linie; ist es so nötig zu sehen, ob die Kurve symmetrisch ist, ob sie der Sinusform nahe kommt und ob sie grössere Nebenwellen besitzt; auf ganz kleine Nebenwellen und auf eine Genauigkeit bis zu 1% kommt es hier aber gar nicht an.

Zum Schluss will ich bemerken, dass Dr. Raps in einem Vortrage über die Anwendungen der stroboskopischen Methode (welche mit jeder dieser Methoden sehr ein Ähnliches Verfahren wie das meine beschrieben hat.

Wien, 25. 8. 96.

Friedrich Dreiser, Ingenieur.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 8. September 1896.

Die Stimmung an der Börse in der verwichenen Woche war fast durchwegs eine feste, und zwar war es neben dem Montanmarkt vorübergehend auch der Markt der Bankwerthe, welcher die Anregung hierzu gab. Die beständige Erwartung der Konversion, an welche die Börse glaubt, lässt sie alle politischen Verwickelungen im Orient und die stets weiter-Fortschreitende Verfestung des Geldmarktes vergessen. Nur ganz vorübergehend kam im Laufe der Woche eine etwas schwächere Tendenz, durch Gewinnrealisirungen veranlasst, zum Durchbruch.

Der Geldmarkt vertheilt sich, wie bereits erwähnt, weiter die grossen Goldentnahmen aus der Bank von England für Amerika dauern fort und auch hier lässt man an massgebender Stelle eine Erhöhung der Bankrate ins Auge.

Der Privatmarkt notirte am Sonnabend 3% nach 9 1/2, im Montag 3% auf 104, am Dienstag, dann aber etwas schwächer, bei 192.50 ra.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Ebenfalls nach 285 schwächer bei 233.50, nach Berliner Elektrizitätswerke schliessen zu 245.50 nach 247.

Mix & Genest. Eröffneten zu 181, gaben dann auf einige Realisirungen bei 160.50 nach um 184 absteigend, dann aber etwas schwächer bei 192.50 ra.

Schwartzkopf. Nach 285 am Montag besser bei 307 und wieder zu 295 schliessend.

Elektrizitäts-A. G. v. vorm. Schuckert & Co. Fester bei 233.50, bei zutheilig heftigen Geschäft.

Deutsche Gas-Glühtlicht-Gesellschaft. Bei geringen Umsätzen stark schwankend: 796—800—790.

General Electric Co. 26.

Metalle: Kupfer: Etwas matter.

Chilibras: Lstr. 47. 11. 3. —, per 8 Monate.

Blei: fest.

Spanisches: Lstr. 11. p. t.

Berliner Maschinenbau A.-G. vormalig Schwartzkopf & Co. Wie der Berl. Tagbl. einer Mittheilung der Verwaltung dieser Gesellschaft entnimmt, hat die letztere die Ausführung kleiner Beleuchtungsanlagen fast gänzlich eingestellt und sich mehr und mehr der Fabrikation von Dynamomaschinen und Elektromotoren zugewandt. Die von ihr gebauten Typen von elektrischen Maschinen haben namentlich im Auslande ein lebhaftes Absatzgebiet gefunden. In der Anwendung des elek-

trischen Kraftbetriebes zeigt sich eine erhebliche Zunahme. Die Gesellschaft baut als Specialität Elektromotoren mit veränderl. Umdrehungszahl, die zum unmittelbaren Antriebe von Werkzeugmaschinen eignen. Gegenwärtig werden auch grosse Typen nach diesem System hergestellt. Die Elektromotoren werden von Motoren für hochgespannte Ströme und zur Zeit Modelle in Grossen bis zu mehreren 100 Pferdestärken für Riemenantrieb bzw. unmittelbarem Antriebe von Maschinen hergestellt. Die Motoren für Anlagen theils im Innlande, theils im Auslande bestimmt. Ausser um die Herstellung von Dynamos und Elektromotoren befasst sich die Gesellschaft mit der Abtheilung der Elektricität, welche in neuerer Zeit wesentliche Erweiterungen erfahren hat, auch mit der Ausführung grösserer Licht- und Kraftübertragungsanlagen. Die Gesellschaft erwarb die Patente und Konstruktionszeichnungen der Firma F. Tosi in Lugano auf ökonomisch arbeitende und schnell laufende Dampfmaschinen, und es wurde in gesondertem Auftrage die Fabrikation derselben aufgenommen. Die bisher gebauten Typen haben bereits vielfach bei elektrischen Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlagen Anwendung gefunden und sich überall gut bewährt.

Stettiner Elektrizitätswerke Stettin. Laut Geschäftsbericht für 1895/96 waren Ende Juni eingeziehrt 13 492 (im Vorjahre 10 171) Glühlampen, 672 (519) Bogenlampen mit 66 (66) in 48 194 M. Erzeugnisbestand 10 991 M (5777 M, Ueberschlag: 9230 M (8546 M), Tantiemen 17 337 M (11 106 M), 7% Dividende 140 000 M (16% gleich 98 000 M) zusammen 23 223 M (18 500 M) (45 M) und auf neue Rechnung 125 M (135 M). Der Nutzen aus dem Betrieb der Stettiner Centrale war mit 17 416 M um 99 172 M grösser als im Vorjahre, die Abschreibung und Installationsgeschuld. erbrachte 110 827 M. Die vertragsmässigen Abgaben an die Stadt Stettin betragen 39 363 M.

Die Baltischen Elektrizitätswerke Florb & Devarane in Kiel sind in eine Aktiengesellschaft umgewandelt worden, die als Florb & Devarane Akt.-G. eingewandelt worden.

Niederösterreichische Elektrizitäts- und Kleinbahn-A. G. Unter dieser Firma hat sich mit dem Sitze in Waldenburg i. Schl. eine Gesellschaft konstituiert, deren Zweck der Erwerb, Betrieb und Bau von Kleinbahnen jeder Art, ebenso der Erwerb, die Anlage und der Betrieb von elektrischen Licht- und Kraftstationen ist. Das Grundkapital der Gesellschaft ist auf 1 400 000 M festgesetzt. Der Gründer der Gesellschaft sind die Schweizerische Gesellschaft für elektrische Industrie in Basel, die Firmen G. von Pachaly's Enkel in Breslau und Siemens & Halske in Berlin, sowie die Herren Arthur Karl Krümping in Breslau, Direktor Georg Schwindl in Altwasser und Generaldirektor Robert Öhrner in Freiburg i. A. S. Zum Vorstand wurde Herr Oberingenieur Arthur Gärtner aus Charlottenburg gewählt.

Elektrizitäts-A. G. „Phaëton“ vormalig Roothaan, Altwijne & Co., Nynwegen. Die Firma Roothaan, Altwijne & Co. theilt uns mit, dass sie ihre seit mehreren Jahren in Nynwegen am dortigen Betriebe von elektrischen Glühlampenfabriken und Installationsbüros an ihren Aktiven auf oben genannte Aktiengesellschaft, deren Kapital 850 000 M beträgt, übertragen hat. Die Gesellschaft wird die bisherigen Inhabern der früheren Firma unverändert. Das Geschäft soll nach jeder Richtung hin weiter ausgedehnt werden.

Beurtheilung.

In dem Briefe „Selbstthätiger Wechsel bei Multiphonente“ (ETZ 1896 Heft 35 S. 566) des Hrn. A. G. wird die Frage, ob abgelenkter Hörer“ statt bei abgelenktem Hörer.

Schluss der Redaktion: 5. September 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Gröbenberg in München.
Redaktion: Stuart Kapp und Jos. H. West.
Korrespondenz nur in Berlin, N. 24, Mombjergplatz 3.

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint - seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesig in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* - in wöchentlichen Heften und berichtet, unter-stützt von den hervorragendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektricität be-treffenden Vorkommnisse und Fragen in Original-berichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus dem in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Photographien etc. etc.

ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen beson-derlich unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Mombjergplatz 3.
Verlagsnummer: 111. 120.

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preussische No. 939) oder nach von der unterzeichneten Verlags-Verhandlung nach Freie M. 20. (Fr. 21) - bei jeder Preisveränderung nach dem Auslande) für den Jahrgang besogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlags-Verhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die gewöhnliche Zeile an-genommen.

Beil. 6 10 20 30 50 maliger Aufgabe
kostet die Zeile 35 50 75 100 150 Pf.
Stellengewebe werden bei direkter Aufgabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigegeben.

Alle Mittheilungen, welche dem Vorstand der Zeitschrift, die Anfragen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlags-Verhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin
N. 24, Mombjergplatz 3.
Verlagsnummer 111. 120. Telegramm Adresse: Springer-Berlin-München.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet.)

Die Beurtheilung von Gleichstrommaschinen mit Bezug auf die Funkenbildung. Von J. Fischer-Hinzen, S. 570.

Ueber Spiegelanzometer mit feststehendem Magnet-system und beweglicher Spule und eine diesbezügliche Konstruktion von Siemens & Halske. Von Dr. Hilmer Neck. S. 577.

Ueber die Bestimmung der Bechler'schen hochempfindlicher Galvanometer durch kleine magnetische Einflüsse. Von Dr. A. Kapp und Dr. A. Feuchl. S. 591.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 574) S. 593

Kleinere Mittheilungen. S. 594

Telegraphie. S. 594. Direkte deutsch-spanische Telegraphenlinie. - Privattelegraphenlinie in Spanien.

Telephonie. S. 594 Fernspreverbindungen Berlin-Wien - Neues Fernsprechnetz in Basel. - Fernsprechnetze in Russland. - Verbesserte Schall-dämpfer für Fernrohr von Gustav Engel in Berlin.

Elektrische Beleuchtung. S. 594. Tompkin (Lithomorph) - Neue elektrische Beleuchtung der neuen Kaiserin in Wien.

Elektrische Bahnen. S. 594. Kontaktströme aus Brunnau. - Elektrische Lokomotiven System Heilmann in Russland.

Verzeichnisse. S. 595. Katalog von Collet & Engelhard, G. m. b. H. - Ausstellung in Nischen-Nowgorod.

Patente. S. 595. Anordnungen. - Erfindungen. - Uebertreibungen. - Erfindungen. - Ausrufe aus Patentchriften.

Briefe an die Redaktion. S. 595

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 595. Börzen-Wechselbericht. - Neue Elektrizitätsgesellschaft in Prag. - Wiener Elektrizitätsgesellschaft. - Atten-sburger Elektrizität, Warschau.

Die Beurtheilung von Gleichstrommaschinen mit Bezug auf die Funkenbildung.

Von J. Fischer-Hinzen, Oberingenieur,
Le Raincy, Seine et Oise.

Die Leistungsfähigkeit einer Maschine ist abgesehen von den nützlichen mecha-nischen Eigenschaften durch die Erwärmung und die Funkenbildung am Kommutator begrenzt. Während es nun ein Leichtes ist, der ersten Bedingung zu genügen, existiren jedoch bis heute keine allgemein richtigen Formeln, um die Bürstenverschleißung, oder was in vielen Fällen gleichbedeutend ist, die Funkenbildung zum Voraus zu bestimmen. In dem Nachstehenden hat es der Verfasser versucht, eine Theorie der Bedingungen zu entwickeln, welche eine Beurtheilung von Gleichstrommaschinen in dieser Beziehung ermöglicht; selbstverständlich müssen wir uns hierbei mit einer gewissen Approximation begnügen, weil sich die ungemün kompli-cirten Erscheinungen sonst unmöglich in einer für den praktischen Zweck verwend-baren Form darstellen lassen.

Fig. 1-3 stellen 3 verschiedene Lagen einer Armatur dar und zwar

1. Im Momente, wo die Spule a zum Kurzschluss kommt;
2. Im Momente, wo der Strom darin gleich Null ist und
3. Im Momente, wo der Strom kommu-irt ist.

Wir machen hierbei die Beobachtung, dass sich die magnetische Achse der Ar-matur successiv von I nach II und III be-wegt. Die Geschwindigkeit, mit welcher sich diese Bewegung vollzieht, ist jedoch keine vollständig gleichmässige, sondern sie ist, wie wir später sehen werden, im Mo-mente des Kurzschlusses am grössten und nimmt nach und nach ab.

Es sei die Kraftlinienlänge im Zacken I gleich B_1 , und S der Querschnitt, so findet eine Kraftlinienänderung von $+B_1 S$ bis $-B_2 S$ statt. Dadurch wird notwendiger Weise in der Spule eine EMK erzeugt, welche die Abnahme des ursprünglichen Stromes, oder, nachdem er kommutirt ist, das Anwachsen desselben zu verhindern sucht. Damit also beim Unterbrechen des Kurzschlusses kein Funken entsteht, muss durch Verschieben der Bürsten (beim Motor umgekehrt) eine Gegen-EMK erzeugt werden, welche die Kommutation dort beschleunigt, dass im Momente, wo die Bürsten eine Lamelle verlassen, der Strom bereits kommutirt ist und seine normale Grösse erreicht hat.

Ableitung der Grundformeln.

Es sei

N totale Zahl der Drähte am Umfang der Armatur;

N_1 Anzahl der Armatursektionen (für glatte

Armaturen $= \frac{N}{2}$, für Zackenarmaturen $=$ Anzahl der Zacken);

N_2 Anzahl der Kommutatorsegmente.

E Klemmenspannung in Volt;

J Gesamtstrom im äusseren Strom-kreis;

n Tourenzahl per Minute;

$2p$ Anzahl der Pole;

$2p_1$ Anzahl der Bürstenstifte;

r Widerstand einer Armaturspule ($\frac{N}{N_1}$).

ϵE ohmscher Spannungsverlust ($= 0.02 E - 0.05 E$ heisspieldewer);

$\epsilon' E'$ totaler Spannungsabfall (Armaturreak-tion einbezüglich);

d Armaturdurchmesser in Centimetern;

l Armaturlänge in Centimetern.

Nennt man schliesslich noch ϕ die Gesammtzahl der Kraftlinien, welche in einem gegebenen Momente durch die Spule fliessen und deren Grösse von der jeweiligen Stromstärke i abhängt, so ist die EMK der „Selbstinduktion“

$$e = - \text{Windungszahl} \frac{d\phi}{dt} = - \frac{dLi}{dt} \text{ Volt,}$$

sofern der sogenannte Selbstinduktionskoeffizient L in „Henry“ ausgedrückt ist.

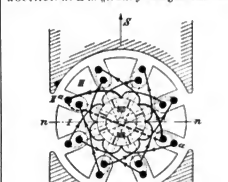


Fig. 1.

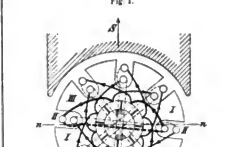


Fig. 2.

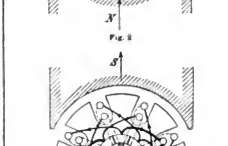


Fig. 3.

Der Selbstinduktionsstrom ist folglich:

$$i = \frac{c}{r} = \frac{1}{r} \cdot \frac{-dLi}{dt} = -L \frac{di}{r dt}$$

$$\frac{di}{dt} = -\frac{r}{L} \cdot dt$$

$$\text{oder}$$

$$i = \int \frac{-L di}{r} = a \cdot t$$

wo $\epsilon = 2.718$.

a ist eine Konstante. Um dieselbe zu bestimmen, genügt folgende Ueberlegung: Im Momente des Kurzschlusses ist $t = 0$ und $i = \frac{J}{2p_1}$, folglich

$$a = \frac{J}{2p_1}$$

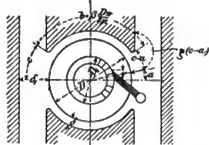


Fig. 4.

Für die weitere Entwicklung der Gleichungen ist es bequemer, statt der Stromstärke die sie erzeugenden elektromotorischen Kräfte einzuführen. Wir finden in gleicher Weise

$$E_1' = E_1 \cdot e^{-\frac{r}{L}t} \dots (1)$$

E_1' gleich EMK in der Spule zur Zeit t , E_1 ursprüngliche EMK = ohmscher Verlust.

Diese Gleichung gilt, solange die Bürsten in der neutralen Zone gelassen werden. Verschiebt man dieselben in der Richtung der Drehung, so wird eine zweite EMK E_2' erzeugt, welche sich beim Motor zur ersten addirt, beim Generator subtrahirt.

E_2' ist der maximale Strom, welcher dieser EMK entspricht. Da das Anwachsen derselben ebenfalls dem Einflusse der Selbstinduktion unterworfen ist, so finden wir in analoger Weise die ihn erzeugende effektive EMK zu einer beliebigen Zeit

$$E_2' = E_2 (1 - e^{-\frac{r}{L}t}) \dots (2)$$

der eigentliche Strom ist daher

$$i = \frac{E_1' - E_2'}{r} \dots (3)$$

Mit Bezug auf die oben angesprochene Bedingung für funkenlosen Gang muss aber

$$i = -\frac{J}{2p_1}$$

sein, oder

$$E_1' - E_2' = -E_1 \dots (4)$$

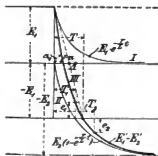


Fig. 5.

Aus den Gleichungen (1) bis (4) ergibt sich

$$\frac{r}{L} t = \log \left(\frac{E_2 + E_1}{E_2 - E_1} \right) \dots (5)$$

oder

$$\frac{E_2}{E_1} = q$$

gesetzt:

$$\frac{r}{L} t = \log \left(\frac{q+1}{q-1} \right) \dots (6)$$

In der nachstehenden Tabelle I sind die Werte von $e^{-\frac{r}{L}t}$ und $\log \left(\frac{q+1}{q-1} \right)$ für verschiedene Grössen von q enthalten.

Tabelle I.

Werte von $e^{-\frac{r}{L}t}$ und $\frac{r}{L}t$.

| q | $e^{-\frac{r}{L}t} = \frac{q-1}{q+1}$ | $\frac{r}{L}t = \log \left(\frac{q+1}{q-1} \right)$ |
|------|---------------------------------------|--|
| 1.00 | ∞ | ∞ |
| 1.01 | 901 | 7.6 |
| 1.02 | 101 | 4.6 |
| 1.05 | 41 | 3.7 |
| 1.1 | 21 | 3.04 |
| 1.2 | 11 | 2.4 |
| 1.3 | 7.6 | 2.08 |
| 1.4 | 6 | 1.78 |
| 1.5 | 5 | 1.60 |
| 1.6 | 4.6 | 1.46 |
| 1.8 | 3.5 | 1.26 |
| 2 | 3 | 1.10 |
| 2.2 | 2.66 | 0.98 |
| 2.4 | 2.43 | 0.98 |
| 2.6 | 2.26 | 0.81 |
| 2.8 | 2.11 | 0.75 |
| 3 | 2 | 0.69 |
| 3.5 | 1.70 | 0.59 |
| 4 | 1.67 | 0.53 |
| 4.5 | 1.57 | 0.46 |
| 5 | 1.50 | 0.405 |
| 6 | 1.40 | 0.336 |
| 7 | 1.33 | 0.288 |
| 8 | 1.28 | 0.250 |
| 9 | 1.25 | 0.220 |
| 10 | 1.22 | 0.196 |
| 12.5 | 1.17 | 0.160 |
| 15 | 1.14 | 0.131 |
| 17.5 | 1.12 | 0.113 |
| 20 | 1.10 | 0.100 |
| 25 | 1.08 | 0.080 |
| 30 | 1.07 | 0.066 |

Bestimmung von $\frac{r}{L}t$ (Fig. 4).

$$r = \frac{e \cdot 4 p_1^2 \cdot E}{N_2 \cdot J} \dots (7)$$

Diese Formel mag nahezu richtig für Maschinen mit Metallbürsten sein, bei welchen der Kontaktwiderstand zu vernachlässigen ist; bei Maschinen mit Kohlenbürsten ist r , wie wir sehen werden, etwas grösser.

t bedeutet die Zeitdauer, während welcher eine Spule durch die Bürsten kurzgeschlossen ist. Mit Bezug auf Fig. 4 ist daher

$$t = \frac{r \cdot 60}{D_1 \cdot n \cdot \pi} \dots (8)$$

Die Bestimmung von L kann allerdings nur approximativ gemacht werden; es sind 4 Fälle zu betrachten:

a) Zackenarmatur.



Fig. 6.

Wir wollen mit U die Leitungsfähigkeit des um die kurzgeschlossene Spule gebildeten magnetischen Stromkreises bezeichnen, wobei nur diejenigen Kraftlinien in Betracht kommen sollen, welche diese Spule umkreisen, indem angenommen werden

darf, dass die übrigen durch die gesammte Armaturwicklung amortisiert werden. Gleichweise sei die Streuung gegen das Gestell hin vernachlässigt.

Es ist für Zackenarmaturen (Fig. 6):

$$U = \frac{4 \pi l}{10} \left[\int \frac{dx \cdot y}{\pi x + 2x} \right] = \frac{4 \pi l}{10} \left[2.3 \log \frac{x_2 + y}{x + 2x} \right]$$

Im Allgemeinen ist mit ziemlicher Annäherung

$$\frac{x_2}{x} = 3, \text{ desgleichen } \frac{y}{2x} = 3,$$

und wenn man ferner berücksichtigt, dass die Linsen im Innern des Zackens nur zu 50% ausgenutzt sind, so kann

$$U = 2.3 l$$

gesetzt werden.

b) Halbgeschlossene Zacken.

Für die gewöhnlichen Abmessungen ist approximativ

$$U = 3 l.$$

c) Locharmaturen.

Für Locharmaturen ist U augenscheinlich noch grösser, doch sind hier die Verhältnisse so kompliziert, dass sie sich einer Berechnung einfach entziehen.

Wir setzen in solchen Fällen

$$U = 3.5 l.$$

d) Glatte Armatur (Fig. 7).

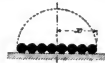


Fig. 7.

Approximativ ist

$$U = \frac{4 \pi}{10} \cdot \frac{l r}{\pi r} = 0.5 \cdot 2 l.$$

Hieraus folgt allgemein

$$L = U \cdot \frac{N^2}{N_1 \cdot N_2} \cdot 10^6 = \frac{U \cdot l \cdot N^2}{10 \cdot N_1 \cdot N_2} = \frac{U \cdot l \cdot N q}{10^4 \cdot N_1} \dots (9)$$

$$N_1 = \frac{N}{q}$$

Ferner aus Gleichungen 6 bis 9

$$\frac{r t}{L} = \frac{e \cdot 4 p_1^2 \cdot E \cdot y \cdot 60 \cdot 10^3}{J D_1 \pi n U \cdot l \cdot N q} \dots (10)$$

In dieser Gleichung kann für E

$$E = \frac{N n \Phi p}{60 \cdot 10^3 p_1 (1 \pm e')} = \frac{N n D \beta I B}{60 \cdot 10^3 p_1 (1 \pm e')} 2 \dots (11)$$

gesetzt werden.

Φ totale Zahl der Linien per Pol.

Für Generatoren ist $(1 + e')$, für Motoren $(1 - e')$ zu nehmen.

$$\frac{r t}{L} = \frac{2 D \beta \cdot p_1 r e}{D \cdot J \cdot U \cdot (1 \pm e') q} \dots (12)$$

(Fortsetzung folgt.)

Ueber Spiegelgalvanometer mit feststehendem Magnetssystem und beweglicher Spule und eine diesbezügliche Konstruktion von Siemens & Halske.

Von Dr. Hilmar Saek in Berlin.

Auf Seite 676 der „ETZ“ 1895 hat Herr Dr. Classen einige recht dankenswerthe Mittheilungen über ein von ihm untersuchtes Spiegelgalvanometer mit feststehendem Magnet-system und beweglicher Spule, das von Edelmann in München konstruirt worden ist, veröffentlicht und daran anknüpfend mehrere Vorschläge zur Verbesserung dieser Instrumententype, die gewöhnlich unter dem Namen Deprez-d'Arsonval geht, gemacht. Diese Vorschläge gipfeln in den Sätzen, dass zur Steigerung der Empfindlichkeit dieser Galvanometer der horizontale Durchmesser ihrer Spule möglichst klein sein muss, dass man ihr magnetisches Feld nicht sehr stark wählen darf, und dass die bewegliche Spule an einem nach Möglichkeit dünnen Faden aufgehängt werden soll. Um dieser letzten Bedingung Genüge leisten zu können, muss das Gewicht der Spule so viel wie möglich verringert werden, und zur Bewerkstelligung dieses will Herr Classen die Spulenwicklung eventuell aus feinem Aluminiumdraht herstellen.

Zunächst möchte ich hierzu bemerken, dass ich mich Herrn Classen's Vorschlag, den horizontalen Spulendurchmesser zur Vergrößerung der Empfindlichkeit des Galvanometers möglichst klein zu wählen, nicht anschliessen kann, ebensowenig wie dem unmittelbar hieran sich knüpfenden, dass mit einer verhältnissmässig geringen Stärke des Magnetfeldes zu begnügen. In einzelnen Fällen ist es gelungen, mit derartigen Spulen ein empfindliches Galvanometer zu konstruiren, aber jedenfalls nur unter Zuhilfenahme eines kräftigen Magnetfeldes. Von diesen wenigen Ausnahmen jedoch abgesehen, wird man bei der Konstruktion dieser Galvanometer anders verfahren. Denn nehmen wir an, die Achse der beweglichen Spule, deren Windungsfäche die Grösse F haben soll, stehe in ihrer Ruhelage senkrecht zu den Kraftlinien des Magnetfeldes, dessen Intensität H sei, und ein Strom in den Spulenwindungen von der Stärke i bringe eine Ablenkung α hervor. Verstehen wir unter C eine durch die Aufhängung der Spule gegebene Konstante, so gilt bekanntlich die Beziehung:

$$i = \frac{C}{H \cdot F} \cdot \frac{\alpha}{\cos \alpha}$$

Wir brauchen also zur Erzielung eines bestimmten Ausschlags bei gegebener Stromstärke einen um so geringeren Aufhang, das Galvanometer ist um so empfindlicher, je kleiner C und je grösser das Produkt $H \cdot F$ ist. Man kann daher, wenn wir zunächst die Konstante C unberücksichtigt lassen, bei der Konstruktion dieser Galvanometer im Hinblick auf die Empfindlichkeit drei Wege gehen: entweder wählt man das Magnetfeld möglichst kräftig und giebt ausserdem der Spule ein recht grosse Windungsfäche, oder man begnügt sich mit einem mässigen Werthe des einen Faktors und vergrössert den anderen dementsprechend. Jedenfalls aber kann dadurch, dass man das Feld nicht sehr stark wählt und den horizontalen Spulendurchmesser klein macht, dem Galvanometer nie eine bemerkenswerthe hohe Empfindlichkeit verliehen werden. Denn durch Verkleinerung des horizontalen Spulendurchmessers wird im Allgemeinen stets die Windungsfäche verringert. Dies geht ohne Weiteres schon daraus hervor, dass man aus einer ge-

gebenen Drahtlänge die grösste Windungsfäche bei rechteckiger Gestalt der einzelnen Windungen dann erhält, wenn diese Quadrate bilden. Mit Rücksicht auf das Trägheitsmoment des Systems wird man ja nicht die quadratische Form für die Windungen wählen, vielmehr bestrebt sein, sie als Rechtecke zu gestalten, deren Höhe grösser ist als ihre Basis. Weil jedoch darf man sich von der quadratischen Gestalt nicht entfernen, weil sonst die Verringerung des Trägheitsmomentes allzu sehr auf Kosten der Empfindlichkeit stattfindet, die dann nur wieder durch Vermehrung der Drahtlänge, also durch Vergrößerung des Gewichtes der beweglichen Spule, erhöht werden kann, was natürlich eine ungünstige, wenn vielleicht auch unter Umständen nur geringe Rückwirkung auf das Trägheitsmoment des Systems zur Folge hat, sowie die Wahl eines stärkeren Drahtes zur Aufhängung der beweglichen Spule bedingt. Durch letzteren Umstand erhält die Konstante C der weiter oben angeführten Gleichung eine Zunahme ihres Werthes, das Galvanometer muss also empfindlicher als bisher werden. Freilich kann der Werth von C wieder auf seinen ursprünglichen Betrag dadurch herabgedrückt werden, dass man das dicke Aufhängeband entsprechend verlängert. Diesem Beginnen wird aber sehr bald aus konstruktiven Gründen und aus Gründen der Handlichkeit eine Grenze gesetzt.

Der bekannte Elektriker Mather hat sich vor einigen Jahren mit dem Studium der verschiedenen Wicklungsformen beschäftigt (siehe „ETZ“ 1895 S. 218), die bei elektrischen Messinstrumenten mit beweglicher Spule angewendet werden können, auch eine angeben, die bei geringem Trägheitsmoment eine hohe Empfindlichkeit mit sich bringt. Fig. 8 zeigt den Querschnitt dieser Wicklungsanordnung senkrecht zur Drehungsachse der Spule. Mit



Fig. 8.

Hülfe dieser Wicklungsanordnung ist es dem besagten Mechaniker Queen gelungen (s. „ETZ“ ebendasselbe), ein recht empfindliches Spiegelgalvanometer Deprez-d'Arsonval'scher Art zu bauen. Meines Erachtens jedoch hat er diesen Erfolg weniger der von ihm gewählten Spulenform zu verdanken als der Benutzung eines ausserst kräftigen Magnetfeldes. Denn da Spul seiner Art die Spulenwicklung deren Windungsfäche sehr klein ausfallen muss, so kann in der mehrfach citirten Gleichung der Faktor

$$\frac{C}{F \cdot H}$$

nur dann einen kleinen Werth annehmen, wenn die Intensität des Feldes des feststehenden Magnet-systems eine ausserordentlich hohe ist.

Aus konstruktiven Gründen wird man es jedoch stets vorziehen, den beweglichen Spulenwindungen rechteckige Form zu geben, wenn man auf diesem Wege eine genügende Empfindlichkeit erzielen kann, und von besonderer Wicklungsarten, wie sie z. B. in dem Queen'schen Instrumente eingetrifft, absehen.

Diese Ausführungen fand ich bestätigt bei Versuchen, die ich im Laboratorium der Firma Siemens & Halske in Charlottenburg bei der Ausarbeitung eines brauchbaren Spiegelgalvanometers der in Rede stehenden Type zu mache Gelegenheit hatte, dessen Konstruktion theilweise von Herrn Dr. Koepsel herrührt.

Aber noch aus einigen anderen Gründen,

als den bisher aufgeführten ist es nicht empfehlenswerth, diesen Spiegelgalvanometern eine Spule von geringem horizontalen Durchmesser zu geben. Das Feld zwischen den Polen der Magnete, in dem die Spule sich befindet, wird kräftiger und namentlich gleichförmiger, wenn man in dasselbe, ins Innere der Spule, einen Eisenkörper bringt. Auf diese Weise lässt sich die Empfindlichkeit des Galvanometers vergrössern; auch trägt der Eisenkörper im magnetischen Felde sehr viel zur Erzielung der Proportionalität zwischen Skalenausschlag und Stromstärke bei. Die Anbringung dieses Eisenkörpers wird aber sehr schwierig, ja meistens unmöglich, wenn die Spule einen geringen horizontalen Durchmesser besitzt. Auch macht in diesem Falle die Centrirung der Spule grosse Schwierigkeiten, und diese mit politlicher Genauigkeit auszuführen ist für das gute Funktioniren des Galvanometers unbedingt erforderlich.

Herrn Classen's Ansicht, der Aufhängefaden müsse so dünn wie möglich gewählt werden, stimme ich unbedingt bei. Jenem Bestreben jedoch ist einmal eine Grenze gesetzt durch das Gewicht der Spule und zweitens durch die Erwärmung, die der dünne, gleichzeitig als Stromzuführung für die bewegliche Spule dienende Aufhänge-draht beim Stromdurchgang erleidet. Man muss daher suchen, das bewegliche System so leicht wie möglich zu machen, und zu diesem Zwecke schlägt Herr Classen die Anwendung feinen Aluminiumdrahtes für die Spulenwicklung vor. Hierzu kann ich nicht rathen, denn das Aluminium besitzt stets magnetische Eigenschaften, und diese werden sich in der Bewegung der Spule störend bemerkbar machen. Ueberhaupt ist aufs Sorgfältigste bei der Konstruktion dieser Galvanometer darauf zu achten, dass ihr beweglicher Theil nicht Substanzen mit magnetischen Eigenschaften enthält, da diese fast immer zu Unzuträglichkeiten führen.

Bei der Wahl der Spulenwicklung ist ferner zu berücksichtigen, dass eine Aenderung der Temperatur in dem Raume zwischen den Polflächen des Magneten die Intensität des magnetischen Feldes beeinflussen kann. Daher wird man die Wicklung so wählen, dass in ihr möglichst wenig Stromwärme entstehen kann, und zu diesem Zwecke ist ein Beibehalten der Kupferwicklung dringend geboten. Um aber den mit Kupferwindungen versehenen Spulenstromen recht leicht zu machen, bleibt nichts anderes übrig, als sich mit wenigen Windungen recht dünnen Kupferdrahtes zu begnügen, und dies kann nur ohne Schädigung der Empfindlichkeit geschehen, wenn das Feld ein kräftiges ist.

Zur Vermeidung des Spulengewichtes wird auch die Benutzung eines dünnen Metallrahmens an Stelle des z. B. von Edelmann gewählten Eifenrohrrahmens beitragen. Wenn auch Eifenblech ein wesentlich geringeres spezifisches Gewicht (das selbe ist 1/8) als die für die Herstellung eines Rahmens der beweglichen Spule geeigneten Metalle hat, so muss im Interesse der Haltbarkeit und Stabilität ein Eifenrahmen viel dickere Wandungen erhalten, als ein Metallrahmen. Er wird daher stets ein grösseres absolutes Gewicht haben als dieser. Dazu kommt noch, dass das Galvanometer, dessen Spulengestell aus Eifenblech besteht, bei offenem Spulenkreise keine Dämpfung besitzt, ein Mangel, der sich in den meisten Fällen recht unangenehm bemerkbar macht. Dieses Uebel wird durch Substitution eines Metallrahmens für den aus Eifenblech bestehend, aber die Dämpfung wird jetzt, namentlich wenn die Spulenwicklung durch einen nicht sehr grossen

äusseren Widerstand geschlossen ist, gleich einem lästig hohen Werth erreichen. Dieser Umstand sowie die Thatsache, dass auch geringe magnetische Eigenschaften des Metallrahmens sich bei Benutzung des Instrumentes störend geltend machen, dürfte meines Erachtens einzelne Konstrukteure veranlassen haben, den Rahmen aus nicht-metallischen Material herzustellen. Bei der Konstruktion von Siemens & Halske sind diese beiden Uebelstände gänzlich dadurch vermieden, dass erstens der Rahmen der Spule aus elektrolytischem Kupfer gefertigt ist und dass er zweitens nicht ein in sich verlaufendes durchweg gleichmässig breites, geschlossenes Metallband darstellt. Er ist vielmehr, wie Fig. 9 zeigt, unten offen. Nahe den sich gegenüberstehenden Metallrahmenden sind in dem Rahmen zwei Stiften befestigt, die ein kurzer dünn Kupferdraht mit einander verbindet. Je



Fig. 9.

nachdem man nun diesen Kupferdraht kürzer oder länger macht, hat man es in der Hand, die Dämpfung zu stärken oder zu schwächen.

Wie Herr Classen mit Recht in seiner Arbeit hervorhebt und wie es bereits früher von anderer Seite gesehen ist (vergl. die Rede des Herrn Präsidenten Kohlrausch, des Geheimen Rath Slaby und Professor Hallwachs in der Sitzung vom 11. Juni 1895, „ETZ“ 1895 S. 429 ff.), ist die übermässige Dämpfung bei den empfindlichen Spiegelgalvanometern mit beweglicher Spule eines der Haupthindernisse, die sich ihrer ausgedehnten Verwendung in den Weg stellen. Durch gewisse geschickte konstruktive Anordnungen lässt sich diese übermässige Dämpfung etwas herabmindern; eine wesentliche Abhilfe zu erzielen, ist, wie Herr Präsident Kohlrausch damals sehr richtig verurtheilt, nicht möglich, wenn man nicht auf die hohe Empfindlichkeit und die Möglichkeit, die bewegliche Spulenwicklung durch einen kleinen Widerstand direkt schliessen zu können, verzichten will. Diese lästige Dämpfung rührt bekanntlich von den Strömen her, die in den Windungen der beweglichen Spule bei ihrer Bewegung durch das Feld der Magneteinwirkung werden, oder vielmehr von der elektrodynamischen Heziehung, die zwischen diesen inducirten Strömen und dem Felde der festen Magneten besteht und die hemmend auf die Bewegung der Spule einwirkt. Diese elektrodynamische Wirkung ist aber proportional der Stärke des Feldes, in dem die Spule schwingt, und deren Windungsfläche. Ihr entgegen wirkt die Torsionskraft des Fadens, und je schwächer diese ist, desto weniger ist sie geeignet, das in Rede stehende Uebel zu mildern. Die Dämpfung hängt also von denselben Faktoren ab wie die Empfindlichkeit des Galvanometers und zwar in derselben Weise. Man ist daher wohl im Stande, ausserst empfindliche Spiegelgalvanometer mit beweglicher Spule zu bauen, wird aber hierbei stets das Uebel der starken Dämpfung mit in den Kauf nehmen müssen, falls man nicht auf die Möglichkeit verzichten will, bei Benutzung des Instrumentes dessen Spulenwindungen durch kleine Widerstände oder gar kurz zu schliessen. Ist man zu diesem Verzicht geneigt, so schaltet man

fest vor die Wickelung der beweglichen Spule einen passenden Widerstand, der so zu bemessen ist, dass die Dämpfung selbst dann nicht sich lästig bemerkbar macht, wenn die Spulenwicklung nur durch diesen Widerstand geschlossen ist.

Wie soeben erwähnt, wird man diesen Widerstand der beweglichen Spule als Vor-schluss brüffigen, in der Weise, dass man zwischen den Galvanometerklemmen stets Spulenwiderstand plus Vorschaltwiderstand legen hat, und nicht, wie Herr Classen vorgeschlägt, den Widerstand parallel zur Spule legen. Man kann abdann bei jener Anordnung das Galvanometer, ohne Rücksicht auf die Dämpfung nehmen zu müssen, für beliebig kleine äussere Widerstände bis zu Null herab benutzen, während bei der von Herrn Classen empfohlenen Anordnung dies nur für äussere Widerstände möglich ist, die nicht unterhalb eines gewissen Werthes liegen dürfen und deren kleinster Betrag w_0 sich aus der bekannten Gleichung

$$\frac{1}{w_0} = \frac{1}{w_1} + \frac{1}{w_2},$$

zu

$$w_0 = \frac{w_1 \cdot w_2}{w_1 + w_2}$$

ergibt, wenn wir mit w_0 denjenigen Widerstand bezeichnen, durch den die Galvanometerspule noch geschlossen werden darf, ohne dass das Instrument durch zu starke Dämpfung in seiner Benutzung beeinträchtigt wird, und mit w_1 die Grösse des nach dem Vorschlage Classen's dauernd zur Instrumentenspule parallel gelegten Widerstandes.

Man ist also nicht im Stande, wenn man Herrn Classen folgt, die Empfindlichkeit des Galvanometers mit Hilfe eines Nebenschlusses herabzudrücken, wie es bei Kabelmessungen z. B. nöthig ist, während dies bei der Hintereinanderschaltung von Spule und Widerstand ohne Weiteres in jeder beliebigen Weise geschehen kann.

Für den in Dienste der Elektrotechnik arbeitenden Elektriker hat der Verzicht auf die Möglichkeit, seinen äusseren Stromkreis direkt an die Spulenwicklung des Galvanometers anschliessen zu können, nur untergeordnete Bedeutung. Denn mit ganz wenigen Ausnahmen kommen für ihn die paar tausend Ohm Galvanometerwiderstand überall da, wo er eines besonders empfindlichen Instrumentes bedarf, wie z. B. bei Isolationsmessungen, nicht in Betracht. Auch der rein wissenschaftlich arbeitende Physiker wird sich eines mit Vorschaltwiderstand versehenen Spiegelgalvanometers sogenannten Deprez-d'Arsonval'schen Typus in der Mehrzahl der Fälle, wo er der ordentlichen Kraft nicht bedürftig oder nicht mit geringen elektromotorischen Kräften arbeitet, wie z. B. bei holometrischen Untersuchungen, mit Vortheil bedienen, da die gänzliche Unempfindlichkeit dieser Instrumente gegen äussere magnetische Einflüsse für ihn ebenso werthvoll ist, wie für den Elektrotechniker. Ebrigens hat ein innerer Widerstand von 6000 bis 10000 Ω bei Spiegelgalvanometern hoher Empfindlichkeit nichts Besseres zu bedeuten, als durch-aus nicht als Annahme zu betrachten.

Im Anschluss hieran sei des Spiegelgalvanometers mit beweglicher Spule und festem Magnetsystem gedacht, dessen Fabrikation jetzt die Firma Siemens & Halske ausgenommen hat.

Wie Fig. 10, 11 und 12 erkennen lassen, besteht das Instrument in der Hauptsache aus zwei Theilen: dem nach Lösen zweier Schrauben herauszubehar Messingrohr, das den Eisenkern und die bewegliche Spule

trägt, und dem Magnetsystem, das von sechs nebeneinander befindlichen Halbkreis-magneten gebildet wird, deren Enden an zwei gemeinschaftliche Polschuhe angeschlossen sind. Der als dickwandiger Hohl-cylinder konstruirte Eisenkern, der beim zusammengehauten Instrument sich zwischen den Polschuhen befindet, dient dazu, das Feld möglichst gleichförmig zu gestalten. In dem Raume zwischen Eisenhohl-cylinder und Polschuhen ist an einem feinen, aus Phosphorbronze draht gewalzten Bande, das gleichzeitig den Spiegel trägt, ein aus elektrolytischem Kupfer gefertigter, mit Kupferdraht, der gleichfalls aus elektrolytischem Kupfer gewonnen ist, bewickelter Rahmen, dessen Breite sich zu seiner Länge wie 6:6 verhält, aufgehängt. Der Strom wird seinen Windungen durch dieses Metallband und eine feine Spritze oder aus Silberdraht, die am unteren Ende der Spule befestigt ist, zu- und abgeführt. Mit Hilfe einer kleinen, an der Vorderseite sichtbaren Arretirvorrichtung lässt sich die bewegliche Spule für den Transport feststellen. Das Aussehen des Instrumentes resp. das Freimachen der beweglichen Spule geschieht in bekannter Weise mit Hilfe der Fusseschrauben. Eine auf dem Sockel angebrachte Dosenlibelle deutet hierbei als Hülfsmittel.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

Von Interesse dürfte noch die Mithilung sein, dass das Gesamtgewicht des Siemens'schen Galvanometers nur $3\frac{1}{2}$ kg beträgt, das Instrument sich also für Messungen auf der Strecke schon aus diesem Grunde vorzüglich eignet. Für den mit Kupferdraht bewickelten Rahmen der beweglichen Spule wurde ein Gewicht von 32 g ermittelt, während das ganze bewegliche System 6 g wiegt. Wie Herr Classen schreibt, ist die Spule des von ihm untersuchten Edelmann'schen Spiegelgalvanometers, die in Deprez-d'Arsonval mit Kupferdraht von 0.1 mm Dicke gewickelt

und hat einen Widerstand von 600 Ω . Hieraus ergibt sich für die Spulenwicklung ein Gewicht von 18 g. Da das Gewicht des Eisenrahmens auch auf 2 bis 3 g zu schätzen ist, so erhalten wir für das Gesamtgewicht des Systems unter Hinzurechnung des Spiegels etc. ca. 25 g. Durch dieses grosse Gesamtgewicht der beweglichen Spule erklärt sich zunächst die hohe Schwingungsdauer von 18 Sekunden. Ferner leiten die Zahlen zu dem Schluss, dass die Empfindlichkeit des Edelmann'schen Galvanometers, wenn man es nicht gänzlich umbauen will, nur durch Verstärkung des Magnetfeldes und nicht durch Wahl eines recht dünnen Metallbandes als Aufhängung der Spule merklich gesteigert werden kann, weil dem das verhältnissmässig grosse Spulengewicht entgegensteht.

Die beweglichen Spulen der Deprez-d'Arsonval'schen Spiegelgalvanometer von Siemens & Halske werden mit Kupferdraht von 0,05 mm oder von 0,10 mm Durchmesser bewickelt. Bei den Instrumenten der ersten Kategorie hängt die bewegliche Spule an einem aus 0,05 mm dickem Phosphorbronze-draht gewalzten Bande, während eine Spirale aus dünnem Silberdraht die zweite, die untere, Stromführung bildet.

Bei diesem Galvanometer haben Spulenwicklung und deren Stromzuführungen zusammen ca. 450 Ω Widerstand, von denen etwa 100 Ω auf das Phosphorbronzeband und die Zuleitungsspirale entfallen. Um der Schwingungsdauer des Instrumentes für Arbeiten mit äusseren Widerständen bis zu Null Ohm herab einen passenden, nicht zu grossen Werth zu erhalten und um ferner in der Lage zu sein, die Empfindlichkeit des Galvanometers durch Benutzung von Nebenschlüssen beliebig herabzumindern zu können, ohne dass das lästige Kriechen der beweglichen antritt, wird seinem Gesamt-widerstand durch Anbringung eines Vor-schlusses der Werth von 10000 Ω gegeben. Dieser Vorschluss ist zwar fest mit der Spulenwicklung verbunden, kann aber leicht erforderlichenfalls dadurch ausser Gebrauch gesetzt werden, dass man die eine Galvanometerzuleitung umlegt und sie an eine Klemme anschliesst, die zu dem Vereinigungspunkte von Galvanometerwickelung und Vorschluss führt.

Für Arbeiten mit diesem Galvanometer, die eine Herabminderung seiner Empfindlichkeit erheischen, hat die Firma einen Nebenschlusswiderstand konstruirt, der in Fig. 13 abgebildet ist. Dieser Nebenschluss-



Fig. 13.

widerstand zeichnet sich durch seine handliche Gestalt und geringe Grösse aus. Er ist für einen Galvanometerwiderstand von 10000 Ω bemessen und gestattet, die Empfindlichkeit des Instrumentes auf ein Fünftel resp. ein Zehntel, resp. ein Hundertstel, resp. ein Tausendstel, resp. ein Zehntausendstel ihres ursprünglichen Werthes zu verringern.

Der Widerstand des Kupferdraht von 0,1 mm Durchmesser gewickelten Galvanometers beläuft sich auf ca. 19 Ω . Das die bewegliche Spule tragende Phosphorbronzeband ist durch Auswalzen eines 0,1 mm dicken Drahtes hergestellt worden. Die untere Stromführung bildet weiterhin eine aus dünnem Silberdraht geförmte

Spirale, deren Widerstand zusammen mit demjenigen des Aufhängelbandes gegen 4 Ω beträgt.

Von sonstigen konstruktiven Eigentümlichkeiten dieser Galvanometer ist noch die Centrirung der beweglichen Spule erwähnenswerth, die in hoher Vollkommen-

Reserve mitgegeben wird für den Fall, dass das im Galvanometer befindliche zerissen sollte, leicht nach dem Öffnen von zwei Schiebern geschehen kann.

Die Prüfung dieser Galvanometer ergab: Das Instrument von 19 Ω Widerstand braucht bei offenem Aussenen Kreis 2,5 Se-

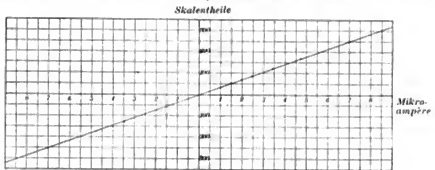


Fig. 14.

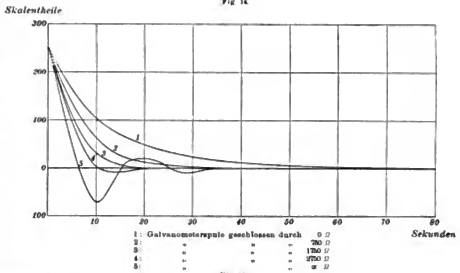


Fig. 15.

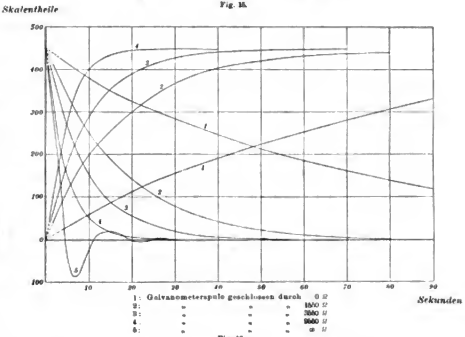


Fig. 16.

heit durch eine centrisch zur Polschlehdung sitzende Platte bewerkstelligt wird, wie es ja auch bei den Präzisionsinstrumenten der Firma geschieht (vgl. den Aufsatz des Herrn Dr. Raps „ETZ“ 1896 S. 265). Endlich sei noch bemerkt, dass das Einziehen eines neuen Aufhängelbandes für die bewegliche Spule, das jedem Instrument als

kunden für eine halbe Schwingung und hat nach vier halben Schwingungen, also nach 10 Sekunden, seine Ruhelage eingenommen. Schliesst man dieses Galvanometer kurz, so wird eine halbe Schwingung in 40 Sekunden zurückgelegt und ist der Gleichgewichtszustand nach dieser Zeit wieder erreicht.

Fig. 14 lässt erkennen, dass die Pro-

portionalität zwischen Stromstärke und Ausschlag eine befriedigende ist.

Als Maass der Empfindlichkeit diene, das ein Mikroampère einen Ausschlag von 70 Bogenminuten hervorruft.

Für die Empfindlichkeit des Instrumentes mit hohem Widerstand wurde gefunden, dass eine Ablenkung von 2000 Bogenminuten einem Mikroampère entspricht.

Ueber die Abhängigkeit der Schwingungsdauer vom äusseren Widerstand bei diesem Galvanometer geben die mit Fig. 15 und 16 bezeichneten Diagramme Auskunft. Die Kurven wurden in der Weise gewonnen, dass man dem durch einen gewissen äusseren Widerstand geschlossenen Galvanometer mit Hilfe einer passend gewählten EMK einen bestimmten Ausschlag ertheilte und dann den Gang der beweglichen Spule zu verschiedenen Zeiten bis zur Einnahme ihrer Ruhelage beobachtete. Wie Fig. 15 erkennen lässt, gilt hier als Richtlinie die Nulllinie des Instrumentes. In Fig. 16 sind aber nicht noch die Kurven eingezeichnet, die dem Schwinger der beweglichen Spule von Null bis in eine andere, von der Stärke des sie durchfliessenden Stromes abhängige Endstellung entsprechen. Das Galvanometer, an dem die Beobachtungen für das Diagramm der Fig. 16 gewonnen worden sind, war genau so konstruirt, wie das vorher beschriebene, mit hohem Widerstande. Das andere Instrument, auf das sich die Fig. 15 bezieht, unterschied sich von dem vorigen nur dadurch, dass seine bewegliche Spule weniger Windungen besass, als diejenige der erstgenannten Spule, Anfangsbau und Spulen konnten bei ihm zusammen 250 Ω, während die entsprechenden Theile des anderen Galvanometers 450 Ω aufwiesen. Annähernd der Windungszahl der beweglichen Spulen entsprechend verhielten sich die Stromempfindlichkeiten beider Instrumente. Bei dem mit der geringeren Windungszahl rief ein Mikroampère einen Ausschlag von 1000 Bogenminuten hervor, bei dem mit der hohen Windungszahl entsprachen deren 2200 einem Mikroampère.

Weitere Bemerkungen über die Diagramme, die trefflich das früher Gesagte über Empfindlichkeit und Schwingungsdauer in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit bestätigen, sind nicht nöthig. Sie lassen oben auf das Deutlichste erkennen, dass der Widerstand, durch den man die bewegliche Spule eines Galvanometers à la Deprez-d'Arsonval schliesst, am so grösser sein muss, je höhere Empfindlichkeit das Instrument besitzt, wenn letzteres nicht eine übermässig lange Schwingungsdauer haben soll.

Auch bei dem Galvanometer mit hohem Widerstande herrscht zwischen Skalenausschlag und Stromstärke vollkommene Proportionalität, wie Fig. 17 zeigt.

Belde Instrumente leisten gute Dienste, z. B. bei der Aufnahme von Hystereseschleifen nach der ballistischen Methode und bei Arbeiten nach der Methode des direkten Ausschlags. Ferner eignen sie sich sehr gut für Nullmethoden, und namentlich dasjenige mit geringem Widerstande hat sich vorzüglich bei Messungen nach der Wheatstone'schen und der Thomson'schen Brückenmethode bewährt. Für alle derartigen Arbeiten und noch für eine Menge anderer Messungen, wie sie sich dem Elektriker darbieten, ist ihre Empfindlichkeit eine völlig ausreichende, und ihre Eigenschaft, gegen äussere magnetische Störungen gänzlich unempfindlich zu sein, gestattet ein sehr schnelles und zuverlässiges Arbeiten mit ihnen.

Es sei mir gestattet, noch einige Worte über die Empfindlichkeit unseres Galvano-

mers im Vergleiche zu denjenigen dieser Type, die in letzter Zeit in der Literatur Erwähnung gefunden haben, zu sagen.

Nach den Herren Ayrtton, Mathier und Sumpper und Dr. du Bois definiren wir die Empfindlichkeit eines Galvanometers als den Ausschlag in Skalenteilen, den bei 2000 Skalenteilen Skalenausschlag 1 Mikroampère hervorruft, wenn die Dauer einer ganzen Schwingung 10 Sekunden beträgt, und der Galvanometerwiderstand auf 1 Ω reducirt ist (siehe „ETZ“ 1894 S. 822 und 1895 S. 443). Die Reduktion auf die Widerstandseinheit wird unter der Voraussetzung bewirkt, dass die Empfindlichkeit umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Widerstande ist, was bei Nadelgalvanometern annähernd zutrifft. Für Instrumente des Typus Deprez-d'Arsonval ist diese Voraussetzung bezüglich der Abhängigkeit der Empfindlichkeit vom Instrumentenwiderstand in geringerer Masse gestattet, als bei Galvanometern mit feststehenden Spulen. Jedoch können wir auch hier, da es sich nur um vergleichende Angaben handelt, für die keine allzugrosse Genauigkeit verlangt wird, ruhig mit der Annahme, die Empfindlichkeit sei umgekehrt proportional der Quadratwurzel aus dem Widerstande, rechnen. Als Widerstand ist jedoch nur der Widerstand der Spulenwickelungen zu betrachten und nicht etwa derjenige, der an den Klemmen des Instrumentes gemessen wird. Denn in diesem ist ausser jenem noch der Widerstand der Stromzuführungen zur beweglichen Spule enthalten, der weiter nichts als einen Vorzeichenwiderstand darstellt, allerdings einen, der ständig mit dem Galvanometer verbunden ist und ohne den es nicht benutzt werden kann.

Aus einem zweiten Grunde noch können wir den oben angeführten Begriff der Empfindlichkeit bei den Galvanometern mit beweglicher Spule nicht völlig gerecht werden. Wie schon Herr Dr. du Bois be-

merkt hat (vergl. „ETZ“ 1895 S. 443), sind diese Instrumente nur einer ganz bestimmten Periode, die durch die Spielkastenkonstruktion bewirkt ist, fähig und hat demnach das Umrechnen der Empfindlichkeit auf eine andere als die dem Galvanometer eigenthümliche Schwingungsdauer bei einem äusseren Kreise keinen Sinn. Ein Vergleich der Empfindlichkeiten verschiedener Galvanometer mit feststehendem Magnetstamm und beweglicher Spule lässt sich jedoch in der Weise bewerkstelligen, dass man als Zwischenglied ein Spiegelgalvanometer gewöhnlicher Konstruktion einführt, dessen Schwingungsdauer durch Aenderung der Astasirung nach Belieben einregulirt werden kann. Die Empfindlichkeit dieses als Zwischenglied dienenden Galvanometers wird dann nach einander auf die Schwingungszeiten, die die Galvanometer haben, die man mit einander vergleichen will, reducirt, und werden dann die Quotienten gebildet aus der Empfindlichkeit des Instrumentes, über das man einen Anhalt gewinnen will, und derjenigen des Vergleichsgalvanometers, das auf die jenem eigenthümliche Schwingungsdauer zurückgeführt ist. Diese Quotienten, die besagen, wie viel Mal das den Gegenstand der Untersuchung bildende Galvanometer empfindlicher ist, als das Vergleichsinstrument, können dann in direkte Verbindung mit einander gebracht werden. Als Zwischenglied wähle ich das du Bois-Ruhensche Vier-spulige astatische Spiegelgalvanometer, dessen Empfindlichkeit Herr Dr. du Bois für eine ganze Periode von zehn Sekunden zu 1000 angibt (siehe „ETZ“ 1895 S. 443). Hieraus folgt für eine volle Periode von t Sekunden die Empfindlichkeit

$$\frac{\rho}{10^3} \cdot 1000 = 10 \rho.$$

Einen diesbezüglichen Vergleich gedanke ich zu ziehen zwischen den weiter oben beschriebenen Siemens'schen Spiegelgalvanometern und den Deprez-d'Arsonval-Galvanometern von Edelmann (siehe „ETZ“ 1895 S. 676) und von Paul (siehe „ETZ“ 1895 S. 443). Näheres ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich, die zwar aus den bereits angeführten Gründen kein genaues Bild geben kann, jedoch immerhin

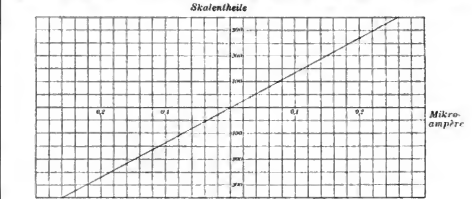


Fig. 17.

merkt hat (vergl. „ETZ“ 1895 S. 443), sind diese Instrumente nur einer ganz bestimmten Periode, die durch die Spielkastenkonstruk-

tion bewirkt ist, fähig und hat demnach das Umrechnen der Empfindlichkeit auf eine andere als die dem Galvanometer eigenthümliche Schwingungsdauer bei einem äusseren Kreise keinen Sinn. Ein

| Deprez-d'Arsonval-Galvanometer von | Widerstand Ohm | t Schwingungsdauer Sekunden | Ausschlag pro Mikroampère bei 2000 Skalenteilen, Skalenausschlag | Empfindlichkeit bezogen auf Ohm und t Sekunden | ρ | ρ' |
|------------------------------------|----------------|-----------------------------|--|--|------|-------|
| Siemens & Halske 1 | 15 | 5 | 80 | 21 | 250 | 0.084 |
| „ „ 11 | 350 | 14 | 2560 | 137 | 1960 | 0.070 |
| „ „ 111 | 150 | 15 | 1165 | 95 | 2350 | 0.042 |
| Edelmann | 600 | 18 | 2000 | 88 | 3240 | 0.025 |
| Paul | | 5 | | 5 | 90 | 0.056 |

aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass die Deprez-d'Arsonval'schen Spiegelgalvanometer von Siemens & Halske die empfindlichsten dieser Instrumententype sind, die bisher gebaut worden

gestattet, sich ein vergleichendes Urtheil über die Empfindlichkeit der angeführten Galvanometer zu bilden.

sind. Uebertreffen sie doch die Empfindlichkeit des Paul'schen um 25 bis 50%, während diejenige des Edelmann'schen zu der ihrigen sich wie 100 zu 280 resp. zu 340 verhält.

Ueber die Beseitigung der Beeinflussung hochempfindlicher Galvanometer durch äussere magnetische Einflüsse.

Von Dr. A. Raps und Dr. A. Franke.

Bei den Störungen der physikalischen Institute durch die Strassenbahnen kommen hauptsächlich die empfindlichsten Spiegelgalvanometer in Betracht, da man für geringere Empfindlichkeit bereits Instrumente besitzt, bei welchen das erdmagnetische Feld überhaupt keine Rolle spielt.

Gerade bei den empfindlichsten astatischen Spiegelgalvanometern ist aber der Weg, sie von den Schwankungen des Erdmagnetismus unabhängig zu machen, gewissermassen durch ihre Konstruktion von vornherein vorgezeichnet. Denn man braucht nur die Astasirung so vollkommen zu machen, dass die Kräfte, welche der Erdmagnetismus noch auf das System ausübt, verschwinden gegenüber der Torsion des Aufhängeladens bzw. der Kraft des Richtmagnetes, um eine völlige Unabhängigkeit der Instrumente vom Felde zu erzielen.

Um dies zu erreichen, ist von dn Bois und Rubens vorgeschlagen worden, den stärkeren der beiden Magnete mit einem Eisenring zu umgeben, welcher das Feld in seinem Innern soweit abschwächt, dass beide Magnete gleichmässig vom Felde beeinflusst werden.

Um die Inannehmlichkeiten, welche die grossen Eiserringe im Gefolge haben, zu umgehen, wurden Versuche von der Firma Siemens & Halske angestellt. Man schlug hierbei zwei verschiedene Wege ein, welche beide zu brauchbaren Ergebnissen führten. Die erste Methode besteht in der Anordnung von einem oder zwei Bündeln weichen Eisendrahtes, welche man in horizontaler Richtung dem schwächeren Magnete ausserhalb des Galvanometergehäuses nähert, wodurch die in der Achse der Bündel liegende Komponente des Feldes verstärkt wird. Die Entfernung der Bündel vom Magneten und ihre Richtung zu demselben ist je nach dem Verhältnis der Momente und der Richtungsverschiedenheit beider Magnete zu wählen. Man kann auf diese Weise erreichen, dass die in einer Richtung verlaufenden Störungen auf das Instrument gar keinen Einfluss mehr ausüben, während die in der dazu senkrechten Richtung verlaufenden nur noch die Empfindlichkeit, nicht mehr die Ruhelage beeinflussen und dadurch auch in sehr verringertem Masse die Messung beeinflussen.

Um noch die so nicht zu übersetzende Komponente, welche entsteht, wenn die Magnete nicht genau um 180° verdrängt sind, zu eliminieren, wurde folgender Weg eingeschlagen. An dem beweglichen System selbst wurden, ausser den beiden Hauptmagneten, zwei kleine Hilfsmagnete drehbar angeordnet, welche viel leichter und schwächer sind, als die Hauptmagnete, und das Trägheitsmoment nicht merklich vergrössern. Dieselben werden so magnetisiert, dass die Summiermomente nur wenig grösser ist, als die Komponente der beiden Hauptmagnete. Durch Verdrängen der Hilfsmagnete kann man dann eine vollständige Astasirung erzielen, und die selbst grösseren Verdrängungen der schwachen Magnete die Gesamtkomponente des Systems nur wenig ändern, so kann man die richtige Einstellung ohne grosse Schwierigkeit erzielen.

Ein so astatisches System ist von Störungen aller Richtungen unabhängig, insofern dieselben auf beide Magnete in gleicher Stärke einwirken, was bei Erdströmen wohl stets der Fall sein wird.

Ordnet man bei Galvanometern mit einem Spulenpaar an dem System drei Hauptmagnete in gleichen Entfernungen an, von welchen der obere und der untere je die halbe Stärke und die entgegengesetzte Richtung haben wie der mittlere, und sorgt man durch entsprechend angeordnete Hilfsmagnete dafür, dass diese Bedingung genau erfüllt ist, so wird das Instrument auch von solchen Störungen unabhängig, welche von einer näher gelegenen Ursache ausgehen, soweit deren Stärke sich innerhalb des von dem Galvanometer eingenommenen Raumes linear mit der Entfernung ändert.

Die vollständige Beseitigung der Beeinflussung hochempfindlicher Galvanometer und Magnetometer zu erreichen und behalten wir uns eine dahinzuführende Mittheilung für später vor.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 562.)

Durch den neuen (Viktoria-) Wecker der A.-G. Mix & Genest hat die Massenfabrikation der Läutwerke für die Hauselektrotechnik, infolge der vereinfachten Bauart und des entsprechend niedrigen Verkaufspreises, eine bedeutende Steigerung erfahren.

Durch eine geschmackvolle Zusammenstellung wird die Entstehung des Weckers bei der Fabrikation und Montage in der Küche von Mix & Genest veranschaulicht; die Aufeinanderfolge der einzelnen Operationen trägt viel zur Belehrung über die Massenfabrikation bei.

Der in Fig. 18 und 19 abgebildete neue Wecker besitzt einen hufeisenförmigen Elektromagneten mit zwei Spulen, eine regulierbare Unterdrehvorrichtung mit platinarmierter Schraube und in bekannter Weise einer Stellschraube an der Ankerfeder. Als System ist das der altbewährten Basswecker gewählt. Ein Hauptmerkmal bildet der Kasten, welcher zugleich das Gestell des Rasselwerkes bildet. Der Kasten ist aus Eisenblech gebogen und gegen Rostbildung durch einen starken Lacküberzug geschützt. Auch die Platinschrauben, Elektromagnete und Glockenschalen, sowie die mit Hartgummisolation versehenen Klammern sind direkt an dem Weckerkasten befestigt. Die Seitenwände des Kastens sind zu Führungsnuten gebogen, in welche der aus einer einfachen Blechplatte bestehende Deckel eingeschoben wird.

Zwei bei den ausgestellten Läutwerken angewendete und vielleicht noch wenig bekannte Verfahren für die Herstellung von Weckern seien hier gleich genannt.

Bei Läutwerken wurde es bekanntlich als ein grosser Uebelstand empfunden, wenn die Hammerstiele in die Anker eingeschraubt waren, da bei der durch das Läuten hervorgerufenen grossen Erschütterung bald eine Lockerung zwischen Stiel und Anker, und somit ein schlechtes schallendes Läuten entstand. Diesem abzuhelfen, stellte man durch Stützen des Anker und Stiel aus einem Stück her. Nun fehlte jedoch die nötige Festigkeit des Stiels zum vollen Klang des Weckers. Ein bei gestanzten Ankerstelen auch dieses Feldern zu erreichen, fäsen Mix & Genest die Stiele rund und ziehen sie sodann durch ein Ziehblech.

Das andere Verfahren beruht auf einer Verbesserung der Nietung. Ähnlich wie beim Stiel und Anker war auch die Verbindung zwischen Blattfeder und Anker eine unsichere und die losen Niete gestatteten infolge der Massenherstellung der Feder eine kleine Hin- und Herbewegung. Die erforderliche feste Verbindung zwischen Feder und Anker oder sonst zwei beliebigen Metalltheilen bewirkt die Firma Mix & Genest nunmehr dadurch, dass sie die Niete aus dem eigenen Fleisch des Ankers herausdrückt, den zweiten Theil (Feder) auf die so gebildeten runden Erhöhungen aufsetzt und die Erhöhungen zu einem Nietkopf umschlägt.

Gleichfalls massenweise hergestellt wird die schon mehr bekannte, jetzt jedoch vervollkommnete Stromwechselklappe. Die Konstruktion ist aus der Fig. 20 direkt zu entnehmen (die Verbindung der beiden Rollen untereinander muss man sich jedoch als getrennt denken); bemerkt sei nur, dass die rechte Spule, welche zum elektrischen

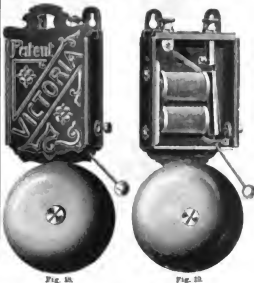


Fig. 18.

Fig. 19.



Fig. 20.

Wiedervorwerten des Klappendeckels dient, mit dicker Wicklung (ca. 0.5 Ω) versehen ist und die Spulen von ca. 8 Klappen in einem Stromkreise liegen. Die kleinen Magnetpolen besitzen fehere Wicklung (ca. 5 Ω) und befinden sich gesondert in den einzelnen Rufstromkreisen. In der Ausführung Fig. 20 (mit verbundenen Rollen) ist die Schaltung derart, dass der eine Elektromagnet abschwächend und der andere gleichzeitlich anziehend wirkt. In dieser patentirten Anordnung sind beide Rollen in die Hartleitung geschaltet und findet die Signalisirung und die Zurückführung der Klappe mit entgegengesetzt gerichteten Strömen statt. Zur Zu-

rückführung ist auf dem Korridor bei jeder Zimmertür ein Druckknopf angebracht, durch dessen Niederdrücken der Kellner etc. die Klappe abstellt. Die Konstruktion gestattet

scheibe liegt in einem Gelenk hochgelegt und gegen die Glasscheibe sich anlegend ein Messingring. Nach Zerschlagen der Glasscheibe fällt durch sein Eigengewicht

Auch an den Feuermeldeknöpfen sind in letzter Zeit einige Verbesserungen vorgenommen worden. Der in Fig. 22 abgebildete Melder ist aus Gussblech hergestellt und zur Anbringung im Freien bestimmt. Der Meldeknopf nach Fig. 23 ist auf einem starken Eichenbrett montirt und wird im Innern der Gebäude verwendet. Bei der Feuermeldeanlage der Ausstellung, über welche Einrichtung später berichtet werden wird, sind ca. 125 solcher Melder in Betrieb.

Bei Wächterkontrolleneinrichtungen haben Mix & Genest, wie aus Nachstehendem und den Fig. 24 bis 29 hervorgehen dürfte, nicht zu unterschätzende Fortschritte zu verzeichnen.

Fig. 24 zeigt den verschliessbaren Druckknopf, Fig. 25 die Konstruktion des Registrierwerkes und Fig. 26 die Schaltung der älteren, aber verbesserten Einrichtung. Fig. 27 ist die Ansicht einer Endstelle in eckigen Gehäuse (in Fig. 29 ist die Endstelle in einem Gehäuse in runder Form angebraucht); Fig. 28 veranschaulicht die Schaltung und konstruktive Ausführung bei einem Stromkreis, während Fig. 29 ein Schaltungsschema mit mehreren Stromkreisen mit den Betriebsapparaten in unserer Ansicht ist. Fig. 27 bis 29 umfassen die neueste Kontrolleneinrichtung, die auch betriebsfähig in der Koje der A.-G.



Fig. 20.



Fig. 21.



Fig. 22.

auch die Hintereinanderschaltung mehrerer Tableaus, welche gleichzeitig funktionieren. In Fig. 21 ist eine Salonglocke abge-



Fig. 24.

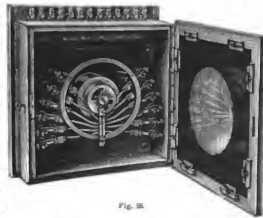


Fig. 25.



Fig. 26.

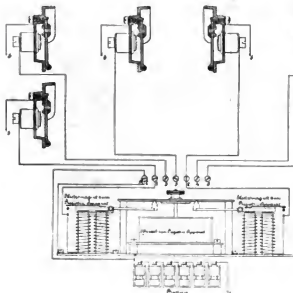


Fig. 27.

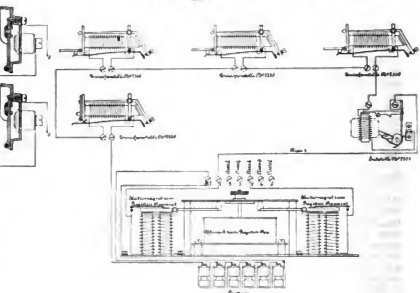


Fig. 28.

bildet, welche für reich ausgestattete Zimmer, Restaurants etc. bestimmt ist. Die Glockenschale wurde zu einer Ampel ausgebildet, die an einer Broncekonsole mit reicher Bekrönung hängt.

Die Feuermelder von Mix & Genest haben eine kleine, aber recht praktische Aenderung erfahren. Hinter einer Glas-

der Ring aus der entstandenen Thüröffnung herans. Durch Ziehen an dem an einer Stange angelegten Ring wird das Kontaktwerk des Melders ausgelöst und der Telegraphenapparat auf der Feuerwehre tritt in Thätigkeit. Die Aufschrift am Melder: Glas einschlagen - Griff ziehen - Loslassen - schreibt die Art der Benutzung vor.

Mix & Genest vorgeführt wird. Während nach der ersten Einrichtung und Schaltung (Fig. 26) ebensovielfache Kontrollknöpfe, wie Stromkreise an das Registrierwerk geschaltet sind, liegen bei der Kontrolle nach Fig. 28 und 29 eine grössere Zahl Stellen in einem gemeinsamen Stromkreise, die Stellen bestehen je aus einem Gehäuse, (Fig. 27) mit

einseitiger Kontaktklappe (Fig. 26). Die Konstruktion der Klappen für die Zwischenendstelle ist eine verschiedene; die Gehäuse weichen ausser in ihrer äusserlichen Form darin von einander ab, dass die Endstellen noch eine Öffnung in dem Deckel besitzen, hinter welcher der bei bedingtem Rundgange abfallende Klappendeckel sichtbar wird. Da die konstruktive Einrichtung aus Fig. 29 ersichtlich ist, sei an Hand der Fig. 29 der Betrieb erläutert.

Der Rundgang des Wächters beginnt bei der ersten (in der Zeichnung linken) und dem Registrierapparat am entferntesten liegenden Zwischenstelle. Durch Drehen des einsteckenden Schlüsselns um ca. 90° bereitet der Wächter zur späteren Kontrollaufzeichnung die Stellen vor, d. h. er schliesst dadurch den für gewöhnlich unterbrochenen Stromkreis. Hat der Wächter die letzte Unterbrechungsstelle (Endstelle) des betreffenden Ganges auf diese Weise geschlossen, so registriert das Werk. Bei dem Einstellen der Endstelle ist der Klappendeckel vor der Öffnung des Gehäuses gehalten. Wenn der Wächter keine der Zwischenstellen übersprungen hat und der Rundgang demgemäss registriert ist, so erregt der in der Leitung cirkulirende und die Registrierwerkstellengehende Strom die Klappenelektromagnete (Fig. 26). An der Bewegung der Endstellenfallscheibe steht der Wächter, dass er keine Zwischenstelle übersprungen hat. Im anderen Falle ist der Stromkreis an der betreffenden Stelle noch offen und der Rundgang noch einmal vorzunehmen.

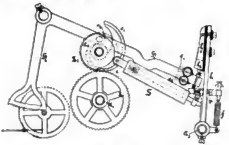


Fig. 30.

Auch der in der Kofe vorgeführte, bekanntlich von Dupré stammende Wasserstandsfernmelder von Mlx & Genest ist nach langjährigen Erfahrungen verbessert worden, um eine sichere Kontaktgabung bei Minimal- und Maximal-Wasserstand zu erlangen. Die Verbesserung (Fig. 30) erstreckt sich im Wesentlichen auf das Kontaktwerk (Fig. 31). Der Einwirkung des Kontaktwerkes auf das Zeigerwerk (Fig. 32) werden als hinreichend bekannt vorausgesetzt, sodass es nur erübrigt, auf die Aenderung nach Fig. 30 kurz einzugehen. Der Hebel *H* greift mit einem Zahnsegment in den Trieb des links befindlichen Zahnrades ein und ruht andererseits auf einem Excenter e_1 , das mit dem Zahnrade *Z* in Eingriff stehendes Zahnrads F_2 auf. Beim Steigen oder Fallen des Wassers wird unter Vermittelung der Schwimmer, der Kettenscheibe und Zahnrader der Hebel *H* gehoben und gleiten beim Herabgehen die Schrauben e_1, e_2 des Hebels an der Platte l_1, l_2 , welche isolirt auf dem Hebel *H* befestigt sind, entlang. Um ein sanftes Gleiten und einen sicheren Kontakt zu ermöglichen, ist über die Achse e_2 drehbarer Hebel *k* mit einem Arm versehen, an welchem eine Spiralfeder *f* angreift, welche das Bestreben hat, den Hebel *k* nach links zu neigen. Diesem wirkt wiederum eine in dem Gehäuse *K* federnd gelagerte und bei *r* auf dem Excenter e_2 aufliegende Stange entgegen, wodurch beim Hoch- und Heruntergehen des Hebels *H* ein Ausweichen

des Hebels *k* und die Kontaktgabung bewirkt wird.

Endlich sei noch über die betriebstüchtig vorgeführte Einrichtung zur zeitweisen Treppenbeleuchtung berichtet. Das zu

Stockwerke gemeinsam einen Ausschalt-elektromagneten besitzt. In jedem Stockwerke sind zwei Druckknöpfe — aufwärts und abwärts — und an jeder Korridor- wie an der Hausthür ein Thürkontakt von der in

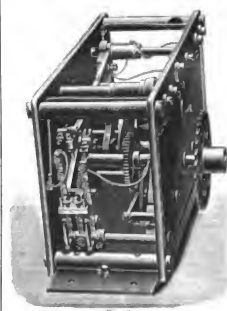
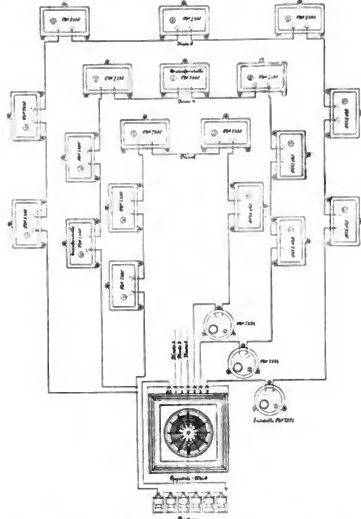


Fig. 32.

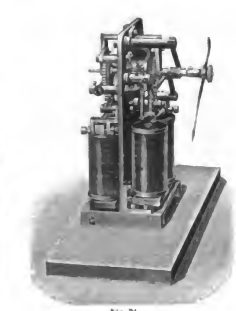


Fig. 34.

Störungen vielfach Veranlassung gebende Uhr und Trielwerk ist in Fortfall gebracht und an dessen Stelle ein Tableau (Fig. 33) gesetzt, welches für jedes Stockwerk einen Einschalt-elektromagneten und für alle

der „ETZ“ 186 S. 189 beschriebenen Form angebracht. Durch Drücken auf den Knopf wird der betreffende Einschalt-elektromagnet erregt und durch das Auslösen des Ankers der Lampenstromkreis geschlossen.

Beim Drücken auf den Druckkontakt für die nächste zu entzündende Lampe wird erst der Ausschaltelktromagnet eingeschaltet und der zuletzt ausgelöste Einschaltanker zurückgestellt und dann so gleich der folgende Anker für die nächste Lampe frei gegeben. Das Zurückstellen erfolgt dadurch, dass an den Anker des Ausschaltelktromagneten eine Stange angeklent ist, in welcher, wie Fig. 33 zeigt, Kerben angebracht sind, die auf die Anker der Einschaltelktromagneten einwirken.

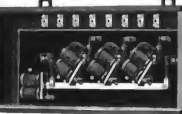


Fig. 33.

Das Ausschalten der letzten Lampe erfolgt vollständig selbstthätig durch den Thürkontakt beim Öffnen der Korridor bzw. Hausthür, da der Thürkontakt in dem Stromkreise des Ausschaltelktromagneten liegt. (Fortsetzung folgt.)

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Direktes deutsch-spanisches Telegraphenkabel. Eine unmittelbare telegraphische Verbindung zwischen Deutschland und Spanien soll der „D. Verkehrsztg.“ zufolge Ende September oder Anfang Oktober 1898 dadurch hergestellt werden, dass von Emden nach Vigo an der spanischen Westküste ein direktes Kabel angelegt wird. Die Koncession zur Legung des Kabels ist seitens der deutschen und der spanischen Regierung an die Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. ertheilt worden, die sie an die unter ihrer Mitwirkung neugegründete Deutsche Telegraphische Gesellschaft in Köln weiter übertragen hat. Das Kabel schließt in Emden in dem kaiserlichen Telegraphenamtsamt direkt an die Reichstelegraphenlinien an. Durch die neue Verbindung wird nicht nur der Verkehr mit Spanien und Portugal, sondern auch der Anschluss an die von der spanischen und portugiesischen Küste ausgehenden unterseeischen Kabel nach Südamerika, Ost- und Westindien, Ostasien und Australien eine bedeutende Verbesserung und Beschleunigung erfahren, da die nach diesen Ländern bestimmten Telegramme bisher auf dem Landwege über Frankreich und Spanien geleitet und dabei mehrfach umtelegraphirt werden mussten.

Privattelegraphenlinie in Sibirien. Nach der St. Petersburg. Ztg. ist zwischen der russischen Haupt-Post- und Telegraphenverwaltung und den sibirischen Goldindustriellen ein Uebereinkommen getroffen worden, wonach es den Goldindustriellen gestattet wird, eine besondere neue Telegraphenlinie durch das Gov. Jakutsk und das Gebiet Jakutsk zu ziehen, wobei sich die Regierung mit einem Betrage von 4000 Rubel aus der Regierung beschließt, dass die neue Linie noch in diesem Jahre den Verkehr übergeben wird. W. A.

Telephonie.

Fernsprechverbindung Berlin-Wien. Am 6. d. M. ist eine zweite Fernsprechverbindung zwischen Berlin und Wien unter Einschaltung von Dresden und Prag eröffnet worden. Die Gebühr für das gewöhnliche Dreiwörtergespräch beträgt zwischen Berlin und Dresden einseits sowie Prag andererseits 2 M, zwischen Dresden und Wien 3 M.

Neues Fernsprechanstalt in Basel. Am 6. d. M. ist in Basel das neue Fernsprechanstalt eröffnet worden, von dessen Inauguration wir im vorigen Jahre, Seite 287, Mitteilung gemacht haben. Der neue Umschaltkasten ist in dem Hauptpostgebäude unmittelbar neben dem alten belegen und etwa 14 m tief bei etwa 10 m Breite mit Licht von beiden Seiten. Es sind 3 Reihen Vielfachschränke senkrecht zu den Aussenschranken angeordnet; jede Reihe besteht aus 6 Schränken, 3 Ansatzstellen und einem Kabelkasten. Die Klinkentast eines Schrankes ist

in 7 Felder eingetheilt und für eine Kapazität von 10 080 Theilnehmerklinken, 500 Abfragsklinken, 60 Lokalklinken und 30 Verbindungsleitungenklinken eingerichtet. Die Signale für die Verbindungsleitungen zwischen den verschiedenen Schränken und 4 im gleichen Saale aufgestellten Fernschranken werden mittels kleiner Glühlämpchen gegeben, die, von beidseitig gleichmäßig direkt einströmendem Licht durchstrahlt, indem sie zu Glühlampenstreifen verbunden sind, die gleiche Dimension haben wie die Klinkenstränge. Montirt ist das Amt auf 1800 Theilnehmer, während die tatsächliche Zahl der tatsächlich angeschlossenen Teilnehmer zur Zeit etwa 2500 beträgt. Die Ausstattung des ganzen Amtes ist durchweg für Doppelbetrieb, während das Amt in der Regel ausser Betrieb gesetzte Amt für Einzelleitungen eingerichtet war. Somit ist der Übergang zu Doppelbetriebsanschlüssen vorgesehen, der sich so leicht durchführen lässt, als die sämtlichen unterirdischen Kabel (es sind zur Zeit etwa 15 km Kabeln mit 1—4 Kabeln vorhanden, von denen im ersten 1900 verlegt wurden, mit Doppeldrähten versehen sind).

Die Einrichtung des Amtes ist von der Firma Fr. Weitzer in Antwerpen angeführt. Die Schränke haben auf jedem der 3 Arbeitsplätze 120 Theilnehmer. Die Schaltung ist gleiche wie in dem Stuttgarter Amt, mit parallel geschalteten Klinken und selbstanfruchtenden, oberhalb der Klinkentast angebrachten Fernschrank mit einer Klappe für den Nachtverkehr versehen. Es kann der eine oder andere dieser beiden Signalapparate für jeden Platz in beiden Richtungen eingeschaltet werden; zu dem Zweck ist an jedem Schrank ein zweipoliger Hebelumschalter vorhanden. Als Kreuzverbindungsstellen dient eine auf dem Dachboden des Amtes bestehende mit etwa 200 m Länge und 4 m Höhe. Auf dem Dachboden sitzen in senkrechten Reihen die Zu- und Ableitungsklemmen, und zwar in einer Reihe die Klinkenklemmen, sodann in einer Reihe die Blitzplatten und Starkstromsicherungen mit den Aussensetzungen verbunden sind, und in der nächsten Reihe 300 Ableitungsklemmen, welche mit dem Schrankleitungen verbunden sind. Zwischen diesen beiden Reihen ist eine Reihe von 300 Löchern, durch welche Verbindungsdrähte nach der anderen Wand gezogen werden können, um an diesen entlang nach dem Loch der zu erreichenden Klemme geführt zu werden. Zur Zeit der Eröffnung waren nur wenige Verbindungsdrähte an der Rückseite der Wand vorhanden, vielmehr waren fast alle Zuleitungsklemmen direkt mit den gegenüberstehenden Ableitungsklemmen verbunden. Um von vornherein diese Vereinfachung der Verbindungsarbeiten zu ermöglichen, wurde die Befestigung des neuen Amtes alle Theilnehmer neue Nummern bekommen.

Der Übergang von dem alten Amt zu dem neuen ist in bemerkenswerter Weise bewerkstelligt. Das neue Amt hat Klappen mit etwa 100 Z Widerstand und hinter einander geschaltete Klinken, das neue Amt dagegen hat Klappen mit 400 Z Widerstand und parallel geschaltete Klinken. Deshalb konnte man ohne Beeinträchtigung des bisherigen Betriebes allmählich die neue Amt parallel zu dem alten Amt setzen, indem man die Abnehmer an den inneren Klemmen der Blitzschutzsicherungen machte, dem der weitaus stärkere Theil der Anströmungen ging durch die alte Klappe. Der Lichterstrom dann in der Weise bewerkstelligt, dass in der Nacht vom 6. auf den 6. September mittels Zange die Abzweigdrähte nach dem alten bleiben Enden werden dann allmählich entfernt. H. J. W.

Fernsprechwesen in Russland. Die Regierung beabsichtigt im nächsten Jahre in allen denjenigen Städten Telephonleitung zu installieren, die sich bereit erklären, einen Theil der Ausgaben zu tragen. In der Weise, die die Klage eines Hansbüchlers, über dessen Haus und Hof eine Telephonleitung gezogen werden sollte, hat der dirigierende Senat sich dahin ausgesprochen, dass man dem Hansbüchler die Erlaubnis zur Legung einer Leitung über

seinem Hause oder Hofe zu ertheilen oder zu verweigern.

Verbesserte Schalldämpfer für Fernsprecher von Gustav Engel in Berlin. Die Gummiwarenfabrik Gustav Engel stellt seit einiger Zeit einen verbesserten Schalldämpfer für Fernsprecher her, den wir nachstehend in Fig. 34 abbilden; derselbe besteht aus einem als Luftkissen wirkenden das Ohr umschliessenden hohlen Gummiwulst W und einem mit diesem verbundenen Holzgerüst U, über die Mäuel des Fernsprechers gezogen wird, wie es aus der Abbildung ersichtlich ist.



Fig. 34.

Bei der Benutzung des Fernsprechers legt sich das elastische Luftkissen an schliessend gegen die Seite des Kopfes und schliesst das Ohr vollständig ein, sodass lausere Geräusche und das Gespräch von Personen, die sich in der Nähe der Sprechstelle befinden, stark gedämpft werden und somit des Sprechenden bedeutend weniger stören, als es sonst ohne die Benutzung derartiger Schalldämpfer vielfach der Fall ist.

Elektrische Beleuchtung.

Templa (Uckermark). In diesem ca. 400 Einwohner zählenden Städtchen ist eine elektrische Beleuchtung für öffentliche und private Beleuchtung errichtet worden, welche am 1. September zum ersten Male probeweise in Betrieb gesetzt wurde.

Bern. Die dem Advokaten J. Zulliger gehörige elektrische Blockstation wird zur Zeit durch die Umtastung einer Akkumulatorkassette aus der Fabrik von Dr. Lehmann & Mann, Berlin, vergrößert, sodass sie eine Leistungsfähigkeit von ca. 1000 Glühlampen und 300 Bogenslampen erhält.

Elektrische Beleuchtung der neuen Kasernen in Wien. Vor wenigen Tagen ist von den beiden grossen Kasernen, welche das Militärkaserne in der Donaustadt errichtet, die Infanteriekasernen als Hauptobjekt der Beleuchtungsbauarbeiten worden. Sowohl in dieser, wie auch in der noch im Baue begriffenen Artilleriekasernen wird elektrische Beleuchtung eingeführt. Die Anlage der Infanteriekasernen umfasst einseits mehr als 400 Glühlampen und erstreckt sich auf nahezu sämtliche Räumlichkeiten der umfangreichen Kasernen. Eine ähnliche Beleuchtungsanlage ist auch für die Artilleriekasernen vorgesehen. Die elektrischen Einrichtungen rühren von der Internationalen Elektricitätsgesellschaft her, welche im Anschluss an ihr Kabelnetz auch die Lichtlieferung besorgt.

Die gleiche Gesellschaft hat aus Anlass des Deutsch-österreich-Jubiläums auf Einladung des Regimentskommandanten eine besondere Beleuchtung für jene Schaustellungen, welche das Wiener Husregiment daselbst abhalten wird, mit einem Aufwande von ca. 140 grossen Bogenslampen einen Entgelt eingeleitet. Schr.

Elektrische Bahnen.

Kontaktraben aus Bambus. Wie wir der „Electrical Review“ entnehmen, verwendet Herr E. K. Scott in Wolverhampton für die Kontaktrabe bei elektrischen Strassenbahnwagen Bambusrohr mit Drahtverlebung. Bei seitlicher Aufhängung des Arbdrahtes muss die Rabe eine bedeutende Länge erhalten und hat, wenn aus Stahl gefertigt, ein erhebliches Gewicht. Herr Scott geht an, dass das Gewicht bei Verwendung von Bambus auf ein Fünftel

rechnen lässt. Infolge des veränderten Ge-
wichtes können auch die Spannweiten viel-
leicht erhalten bzw. durch eine Blattfeder
ersetzt werden. Die Rolle ist aus Aluminium-
bronze und ihr Lagerständer ist mit einem
Kugellager versehen, sodass sich die Rolle
drehen lässt. Die Rollen sind aus einem
Solche Rollen sollen sich bis zu 5 m Länge
herstellen lassen.

**Elektrische Lokomotiven System Hellmann
in Russland.** Das Ministerium der Kommuni-
kation hat die Ausführung von vier elektri-
sierten Lokomotiven, System Hellmann, für
die russischen Eisenbahnen zu mieten.
Zwei dieser Lokomotiven sollen derart kon-
struiert werden, dass sie in der Lage sind,
einem Kurvenzug von 850 t auf ebener Fläche
100 Werst (106,7 km) in der Stunde zurückzu-
legen. Die beiden anderen Lokomotiven sollen
ein Güterverkehr vermitteln und so gebaut
werden, dass sie einen Frachtzug von 1000 t
auf 40 Werst (42,7 km) in der Stunde fortbewe-
gen können. Der Miethpreis für die Lokomotiven
der Kurvenzüge beträgt 4,45 Frcs. für die tägliche
auf 0,52 Frcs. pro durchlaufene Werst
(34 bzw. 59 Pf. per km) festgesetzt worden, in
welchem Preis die Amortisationsgebühren mit
eingeschlossen sind. W. A.

Verschiedenes.

**Katalog von Collet & Engelhard, G. m. b. H.
Offenbach (Main).** Der vorliegende neueste
Katalog der genannten Firma behandelt die
elektrischen Antriebe an Werkzeugmaschinen,
Hebzeugen und Transportmaschinen. In einem
kurzen Remise werden zunächst die Vortheile
des elektrischen Antriebes im Allgemeinen und
die Gesichtspunkte, welche für die Firma bei
der Anbringung der Elektromotoren an den
Werkzeugmaschinen massgebend waren, im
Besonderen auseinandergesetzt und dann eine
Reihe von Werkzeugmaschinen, deren Antriebe
direkt elektrischen Antrieb im Bilde und mit
eigenen Erläuterungen vorgeführt. Wir finden
hier Drehbänke verschiedener Art, Fräsmas-
chinen, Bohrenmaschinen verschiedener Kon-
struktion, von denen wir eine Radialbohr-
maschine mit Antrieb durch einen am Ende des
Cylinderauslegers eingehängten Elektromotor
und ein hängendes Drehbohrwerk hervorheben,
ferner Shaping-Maschinen und eine
mit hydraulischer Räderpresse, deren Pumpe
von einem Elektromotor angetrieben wird. Der
zweite Abschnitt umfasst die Hebezeuge mit
direktem elektrischen Antrieb, wie Drok- und
Lankräne, Lastenketten und Trommelwinden.
Der dritte Abschnitt endlich enthält Schiebe-
bänke und Spindel mit direktem elektrischen
Antriebe, eine elektrisch angetriebene Spindel-
wickelmaschine, Ankertransmission und schliess-
lich ein Gehäuse, welches durch einen Elektro-
motor betrieben wird.

Anstellung in Nischal-Newgorod. Ueber die
alt-russische Ausstellung referierend, schreibt
die „St. Petersb. Zig.“, dass die Elektrotech-
nik auf derselben lange nicht seiner Bedeutung ge-
mäss vertreten ist und dass die letzte elektri-
sche Spezialausstellung in St. Petersburg an-
scheinend bedeutender gewesen ist. In Bezug
auf die Menge der angebotenen Apparate und
Maschinen gebührt der erste Platz der ältesten
und grössten elektrischen Firma Rindland, der
von Siemens & Halske in St. Petersburg, sie
hat eine grosse Zahl Dynamomaschinen, elek-
trischen Motoren, Kabel, Lampen, Telegraphen,
Telegraphenapparate etc. ausgestellt. Ferner
hat diese Firma die Beleuchtung der Stadt, des
Jahrmarktes und der Ausstellung übernommen
und zu diesem Zwecke 2550 Glühlampen von
5/8 Bogenlampen aufgestellt und eine elektri-
sche Bahn von der Ausstellung bis zur Stadt
in einer Länge von etwa 5,3 km ausgeführt.
Die Bahn bildet die wichtigste Verbindungslin-
ie mit der Ausstellung, leider ist sie nur ein-
seitig und kann daher in den Morgen- und
Abendstunden dem Verkehr nicht genügen.
Der Strom wird im Pavillon der Ausstellung
erzeugt und oberirdisch auf 6 m hohen Pösten
geleitet. Die elektrische Bahn (auf dem Aus-
stellungsplatze) ist 3,75 km Länge, welche
die Allertüchtigsten beschäftigt. Die Beleuch-
tung für elektrischen Betrieb, liefert M. M. Po-
dolejow in St. Petersburg, betreibt, ist ebenfalls
ein für die Besucher der Ausstellung sehr wich-
tiger Anstellungsgegenstand. Die Ausführung
des Stromes unterirdisch. Wir wollen hier
die Bemerkung einfügen, dass die Stadt
Nischal eine dritte elektrische Bahn in diesem
Jahre erhalten hat, angelegt von Ingenieur
Hartmann. — Dynamomaschinen haben ferner
P. Wahl in Wiborg, A. Bückenmeister &
Co. in Kirschensha, A. Güllier in Loda aus-
gestellt, fast ausschließlich mit elektrischen
Antrieb, nur P. Wahl liefert auch Wechsel-
strommaschinen und Transformatoren und
verdiert durch seine originale und saubere Arbeit

Anerkennung. Auf dem Gebiete der Kabel-
fabrikation ist ausser der Firma Siemens &
Halske in neuester Zeit besonders in vielen
in St. Petersburg erfolgreich thätig gewesen,
an diese Fabrikation zu heben und vom Aus-
lande unabhängig zu machen. Elektrische
Kabel werden von Siemens & Halske
von der Gesellschaft Elektron und von
Bückenmeister angefertigt, letztere Firma
führt auch Glühlampen und Kohlenstifte für
Laternen, die Akkumulatoren, die für die
dienen diejenigen der Newaki-Elektrotech-
nischen Fabrik in St. Petersburg, sowie die
Kabelwerke, Trieb von W. W. Bary in
St. Petersburg in den Handel gebrachten
Beachtung. Beide Systeme suchen das Gewicht
der Akkumulatoren, allerdings in verschiedener
Weise, möglichst zu verringern, um ihre Ver-
wendbarkeit zur Beleuchtung von Pferde-
wagen und Fuhrwerken zu erhöhen. Es wiegt
ein Akkumulator „Trio“ von 10 V und 50 A-
Stunden nur 34,6 kg; er ist im Stande, eine
Lampe von 5 Kerzen während 30 Stunden
zu speisen. Die Russische Gesellschaft für
elektrische Bearbeitung von Metallen
in St. Petersburg, welche sowohl
nach dem Verfabren von Bernardos als auch
nach dem von Slaviano! arbeitet, hat ein
Paar Räder und eine Eisenbahnstange aus-
gearbeitet, nach welcher sie die Herstellung
zufälligen Bruch elektrisch zusammenge-
schweisnet worden waren, noch Jahre lang
in Betrieb gewesen sind und dadurch die
Vorzüglichkeit der elektrischen Schweissmetho-
den erweisen. Eine Anwendung des Slavia-
noff'schen Verfahrens besteht in der elektri-
schen Veredlung des Eisen- oder Stahlgusses.
Gewisse Theile bilden sich im oberen Theile
des Gusstücker Blasen und Schlackenreste, da
die Aussenhaut rasch erkaltet und erstarrt und
aus dem noch geschmolzenen Innern aus-
getrieben wird. Dadurch geht oft ein anschei-
nend Theil des Gusstücker für den Gebrauch
verloren. Slaviano! erhält nun den oberen
Theil des Gusstücker durch einstückeln
in geschmolzenen Zustande, bis man annehmen
kann, dass die sich bildenden Gase ihren Aus-
weg durch die flüssige Masse nach oben ge-
nommen. Nach diesem Verfahren wird ein
Gusstücker bis zu 700 Pf. (1500 kg) gegossen
werden sein. Zu erwähnen wären noch einige
elektrische Läute- und Signalvorrichtungen,
Telephon- und Telegraphenapparate, galva-
nische Elemente u. a. von mehreren
Firmen ausgestellt. W. A.

- KL 11. 86 877.** Einrichtung zur Erleichterung
des Herausnehmens der in zweifelhafte
Formen gegossenen Akkumulatoren. —
J. J. Cortright, London, 4 Great Win-
chester Street; Vertr. Carl Pieper u. Heinrich
Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3.
Vom 27. 9. 96 ab.
- KL 42. 86 880.** Kompass mit elektrischer Fern-
anzeigevorrichtung. — G. Rindel u. Th. H.
Marcher, Dresden. Vom 6. 9. 95 ab.
- 86 893.** Getriebe für die Kontaktwerke elektri-
scher Fernmelder. — H. Grau, Cassel.
Vom 26. 11. 95 ab.
- 86 941.** Tiefenmesser mit elektrischer Meissel-
vorrichtung. — H. H. Franklin, 75—79
Schermerhorn-Str., Brooklyn, Grösch. King.
New York, V. St. A.; Vertr.: Arthur Bae-
ermann, Berlin NW, Luisenstr. 48/49. Vom
12. 4. 96 ab.
- KL 43. 86 985.** Stromleitung für auf Acker-
geräthen angebrachte Elektromotoren. —
Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen, F.
Zimmermann & Co. A.-G., Halle a. S. Vom
23. 1. 96 ab.
- 86 916.** Maschinendruck nach dem Ein-
machinensystem mit elektrischer Arbeits-
vertragung von der Dampflokomotive
auf den Ackerwagen. — F. Schulte, Magde-
burg, Harzortstr. 6. Vom 14. 2. 96 ab.
- KL 96. 86 905.** Elektromagnetische Antriebs-
vorrichtung für Werkzeugmaschinen. —
Jacquard and Electric Shuttle Co.,
Norwalk, V. St. A.; Vertr.: F. Haselbacher,
Frankfurt a. M. Vom 26. 6. 95 ab.

Uebertragungen.

- KL 96. 84 708.** Compagnie Internationale
pour l'Allumage et l'Extinction instan-
tané de Gaz, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper,
Heinrich Springmann u. Th. Stort, Berlin
NW, Hindenburgstr. 3. — Elektrischer Gas-
ständer. Vom 12. 2. 95 ab.
- 86 938.** Compagnie Internationale pour
l'Allumage et l'Extinction instantané de
Gaz, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper,
Heinrich Springmann u. Th. Stort, Berlin
NW, Hindenburgstr. 3. — Elektrischer Gas-
ständer. Vom 18. 10. 95 ab.
- KL 9. 86 167.** Frau Rigina Sternberg, Berlin,
Salzweidstr. 1E. — Schloss mit einem durch
einen Elektromagneten auswirkbaren Ver-
bindungsschalt zwischen Klinkenbus und
Falle. Vom 2. 2. 95 ab.

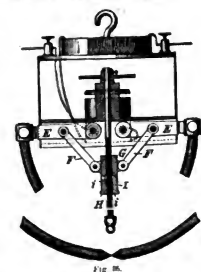
Erlösungen.

- KL 21. 81 157.**

Auszüge aus Patentschriften.

No. 8704 vom 30. März 1905.
George Robert Mac Intire in New York,
V. St. A. — **Bogenlampe mit gebogenen Kohlen-
stäben.**

Bei dieser Bogenlampe wird die Bewegung
der Schraubenspindel II durch eine Mutter I,
Führungsrück G und Hohl P und Z an die
gebogenen Kohlenstäbe übertragen.



Die Mutter I mit dem glatten Stiele I ver-
sorgen, zu dem Zweck, die Mutter an der
Spindel kappen und dadurch ausser Eingriff

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 8. September 1896.)
KL 20. M. 12 098. Stromauführung für elektri-
sche Bahnen mit pendelnd gelagerten
Quecksilbergläsern. — Auguste Mögler,
Budapest; Vertr.: C. Feilert u. G. Loubler,
Berlin NW, Dorotheenstr. 32. 23. 9. 96.
- R. 10 417. Einrichtung zum Isoliren von
Stromleitungen für elektrischen Bahn-
betrieb. — Aug. Rücklake, Berlin, Leipziger-
strasse 101/102. 11. 7. 96.
- KL 21. H. 17 010.** Stabförmiges Elektroden-
gerät für elektrische Sammler. — Henry
William Headland, Leyton, Essex, Eng-
land; Engl. Vertr.: A. Mühle und W. Ziolecki,
Berlin W, Friedrichstr. 78. 19. 2. 96.
- S. 9570. Vorrichtung zur Sammlung der
Ausschläge freischwingender Feder von
Messgeräten & Zus. z. Pat. 75 692. —
Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 44.
26. 6. 96.
- (Reichsanzeiger vom 7. September 1896.)
KL 21. E. 4690. Schaltungswelke für elektro-
magnetische Kippungen. — Elektricitäts-
Ges. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg.
22. 4. 96.
- M. 10 761. Messgerät für elektrische Ströme;
Zus. z. Pat. 87 141. — C. L. E. Menges,
Haag, Ballstrass; Vertr.: C. Feilert u. G.
Loubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 32.
27. 4. 94.
- N. 10 060. Schutzvorrichtung mit Haupt-
und Feinschutz für Schwachstromanlagen. —
Dr. A. von Warnebacher, Sebnitzberg
b. Berlin, Bahustr. 43. 4. 94.
- KL 40. N. 8740.** Verfahren zur Gewinnung von
völlig reinem Gold auf elektrolytischem Wege.
— A. G. Norddeutsche Allinerie, Ham-
burg. 15. 9. 96.
- N. 8217. Verfahren zur Gewinnung von
reinem Gold auf elektrolytischem Wege;
Zus. z. Ann. No. 8740. — A. G. Norddeutsche
Allinerie, Hamburg. 8. 6. 96.

mit derselben bringen zu können, wenn die Kohlen ohne Beeinflussung des Regelwerks bewegt werden sollen.

No. 86 855 vom 26. September 1895.

Siemens & Halske in Berlin. — Selbstthätige Aufzuehrvorrichtung für Hughes - Apparate mittels Drehkraft oder verdünnter Luft.

An einem Hughes-Apparat ist ein Windkessel mit Balgen angeschlossen, welcher vermittelt eines entsprechenden Ventils mittelbar auf das als Finisbetrieb vom Triebwerk Rad einwirkt. Der Kessel kann durch einen Hahn nach Bedarf während der atmosphärischen Luft verhalten werden zum Zwecke, bei Betriebsstörungen sofort von Besetzen aus den Autzug geschlossen zu lassen.

BRIEFE AN DIE REAKTION.

(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.)

Arbeitsverluste in elektrischen Maschinen durch den Amnestrom.

Die No. 35 der „ETZ“ enthält an zwei Stellen Fortführungen der Erörterung über die Aenderung der Verluste in Dynamo's durch den Amnestrom. Die Erörterung über die Aenderung von Biätty ist mir dadurch interessant, dass sie principiell die von mir in Heft 29 der „ETZ“ mitgetheilte Gleichung

$$I_4 = I_0 + rI + (Z_0 \cdot I^2 - Z_0 \cdot I^2)$$

als richtig bestätigt, indem sie einen naturgemässen Zusammenhang zwischen dem Verlust und dem Magnetismus als beständig bezeichnet, wobei dann die 175 Erörterung eines ähnlichen Formelstrahms angegeben wird, während ich einfach runde die Potenz 16 gemäss dem Hysterisverföht eingestrichelt habe.

Die zweite Diskussion von Deitmar sucht im Gegensatz hierzu meine Formel anzweifeln und spricht sogar von Irrthümern. Ich möchte daher in Bezug auf diese Ausstellungen erwähnen, dass ich mir bei der Ableitung nicht zu betonen, dass die von Biätty (und nicht mehr auch von Deitmar) für die bisher allgemein üblich, schärfere Angabe der Uebungslaut $I_2 = I_0 + rI$, nicht die richtige war, vielmehr aus der Theorie, dass der Magnetismus bei Belastung ein anderer ist als bei Leerlauf, hervorgeht, dass sie andere lauten muss. Aus dem Umstände, dass die Uebungslaut eine Mischung des Magnetismus handelt, geht dann meine Gleichung

$$I_4 = I_0 + rI + (Z_0 \cdot I^2 - Z_0 \cdot I^2)$$

hervor, worin r nach meiner Angabe 1/4, nach Biätty's späterer Mittheilung 1/75 ist.

Dass ich den numerischen Unterschied zwischen Leerlauf und Belastung hätte erklären wollen, und zwar allein durch den Spannungsverlust, ist eine offenbar missverständliche Auffassung von Herrn Deitmar. Im Uebrigen ist es nebensächlich, dass die in den meisten Maschinen nicht über 3% Kupferverlust hatten. Es geht bekanntlich aus den Berechnungen, dass höherer Verlust; diese muss eine allgemeine Regel natürlich berücksichtigen.

Ich habe lediglich hervorgehoben, dass der Magnetismus und Amnestrom in ungenügender Höhe Strom principiell verschieden sein muss. Dass aber Verzerrungen des magnetischen Feldes eine grosse Rolle im Dynamo's spielen, ist von mir bereits zu dem Zweck ausgesprochen, als denselben allgemein noch keine wesentliche Bedeutung beigelegt wurde trotz meine Untersuchungen in der „ETZ“ 1895 S. 87. Es wird also wohl niemand annehmen wollen, dass gerade ich diese als belanglos betrachten sollte. Selbstverständlich also ist der Z gehörige Werth des Magnetismus richtig zu ermitteln. Im Weiteren ist die Diskussion zu berücksichtigen, dass das Atkernben nicht an der Stelle, wo die Kontrollen eintreten, sondern im vollen Ringstück zwischen den Polen den Maximummagnetsismus haben soll, was dies zu betonen, wie auch in meinem Leitfaden angestrichelt, die etwaigen Zähne des Ankers im Strome sind, den Magnetismus unter allen Umständen mindestens ebenso stark zu betonen.

Draugt sich der Magnetismus in den Zähnen durch die Rückwirkung zusammen, so ist dies nicht von mir in diesen, sondern schon in Schenkelstein von Nachtheil, da dies gleichmässige Verluste und muss mit berücksichtigt werden.

Ich schliesse meine Bemerkungen in der Uebersetzung, dass ein anderes Verhalten der Dynamo's als ein Widerspruch mit der naturmehr als möglich bezeichneten Gleichung $I_4 = I_0 + rI$ nach der Natur der Sache gar nicht erwartet werden kann und hierin nichts Auffälliges liegt. Meine Gleichung

$$I_4 = I_0 + rI + (Z_0 \cdot I^2 - Z_0 \cdot I^2)$$

aber ist bei strommässiger Zurückbeladung des oben Gesagten durchaus zutrifflend.

Dresden, 2. 9. 96. Dr. M. Corapilus.

(Vortrag im Anker von Drehstrommotoren.

In seinem Vortrage („ETZ“ 1896 S. 547) versucht Herr Baue eine neue Theorie der Drehstrommotoren aufzustellen. Er geht davon aus, dass ein principeller Gegensatz zwischen der in der Praxis üblichen Spulenschaltung und derjenigen der bisherigen Theorien besteht. Letztere seien doch durchweg eine derartige Schaltung und Gruppierung der Erregerspulen (Statorspulen) voraus, dass ein annähernd constantes Drehfeld entsteht, welches den weiteren Entzweckungen als Grundlage dient. Herr Baue behauptet im Gegensatz hierzu, dass die Induktoren der Praxis eine Spulenschaltung besitzen, welche = nicht bei idealer Verteilung der Wickelungen = nicht als ein Zustrahlendes sondern eines Dreifeldes ausschliesst. Da mir von einer derartigen, angeblich in der Praxis ausschliesslich benutzten Wickelung nichts bekannt ist, so ist es sehr zu bedauern, dass es Herr Baue unterlassen hat, seine Darlegungen auf eine unzuweidungige Schaltungsskizze zu illustriren. Ich selbst benutze bei den von der Elektricitäts-Ges. v. M. in Frankfurt a. M. gehaltenen Drehstromvorträgen immer nur die von den bisherigen Theorien entsprechende Wickelungsart, welche ein Drehfeld (wenigstens kein gleichmässiges) erzeugt, und habe bisher immer eine sehr gute Uebereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung gefunden.

Alle von Herrn Baue als Beleg für seine Anschauungsweise angeführten Erscheinungen lassen sich in ungezwungener Weise auch den bisherigen Theorien erklären. Das Auftreten von Stromverdoppelung (Erdstrom) in synchronen rotirenden Schlussanker erklärt sich durch die Ungleichmässigkeit des Drehfeldes, welche theils durch die nicht ideale Verteilung der Wickelungen, theils durch die von der Maschine als wechsellörende Stromwellen bedingt ist. Die Einführung der Selbstinduktion in die Theorie der Drehstrommotoren im Sinne des Herrn Baue, unabhängig von der Struktur, ist überflüssig, wie der Vortrag von Heyland (am diesjährigen Verbandstage in Berlin) zeigt. Die sehr einfache, lediglich auf Zusammenhangssetzung von magnetisirenden Kräften und Feldern basirende Theorie von Heyland giebt mit der Beobachtung ganz vorzügliche und in allen Einzelheiten übereinstimmende Resultate. Den Ausführungen des Herrn Baue konnte ich leider nicht bis in Einzelne folgen, da ich die Voraussetzungen dieser Theorie nicht zustimmen kann, und wären mir daher näher Angaben bzw. Skizzen über die angezogene Schaltungsart willkommen.

Frankfurt a. M., 2. 9. 96. Alexander Rothert.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 12 September 1896.

Die Börse eröffnete die Woche, trotz der Erhöhung des Heftebanknotens um 1% in ziemlich fester Haltung; doch war das Geschäft infolge der jüdischen Feiertage nur beschränkt. Bevorzugt waren wiederum Montanactien, unter denen die letzteren besonders die Aktien der Deutschen Bank.

In weiteren Verlauf ermittelte die Tendenz entschieden, und zwar nahm die schwache Stimmung der Heftebanknotens, wo die Nachricht von der neuen Erdoskizze in Brax erheblich verstimmte, und fand dann hier lebhaften Unterstützung, als bekannt wurde, dass

By Dieser Vortrag wird in einem der nächsten Hefte zum Abdruck kommen. D. Red.

auch die Bank von England sich gezwungen sah, eine Diskonterhöhung um 1/4% vorzunehmen.

Seit dem trotz dieser Massregelungen wurden der Bank weitere grosse Beträge Goldes entzogen, und es liegt somit die Gefahr einer baldigen nochmahligen Diskonterhöhung sehr nahe. In Folge dessen sind die niedrigsten Kursen auf einen Londoner Konsolskurs von 105,5, und mit der Einberufung eines Ministerathes wegen der orientalischen Frage motivirt worden.

Privatdiskont 3 1/2% bis ziemlich lebhafter Nachfrage.

Der Industriemarkt liegt schwach.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, lagen bei nicht starkem Angebot recht schwach und gaben bis 185,50 Mark.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Ebenfalls schwach und nachgehend bis 200,50.

Berliner Elektricitätswerke, Geschäftes bis 245 eirka.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft, Ewas mixer bis 789.

Milch & Genest, Nach 183,25 wieder 141.

Elektricitäts-Fabrik, Ebenfalls schwach und bis 205,25 eirka.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Bei stillen Geschäft schwankend zu Kursen zwischen 234 und 235,50.

General Electric Co. Fest bis 27 1/2 auf die 200 eirka.

Metalle: Kupfer: Ewas fest, 34 1/2 eirka.

Chilburs: Lat. 48. 2. 6. per 3 Monate.

Blei: Stetig.

Spanisches: Letz. 11. 2. 5. p. t. J.

Neue Elektricitätsgesellschaft in Prag. Die „Wiener N. N.“ mittheilt, dass in Prag ein neues elektrotechnisches Unternehmen ins Leben treten, welches sich mit dem Bau elektrodynamischer Maschinen befassen und vor allem die Bedarf dieser Industrie decken sollen. Der bisher durch Einfluß aus Deutschland und der Schweiz Deckung gefunden hat. Das Unternehmen tritt in Form einer Kommanditgesellschaft zusammen und wird durch den kommerziellen Disponenten der Wiener Firma Kremenzky, Mayer & Co., welche, wie wir schon früher mittheilten, an die Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. übergegangen ist, in Vertheil mit dem Chefingenieur der elektrotechnischen Abtheilung der Maschinenfabrik Glerlikon begründet.

Wiener Elektricitäts-Gesellschaft. Die Anglo-Oesterreichische Bank für Kapital-Gesellschaft neuer Aktien der Wiener Elektricitäts-Gesellschaft erworben. Diese Gesellschaft, welche hauptsächlich ihre Geschäftstätigkeit auf dem Bau von Maschinen und auf der Herstellung von Aktienkapital von zwei Millionen Deutsche, welches aus 8000 Aktien zu 250 fl. Nominale besteht. In der letzten Generalversammlung wurde der Marialth erklärt, dass nominal ihrer Aktien zu reduciert und zwar in der Art, dass für je vier alte, zu 250 fl. lautende Aktien vier für 300 fl. abgestempelt und eine neue Aktie zu 200 fl. auszugeben werden. Ausserdem wurde beschlossen, für die Erweiterung des Geschäftsbereiches und die damit verbundenen Investitionen 500 neue Aktien à 300 fl. zu emittiren. Die 500 Aktien werden zum 1. April d. n. in Aktienkapital von 150.000 fl. in Aktien der Gesellschaft nicht mehr an der Wiener Börse cirt. Voraussichtlich wird die Cotirung in dem Momente nachgesunken werden, wo der Umzusage der alten Aktien zu neuen vollzogen sein wird. Sehr.

Aktiengesellschaft Elektricität, Warschau. Unter diesem Namen hat sich in Warschau eine Gesellschaft am 12. März 1896 (2 1/2 Mill. M.) Grundkapital gebildet, an welcher die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, zur Hälfte betheiligt ist. Die der Gesellschaft vom Staate gewährte Concession umfasst das gesammte Gebiet der Elektrotechnik im weitesten Bereiche. Es wird hier jedoch nicht mit Installation von Licht- und Kraftcentrales, Transformatoren und Kraftübertragungen befasst wird. M. Z.

Schluss der Redaktion: 12. September 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: Robert Kapp und Joh. H. Wolf.

Expedition war in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 5.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erschient seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* in wöchentlichen Heften und besteht, unter Abzug von dem hervorragenden Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Handzettelchen, 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 bezahlt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Monbijouplatz 5.

Preisprospekt: III, 128.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prezale No. 239) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20. — (N. 24. — bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für das Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigebüros zum Preise von 30 Pf. für die jeweilige Zeilenbreite angenommen.

| | | | | | |
|------------------|----|----|----|----|-------------------|
| Bel. | 6 | 12 | 36 | 60 | maliger Aufschlag |
| Kosten die Zeile | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 Pf. |

Stellungsanzeigen werden bei direkter Aufgabe mit 90 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 unentgeltlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijouplatz 5.

Preisprospekt: III, 128. Telegraphische Adresse: Springer, Berlin-Monbijou.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalarbeiten nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung. Von Ludwig Mittelmann. S. 577.

Die Darstellung von Gleichstrommaschinen mit Bezug auf die Funkbildung. Von J. Fischer-Hiansen. (Schluss von S. 556.) S. 556.

Die abgeänderten „Versuchsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen“ der Verbandes Deutscher Privatleuchtenscheinvereinigungen. Von Dr. Oscar May. S. 62.

Die elektrische Centralstation der internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien. S. 632.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 526.) S. 524.

Vorträge der Physik. S. 65. Ueber das magnetische Verhalten galvanischer Eisen, Nickel, auf Cobaltmagnete. — Wirkung der elektromagnetischen Elemente an Polströmern für die Jahre 1896. — Ueber eine dampfende Wirkung des magnetischen Feldes auf rotirende Induktoren.

Kleinere Mittheilungen. S. 67.

Telegraphia. S. 67. Neue Kabelprojekte.

Telephonia. S. 67. Erweiterung des Fernsprech-Verkehrs. — Der Fernsprechbetrieb in Berlin, Wien. — Telephonier Schaltung für Fernsprecher.

Elektrische Beleuchtung. S. 67. Beststadt (Schweiz). — Böhmen.

Elektrische Bahnen. S. 69. Elektrische Stadtbahn in Berlin. — Kreis Bahnerweiterung elektrische Straßenbahn. — Elektrische Straßenbahn in Würzburg. — Elektrische Straßenbahn in Brüssel. — Elektrische Straßenbahn in Belgien.

Versuchsstationen. S. 69. Technikum der Firma Harnstedt Bremen. — Anlagen-Laboratorium in Chicago für mechanisch-physikalische Zwecke. — Versuchsstation für Thermometer.

Patent. S. 69. Annahmen. — Zusätzlungen. — Erteilungen. — Erteilungen. — Aussätze aus Patent-schriften.

Briefe an die Redaktion. S. 69.

Fremdsprachliche und graphische Nachrichten. S. 69. Branchen-Verzeichnisse.

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Von Ludwig Mittelmann.

Der Beschluss der deutschen Elektrotechnik, sich an der Gewerbeausstellung lediglich als Lieferantin von Licht und Kraft und nicht als Ausstellerin ihrer Erzeugnisse zu betheiligen, hat den elektrischen Starkstromanlagen im Treptower Park einen eigenartigen Charakter gegeben. Wenn es sich darum gehandelt hätte, zu zeigen, was die Industrie auf elektrischem Gebiete leisten kann, so würde eine Zusammenstellung grossartiger Anlagen entstanden sein, deren Leistungsfähigkeit weit über die Bedürfnisse der Ausstellung gegangen wäre. Da nun eine derartige Verfürgung der Leistungsfähigkeit der deutschen Elektrotechnik heutzutage allgemein nicht mehr als nöthig anerkannt wird, so hat man sich damit begnügt, die Anlagen den Bedürfnissen der Ausstellung entsprechend herzustellen, ohne die Anlagekosten unnothigerweise zu vergrössern. Die ausgestellten Maschinen bleiben deshalb auch mit Bezug auf ihre Grösse hinter vielen in modernen Centralen verwendeten zurück; auch kommt hier dieser Umstand in Betracht, dass man sich nicht gezwungen war, die Dynamomaschinen den Dampfmaschinen, also den Ausstellungsobjekten des Berliner Maschinenbaus, dessen Erzeugnisse in grossem Umfange vorgeführt werden, anzupassen.

Der Gesamteindruck, den die Halle für Elektrotechnik hervorruft, ist demnach entsprechend dem einer grossen Kraftstation, die nur zur Erzeugung und Lieferung der erforderlichen elektrischen Energie dient, und man vermisst die bei sonstigen Ausstellungen gewohnte Zahl und Vielseitigkeit von Ausstellungsobjekten.

Immerhin bietet die Ausstellung, zum Theil auch infolge der vielfachen Anwendung der Elektrizität, namentlich auf elektromotorischen Gebiete, in ihren Einzelheiten Vieles, was für den Elektrotechniker von Interesse ist.

Zur Orientierung über Grösse und Anwendung der elektrischen Starkstromanlagen mögen zunächst einige Angaben dienen.

Die Versorgung der grossen Industriehalle erfordert für Beleuchtung ca. 600 Bogenlampen und 5500 Glühlampen; ausserdem finden noch ca. 90 Elektromotoren mit insgesamt ca. 180 PS Verwendung in den verschiedenen Industriezweigen.

Der Gesamtbedarf an elektrischer Energie für die Hauptthalle ergibt sich sonach zu ca. 780 Kilowatt.

Der übrige Ausstellungspark erfordert ca. 320 Bogenlampen zur allgemeinen Beleuchtung, und ca. 350 Bogenlampen und 5000 Glühlampen zur Lichtversorgung der einzelnen Pavillons, Restaurants etc. Für elektromotorische Zwecke ergibt sich ein Bedarf von 40 Motoren mit zusammen ca. 550 PS.

Die für den Park erforderliche Gesamtenergie beträgt sonach ca. 950 Kilowatt.

Der sich an den Hauptpark anschliessende Vergnügungspark zwecks dessen Versorgung eine besondere Centrale in der Parkstrasse erbaut worden ist, erfordert Energie für 250 Bogenlampen, 1000 Glühlampen und 9 Motoren mit zusammen 70 PS, also insgesamt 270 Kilowatt.

Zum Betrieb der elektrischen Kundbahn sind der Stufenbahn sind auch zusammen 290 Kilowatt erforderlich, sodass sich der für die Ausstellung nöthige Bedarf an elektrischer Energie auf insgesamt ca. 2300 Kilowatt stellt.

Zur Erzeugung dieser Energie dienen 30 Dynamomaschinen mit einer Gesamtleistung von ca. 3000 Kilowatt. Die zur Stromerzeugung verfügbare Dampfkräft beläuft sich auf ca. 4500 PS.

Als Stromsystem zur Versorgung der Hauptindustriehalle mit nächster Umgebung sowie zur Beleuchtung des neuen Sees und der Fontaine lumineuse kommt Dreileiter-Gleichstrom 2×110 V zur Verwendung. Die erforderlichen Gleichstrommaschinen sind theils für 110 V, theils für 220 V gebaut, und werden dementsprechend auf das Dreileitersystem abgestimmt. Von der Firma Elektrizitäts-A.G. vorm. W. Lahmeyer & Co. ist eine Dreileitermaschine in Betrieb, die häufig tagüber die Spannungsstellung übernimmt und infolge ihrer Regulirvorrichtung geeignet ist, bei Belastungsschwankungen auf beiden Seiten die Spannung konstant zu halten. Ich werde an anderer Stelle auf die Maschine zurückkommen.

Das gesamte Gleichstromnetz wird von einem gemeinsamen Verteilungsschaltbrett aus gespeist. Die Speise- und Verteilungsleitungen der Industriehalle sind als blanke Kupferseile zumest auf den Dächern der Halle verlegt; das Gewicht des zur Verwendung gekommenen Kupfers beträgt ca. 2000 kg.

Der zur Beleuchtung des neuen Sees, der Fontaine n. a., erforderliche Strom wird durch unterirdisch verlegte, eisbandarmirte Bleikabel bis zu den Verteilungspunkten geleitet.

Die grosse räumliche Ausdehnung des Parks gab Gelegenheit, für den grössten Theil desselben Drehstrom mit hoher Spannung zur Verwendung zu bringen. Die meisten Firmen haben eine, einige auch zwei Drehstrommaschinen geliefert, von denen die Maschinen jeder Firma ein für sich abgegrenztes Gebiet des Parks mit Strom versorgen. Die Spannung der Primärmaschine beträgt meist 2000 V. Nur die Maschinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft liefern Strom von 180 bis 190 V Spannung, der in der Centrale auf 290 V herauf, und in den Konsumstellen wieder auf 110 V, welche letztere Spannung allgemein als Betriebsspannung verwendet wird, heruntertransformirt wird. Der hochgespannte Strom wird durch dreifach versilbte, eisbandarmirte Bleikabel der Firma Felten & Guilleaume zu einer den Bedürfnissen entsprechend angeordneten Anzahl von Transformatorstationen, und von hier aus der niedrig gespannte Strom mittels Freileitungen zu den Konsumstellen geführt. Die Länge der zur Verwendung gekommenen unterirdisch verlegten Bleikabel beträgt ca. 21 km. In verschiedenen Drehstromanlagen sind neben einem verhältnissmässig kleinen Lichtbedarf grössere Drehstrommotoren bis 35 PS, die meist belastet anzuliegen, im Betrieb, und das gute Funktioniren dieser Anlagen giebt einen praktischen Beweis für die vielseitige, vor allen bei Centralen werthvolle Verwendbarkeit des Drehstroms.

Die schon erwähnte Centrale an der Parkstrasse ist ebenso wie jene der Industriehalle nach dem Dreileiter-Gleichstromsystem angeführt. Die hierverwendeten Dynamomaschinen haben alle 110 V Betriebsspannung.

Die Firma Gebr. Naglo hat hier noch 2 Maschinen für eine Leistung von je 75 Kilowatt bei 500 V aufgestellt, die zum Betrieb der elektrischen Bandbahn dienen. Diese Bahn erfährt ebenso von der Hauptcentrale aus ihre Versorgung durch 2 Dynamomaschinen derselben Grösse der Union Elektrizitäts-Gesellschaft. Eine weitergeleitete Maschine der letzteren Gesellschaft ist in der Parkcentrale zum Betrieb der Stufenbahn aufgestellt, auf die an einer

anderen Stelle näher eingegangen werden soll.

Getrennt von den beiden Hauptneutralen befindet sich eine im Mittelpunkt des Parkes gelegene Lokomoblenstation der Firma Wolff, Magdeburg-Buckau. Eine sehr beachtenswerthe 300-pferdige Lokomobile dieser Firma treibt 2 Dynamomaschinen der Firma Siemens & Halske von je 100 Kilowatt Leistung und 110 V an. Diese Maschinen dienen u. A. zum Betrieb zweier elektrischer Aufzüge, zum Laden der Batterien von 12 Akkumulatorenböden der Akkumulatorenfabrik A.-G. Hagen i. W., von je 42 Elementen und 300 A-Stunden Kapazität, ferner zum Laden von 10 Batterien der Miniatur-Kriegsschiffe der Marineschule von je 86 Elementen und 120 A-Stunden Kapazität und endlich zum Laden einer Akkumulatorenbatterie der Firma Kayser & Co. (Correns) von 180 Elementen und 500 A-Stunden Kapazität.

Eine Anzahl elektromotorischer Kraftanwendungen im Ausstellungsterrain bieten vielfach Interessantes. Es seien hier u. A. eine elektrische Turmbahn, eine Bergbahn im Panorama, verschiedene elektrische Pumpenwerke, auch ein lediglich durch Elektrizität betriebenes autوماتisches Restaurant erwähnt. Die Besprechung einiger dieser Anlagen behalte ich mir für die nächsten Hefte vor.

(Fortsetzung folgt.)

Die Beurtheilung von Gleichstrommaschinen mit Bezug auf die Funkenbildung.

Von J. Fischer-Hinnen, Oberingenieur, Le Raincy, Seine et Oise.

(Schluss von S. 586.)

Die Formeln (10) u. (12) S. 586 gestatten auf verhältnismässig einfache Weise den Quotienten $\frac{rL}{E_0}$ aus den Dimensionen einer Maschine zu berechnen (Tabelle II). Da ferner die entsprechenden Werthe von

$$\eta = \frac{E_0}{E_1} \text{ und } \epsilon = \frac{rL}{E_1}$$

der Tabelle I entnommen werden können, so genügen diese Formeln bereits, um folgende wichtige Kontrollrechnungen auszuführen:

Berechnung des Stromes, welcher bei irgend einer Bürstenverschlebung unterbrochen wird.

Um diese Aufgabe zu lösen, berechnen wir $\frac{rL}{E_1}$ aus Gl. (10) oder (12) und setzen den Werth in Gl. (8) ein.

Die Bürstenverschlebung.

Einen wichtigen Faktor für die Beurtheilung einer Maschine bildet das Verhältniss der Bürstenverschlebung a (siehe Fig. 1) zum Abstände c der neutralen Zone von der Polspitze. Je mehr sich dieses Verhältniss der Einheit nähert, desto schwieriger wird das Einstellen der Bürsten, weil die geringste Bürstenverschlebung von bedeutendem Einflusse auf die Spannung E_0 ist. Wir ersuchen dies aus dem Verlauf der Kurve E_0 in Fig. 1. Wir werden in der nachstehenden Tabelle III sehen, wo sich die Grenzen für einen funkenlosen Gang befinden.

Es soll nun an Hand der Fig. 1 die Kraftlinien in einem beliebigen Punkte G für eine Bürstenverschlebung a abgeleitet werden.

Tabelle II. Berechnung von $\frac{rL}{E_1}$ nach Gleichung 12.

| Leistungs-
Kategorie | M. u. Motoren | Kilowatt | Formen | Amperes | Type | Polpaare | Wicklung | Konstruktion der
Armatur-
bleche | Bemerkungen | N ₁ | d | d ₁ | t | D | δ | B | β | γ | λ | D ₁ | J | u' | 1+u' | q | f ₁ | v |
|-------------------------|---------------|----------|--------|---------|------------|----------|---------------------------------|--|---|----------------|------|----------------|------|------|-------|------|-------|-----|-------|----------------|------|-----|------|----|----------------|-------|
| 1 | G | 60,5 | 400 | 125 | — | 3 | Trommel | glatt | Metallbürsten | 176 | 1,4 | 11 | 9,1 | 70 | 0,73 | 5100 | 1 | 0,9 | 0,016 | 50 | 126 | 0,2 | 1,08 | 2 | 2,9 | 1,12 |
| 2 | G | 5 | 1000 | 50 | Mancheoter | 1 | Ring | — | — | 46 | 0,85 | 11,2 | 9 | 24,5 | 0,75 | 5200 | 1 | 1 | 0,035 | 11 | 50 | 0,9 | 1,07 | 4 | 4,7 | 1,01 |
| 3 | G | 45,9 | 750 | 34 | — | 1 | — | — | — | 140 | 1 | 12 | 3 | 31 | 0,84 | 4100 | 1 | 0,8 | 0,023 | 35 | 34 | 0,3 | 1,05 | 6 | 0,7 | 1,01 |
| 4 | G | 10 | 1300 | 100 | — | 1 | — | — | — | 50 | 1 | 10 | 3 | 29 | 0,72 | 2600 | 1 | 1,0 | 0,04 | 12,6 | 100 | 0,2 | 1,08 | 9 | 0,7 | 1,01 |
| 5 | G | 20 | 800 | 300 | — | 3 | Ring mit
Serienschw. L. | — | — | 72 | 1,6 | 11 | 3 | 42 | 0,65 | 3000 | 1 | 1,0 | 0,032 | 30 | 300 | 0,2 | 1,08 | 9 | 4,0 | 1,08 |
| 6 | M | 10 | 285 | 30 | — | 3 | Trommel | glatt | Kohlebürsten | 113 | 1,4 | 6 | 3,7 | 35 | 0,85 | 4400 | 1 | 1,5 | 0,06 | 26 | 30 | 0,2 | 1,08 | 12 | 0,3 | 1,06 |
| 7 | G | 186 | 30 | 370 | — | 2 | — | — | — | 944 | 1 | 30 | 5,8 | 115 | 0,74 | 6140 | 2 | 0,5 | 0,09 | 68 | 370 | 2,3 | 1,04 | 3 | 0,65 | 2,5 |
| 8 | G | 50 | 400 | 400 | — | 2 | — | — | — | 112 | 0,75 | 15 | 2,1 | 56 | 0,416 | 6300 | 1 | 1,2 | 0,021 | 58 | 400 | 2,3 | 1,04 | 3 | 0,645 | 4,5 |
| 9 | G | 413 | 120 | 7000 | vertikal | 12 | — | — | — | 216 | 2,45 | 8,8 | 1,6 | 287 | 0,84 | 6900 | 12 | 1 | 0,016 | 170 | 7200 | 0,2 | 1,03 | 2 | 2,2 | 1,37 |
| 10 | G | 40 | 700 | 320 | — | 2 | — | — | — | 61 | 0,6 | 11,5 | 2,8 | 41 | 0,66 | 6500 | 1 | 1,1 | 0,04 | 30 | 320 | 2,3 | 1,08 | 1 | 0,97 | 2,2 |
| 11 | M | 210 | 260 | 150 | — | 6 | — | — | — | 266 | 2 | 14 | 1,5 | 180 | 0,72 | 6200 | 1 | 1,8 | 0,02 | 90 | 150 | 0,3 | 0,95 | 8 | 0,2 | 1,015 |
| 12 | M | 15 | 450 | 30 | — | 2 | Ring u.
Halbeschl.
Zacken | Halbeschl.
Zacken | Kohlenbürsten
u.
Kohlebürsten | 119 | 0,3 | 12 | 2,1 | 40 | 0,69 | 7400 | 1 | 1 | 0,048 | 35 | 30 | 3 | 0,90 | 12 | 0,756 | 2,5 |
| 13 | G | 40 | 300 | 180 | — | 2 | Trommel | Halbeschl.
Zacken | Serienschw. L.
mit Kollektor-
Nockbürsten | 46 | 0,5 | 4,7 | 1,6 | 80 | 0,85 | 7000 | 1 1/2 | 1,2 | 0,096 | 22 | 180 | 3 | 1,08 | 4 | 0,284 | 7,9 |
| 14 | G | 20 | 650 | 1000 | — | 3 | — | Loch | Schleifen-
Metallbürsten | 39 | 0,15 | 7,4 | 2,1 | 48 | 0,73 | 4000 | 3 | 1,7 | 0,026 | 27 | 1000 | 2,5 | 1,05 | 1 | 0,75 | 2,8 |
| 15 | G | 2,5 | 1300 | 30 | — | 1 | — | Zacken | Metallbürsten | 50 | 0,35 | 5 | 2,35 | 18 | 0,51 | 6200 | 1 | 0,8 | 0,028 | 11,5 | 34 | 2,3 | 1,1 | 4 | 1,04 | 2,1 |
| 16 | G | 4,5 | 1200 | 36 | — | 1 | — | — | — | 44 | 0,4 | 6,5 | 2,85 | 18 | 0,21 | 5500 | 1 | 1,0 | 0,048 | 12,5 | 36 | 2,3 | 1,1 | 5 | 0,236 | 2,8 |
| 17 | G | 10 | 1000 | 100 | — | 1 | — | — | — | 54 | 0,4 | 6 | 2,85 | 24 | 0,49 | 7200 | 1 | 0,8 | 0,030 | 15 | 80 | 2,3 | 1,04 | 4 | 0,32 | 2,8 |
| 18 | G | 100 | 1000 | 1000 | Mancheoter | 1 | — | — | — | 11 | 0,4 | 9 | 2 | 25 | 0,97 | 4100 | 1 | 2,0 | 0,035 | 18 | 1000 | 3,5 | 1,1 | 1 | 0,175 | 11,5 |
| 19 | G | 200 | 500 | 600 | — | 1 | — | Loch | — | 90 | 0,3 | 11 | 3,2 | 31,5 | 0,76 | 5000 | 1 | 1,0 | 0,085 | 24 | 400 | 3,3 | 1,07 | 2 | 0,298 | 6,5 |
| 20 | G | 60 | 500 | 500 | — | 1 | — | — | — | 70 | 0,6 | 12 | 3,3 | 32,2 | 0,7 | 2850 | 1 | 1,0 | 0,04 | 29 | 500 | 2,8 | 1,06 | 2 | 0,191 | 10 |

*) Dynamometrische Maschinenleistung mittl. Werth 1/2 · p · ist, trotzdem 4 Hirtenschenleistung einfließen, gleich 1/2 zu setzen wegen der Serienwicklung.

Dieser Punkt steht unter der Einwirkung zweier Pole. Nicht *B* für die maximale Sättigung direkt unter dem Pole, so ist für den Punkt *G*

$$B' = B \frac{d}{\xi(c-a) + d} - H \frac{d}{\xi(c+a) + d} \quad (18)$$

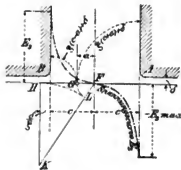


Fig. 1.

Dieser Werth in die Gleichung $\eta = E_2$ eingesetzt, ergibt mit Umkehrung der Zeilenreihenrichtungen:

$$\eta = \frac{d a \xi (1 \pm \epsilon)^2}{[(d + \xi c)^2 - E^2] \beta \epsilon^2}$$

woraus sich mit Umkehrung des Zeichens sofort *a* bestimmen lässt.

$$a = \sqrt{M^2 + \left(c + \frac{d}{\xi}\right)^2} - M \quad (14)$$

$$M = \frac{d(1 \pm \epsilon')}{\xi \beta \epsilon \eta} \quad (15)$$

d, ξ und β sind durch die Dimensionen der Maschine gegeben, ϵ und ϵ' , welche letzteres nur der Einfachheit halber approximativ gleich ϵ setzen, hängt vom Spannungsverlust der Maschine ab und η wird aus Tabelle I entnommen.

Wollte man *a* auf graphischem Wege bestimmen, was in vielen Fällen von Vortheil ist, so genügt es.

$$FH = \left(c + \frac{d}{\xi}\right)$$

und $HK = M$

zu machen und den Punkt *K* mit *F* zu verbinden. Schlägt man *M* nach *KF* über, so ist *LF* = *GF* die gesuchte Bürstenverbindung.

Die Gleichung 14 lässt erkennen, dass bei Maschinen mit sehr geringem Luftabstand $\frac{d}{\xi}$ gewöhnlich gegenüber ϵ vernachlässigt werden kann.

In den Tabellen II und III sind eine größere Zahl von Konstruktionsdaten ausgeführter Maschinen aller möglichen Konstruktionen enthalten, welche mir von verschiedenen Fabrikanten in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt wurden und die ich in gewissenhafter Weise benutzt habe.

Zu diesen Tabellen ist zu bemerken, dass die Reihenfolge in durchaus vorarrhythmischer Weise, gestützt auf eigene Beobachtungen des Verfassers, sowie des mit den Versuchen betrauten Personals nach der Güte der Maschine erfolgt ist.

Von diesen Maschinen liefen No. 1–8 sehr gut (da es schwierig zu bestimmen war, welche Maschine besser lief, wurde hier die Rangordnung nach der Grösse $\frac{a}{c}$ vorgenommen), No. 9 und 10 gut, No. 11–16 mittelmässig, und 17–20 waren in der angegebenen Ausführung überhaupt unbrauchbar, und mussten vollständig ungenutzt werden.

Dieses Resultat stimmt im Allgemeinen auch ziemlich gut mit der Rechnung bzw. der Grösse des Wertes $\frac{a}{c}$ überein, und es ist auch leicht, die wenigen Abweichungen davon auf ihre natürlichen Ursachen zurückzuführen, resp. zu korrigiren.

Wir haben nämlich bisher den Kontaktwiderstand der Bürsten vernachlässigt. Dies mag bei Maschinen mit Metallbürsten wohl angehen, dagegen muss bei Kohlenbürsten eine Korrektur angebracht werden.

Versuche von Guilbert und Gilles ergaben folgende Uebergangswiderstände, reducirt auf einen Quadratmillimeter Bürstenfläche.

| Kommatorator-schwindigkeit in U/min | Uebergangswiderstand in Ohm |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 0 | ca. 1 Ω |
| 6 | 2 Ω |
| 12 | 5 Ω |

Diese Zahlen erscheinen ungewöhnlich gross, offenbar eine Folge des schlechten Materials der Kommutatorlamellen (Bronce).

Nehmen wir im Durchschnitt die Hälfte davon an, so ergibt dies für die Maschine No. 7 einen Uebergangswiderstand

$$= \frac{25}{2} = 0.0005 \Omega$$

während der Spulenwiderstand = 0.00088 Ω ist. Der Widerstand erhöht sich folglich um 27%; daher ist

$$\frac{r}{L} = 1.27 \cdot 0.86 = 1.08;$$

$$\begin{aligned} \eta &= 2.03; \\ a &= 4.5 \text{ cm}; \\ c &= 0.866. \end{aligned}$$

Bei dem Motor No. 12 lässt sich der Quotient $\frac{a}{c}$ aus einem anderen Grunde bedeutend vermindern, der in dem nachfolgenden Kapitel näher auseinandergesetzt ist; thatsächlich ist derselbe nur 0.68.

Der Maschine No. 9 kann das Prädikat „sehr gut“ aus dem leicht erklärlichen Grunde nicht gegeben werden, weil das genannte Einstellen der 24 Bürstenstifte mit 144 Bürsten etwas anständlich war. Nichtsdestoweniger war es möglich, mit etwaeiler Routine einen nahezu funkenlosen Gang zu erreichen.

Die Dynamo No. 11 lief im Allgemeinen gut, dagegen machte sich hier ein gewisser Uebelstand insofern geltend, als die Spannungsdifferenzen zwischen 2 Kommutatorsegmenten etwas zu gross war, sodass zeitweise ein „Punkten“ rings um den Kommutator auftrat. In einem solchen Falle ist die Anwendung von Kohlenbürsten nicht mehr ratsam.

Diesem Umstande konnte selbstverständlich in den aufgeführten Formeln nicht Rechnung getragen werden.

Bei den Maschinen No. 9 und 10 deren Daten bereits in einem früheren Aufsatze des Verfassers (s. „ETZ“ 1893 Heft 5) mitgeteilt wurden, stimmt die Rechnung sehr genau mit dem Versuche überein.

| No. | Bei Ampère | Bürstenverbindung | Nach Versuch | Nach Rechnung |
|-----|------------|-------------------|--------------|---------------|
| 9 | 250 | 15° | 15.5° | |
| 10 | 500 | 27° | 26.6° | |

Tabelle III. Werte von *a* (nach Gleichung 15) und $\frac{a}{c}$.

| Laufende Nummer | Umdrehungen M. in Min. | r/L | η | ξ | β | ε | ε' | J (1 ± ε') | M | c | d/ξ | √M² + (c + d/ξ)² - M | a | a/c |
|-----------------|------------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|------------|-------|------|-------|----------------------|-------|--------------|
| 1 | G | 2.9 | 1.12 | 2.1 | 0.73 | 0.016 | 1.4 | 1.68 | 59.5 | 4.95 | 0.66 | 52.75 - 52.5 | 0.25 | 0.65 |
| 2 | G | 7.7 | 1.01 | 2 | 0.73 | 0.055 | 0.95 | 1.07 | 19.2 | 4.8 | 0.475 | 30 - 19.9 | 0.8 | 0.167 |
| 3 | G | 4.6 | 1.02 | 3 | 0.84 | 0.023 | 1 | 1.06 | 17.8 | 6.4 | 0.33 | 19 - 17.8 | 1.2 | 0.147 |
| 4 | G | 6.7 | 1.01 | 2 | 0.72 | 0.04 | 1 | 1.08 | 18.5 | 6.35 | 0.50 | 19.8 - 18.5 | 1.3 | 0.205 |
| 5 | G | 4.0 | 1.00 | 2 | 0.65 | 0.042 | 1.5 | 1.08 | 29 | 11.5 | 0.78 | 31.5 - 29 | 2.5 | 0.218 |
| 6 | M | 3.3 | 1.00 | 1.8 | 0.55 | 0.06 | 1.4 | 0.88 | 30.7 | 6.7 | 0.78 | 32 - 30.7 | 1.4 | 0.221 |
| 7 | G | 0.85 | 2.5 | 2.5 | 0.74 | 0.02 | 1 | 1.04 | 11.3 | 11.7 | 0.49 | 10.5 - 11.3 | 5.2 | 0.445(0.285) |
| 8 | G | 0.445 | 4.5 | 2.1 | 0.615 | 0.021 | 0.75 | 1.04 | 6.4 | 8.35 | 0.357 | 10.8 - 6.4 | 4.4 | 0.525 |
| 9 | G | 2.2 | 1.27 | 1.6 | 0.64 | 0.016 | 2.45 | 1.03 | 119.2 | 5.6 | 1.53 | 119.21 - 119 | 0.21 | 10.4 |
| 10 | G | 0.97 | 2.2 | 2.3 | 0.66 | 0.04 | 0.6 | 1.08 | 4.85 | 5.5 | 0.28 | 7.53 - 4.85 | 2.68 | 0.49 |
| 11 | M | 6.21 | 1.015 | 1.8 | 0.72 | 0.02 | 2 | 0.96 | 17.8 | 6.6 | 1.1 | 19.4 - 17.8 | 1.6 | 0.242 |
| 12 | M | 0.735 | 2.05 | 2.1 | 0.63 | 0.04 | 0.2 | 0.92 | 1.22 | 0 | 0.005 | 6.308 - 1.22 | 5.088 | 0.35 0.67 |
| 13 | G | 0.254 | 7.9 | 1.6 | 0.85 | 0.006 | 0.5 | 1.05 | 4.9 | 3 | 0.31 | 3.83 - 1.6 | 1.93 | 0.645 |
| 14 | G | 0.75 | 2.8 | 2.1 | 0.73 | 0.008 | 0.15 | 1.05 | 1.41 | 3.4 | 0.071 | 3.74 - 1.41 | 3.33 | 0.625 |
| 15 | G | 1.04 | 2.1 | 2.35 | 0.51 | 0.053 | 0.25 | 1.1 | 2.88 | 6.9 | 0.16 | 7.63 - 2.88 | 4.75 | 0.89 |
| 16 | G | 0.596 | 3.8 | 2.85 | 0.51 | 0.048 | 0.4 | 1.1 | 2.0 | 6.9 | 0.17 | 7.85 - 2 | 5.35 | 0.725 |
| 17 | G | 0.35 | 5.8 | 2.85 | 0.49 | 0.03 | 0.4 | 1.06 | 2.1 | 9.6 | 0.17 | 10 - 2.1 | 7.9 | 0.228 |
| 18 | G | 0.175 | 11.5 | 2 | 0.87 | 0.035 | 0.4 | 1.1 | 0.63 | 2.55 | 0.20 | 2.92 - 0.63 | 2.19 | 0.46 |
| 19 | G | 0.398 | 6.8 | 3.2 | 0.76 | 0.036 | 0.3 | 1.07 | 0.84 | 7.5 | 0.10 | 7.619 - 0.84 | 7.08 | 0.945 |
| 20 | G | 0.191 | 10 | 3.2 | 0.7 | 0.04 | 0.6 | 1.08 | 0.72 | 6 | 0.19 | 15.2 - 0.72 | 14.4 | 0.905 |

Funkenbildung.

Dass Bürstenverschleibung und Funkenbildung in einem engen Zusammenhang zu einander stehen, ist eine durch die Erfahrung genügend bekannte Tatsache. Sie lässt sich aber auch durch die Theorie erklären.

Ohne uns allzusehr ins Gebiet des Imaginären zu verlieren, dürfen wir jedenfalls analog den Beobachtungen an gewöhnlichen Aussehaltern die Hypothese aufstellen: Die Grösse der Funkenbildung hängt in einem bestimmten direkten Verhältnisse von der Energie ab, welche unterbrochen wird, und in einem noch nicht genau bekannten umgekehrten Verhältnisse von der Geschwindigkeit, mit welcher die Unterbrechung stattfindet. Alles was wir mit Bezug auf die letztere wissen ist, dass dieselbe mit der Potenz des Widerstandes wächst (vergl. Fig. 1). Da nun im Momente, wo der Kurzschluss aufgehoben wird, der ganze Armaturwiderstand + Lufthindernis der Lichtbogen eingeschaltet ist, so können wir uns hieraus ungefähr einen Begriff machen, mit welcher fabelhaften Geschwindigkeit sich dieser Vorgang vollzieht, und es ist leicht einzusehen, warum Kommutatoren weniger feuern, als gewöhnliche Ausschalter.

Da also zur Bildung von Funken notwendigerweise ein Energiewechsel vorausgesetzt werden muss, und es andererseits nach dem bisher Gesagten stets möglich sein soll, eine Bürsteneinstellung zu finden, bei welcher kein Energiewechsel stattfindet, unter der Bedingung, dass $a < c$ ist, so scheint es auf den ersten Blick unmerklich, warum trotzdem bei den besten Maschinen noch kleine Funken auftreten können.

Der Grund hierfür ist einfach in der Veränderlichkeit des Bürstenkontaktes und der Ungleichheit des Widerstandes der Lötstellen zu suchen. Je mehr Lötstellen, desto grössere Neigung zur Funkenbildung, indem es absolut unmöglich ist, einen genau gleichen Widerstand an allen Segmenten zu erreichen, und zwar um so weniger, wenn die Maschine heisser wird. Bei vielen Maschinen ist dies übrigens schon durch die Art der Wickelung (z. B. Käuelwicklung) ausgeschlossen.

Wenn also die Bürsten für die eine Lamelle richtig eingestellt sind, so trifft dies bei den nächsten vielleicht schon nicht mehr zu, und die Folge ist ein kleiner Funken.

Am besten ersieht man die Ungleichheit der Lötstellen, wenn ein Kollektor angelegt abgenutzt ist.

Korrektur der Bürsterverschleibung bei Motoren.

Wird die nämliche Maschine als Generator und als Motor laufen gelassen, so zeigt sich ein wesentlicher Unterschied in der Grösse der Bürstenverschleibung zur Erreichung eines funkenlosen Ganges, und zwar ist dieselbe beim Motor stets kleiner.

Diese Erscheinung erklärt sich zwar bereits schon zum Theil aus der Verschieblichkeit der Vorzeichen von r in Gleichung (15); immerhin ist der Unterschied in Wirklichkeit bedeutender und dadurch hervorgerufen, dass durch die Drehung der Armaturachse in den Drähten derselben eine Spannung E_0 erzeugt wird, welche beim Generator die ursprüngliche Spannung E_1 vergrössert, beim Motor verringert. Während dieser Effekt jedoch beim Generator für gewöhnlich vernachlässigt werden kann, indem eine sehr kleine Bürsterverschleibung hinreicht, um eine grosse Aenderung von E_1 hervorzubringen, ist dessen

Einfluss bei Motoren oft ziemlich gross und eine Korrektur der Rechnung nothwendig.

Es sei

$$B_0 = \frac{4\pi}{10} \cdot \frac{JN}{4p p_1} \cdot \frac{1}{2\delta_1}$$

die Kraftliniendichte nächst der neutralen Zone erzeugt durch die Amperewindungen der Armatur (s. Fig. 4 S. 586), und δ_1 die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Armaturachse dreht, so ist

$$E_0 = \frac{B_0}{10^9} \cdot l \cdot N \cdot v.$$

In dieser Gleichung ist v eine Variable, wie wir aus Fig. 1 sehen. Wir können jedoch dafür schreiben:

$$v = \frac{D\pi n}{60} \cdot \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{D\pi n}{60} \cdot \frac{d(E_1' - E_2')}{dt} \cdot \frac{1}{2E_1}$$

Unter der Bedingung, dass die Bürsten für den funkenlosen Gang eingestellt sind, also $E_1' - E_2' = -E_1$, ist daher gerade vor dem Kurzschluss

$$- \frac{d(E_1' - E_2')}{dt} = c \cdot \frac{r}{L} \cdot \frac{r}{L} \cdot \frac{E_1 + E_2}{2E_1} = c \cdot \frac{r}{L} \cdot \frac{r}{L} \cdot \left(\frac{1+\alpha}{2} \right).$$

Wir bezeichnen diesen Ausdruck mit X . Mit den nöthigen Vereinfachungen findet man dann

$$E_0 = \frac{\pi}{10} \cdot \frac{JNE}{\beta \delta_1 p B N_1}$$

oder

$$\frac{E_0}{E_1} = \frac{0.157 \cdot JN}{\beta \delta_1 p B N_1} \cdot X \quad (16)$$

Tabelle IV.

Werte von $c \cdot \frac{r}{L} \cdot \frac{r}{L} \cdot \left(\frac{1+\alpha}{2} \right) = X$.

| η | X | η | X |
|--------|------|--------|------|
| 1 | 0 | 5 | 0.69 |
| 1.01 | 0.04 | 3.5 | 0.74 |
| 1.02 | 0.05 | 4 | 0.78 |
| 1.06 | 0.09 | 5 | 0.81 |
| 1.1 | 0.15 | 6 | 0.84 |
| 1.2 | 0.24 | 7 | 0.85 |
| 1.4 | 0.36 | 8 | 0.87 |
| 1.6 | 0.44 | 9 | 0.88 |
| 1.8 | 0.50 | 10 | 0.89 |
| 2 | 0.65 | 15 | 0.92 |
| 2.5 | 0.68 | 20 | 0.93 |

Aus der obigen Tabelle geht hervor, dass die Geschwindigkeit um so regelmäßiger wird, je grösser η ist; schon für $\eta = 20$ kann dieselbe als konstant angenommen werden.

Ein einziges Beispiel mag genügen. Wir wählen hierfür den Motor No. 12. Gleichzeitig mag auch dem Widerstande der Kohlenbürsten Rechnung getragen werden (Sektion der Kohlen 600 mm²). Der Widerstand einer Spule = $\frac{0.0228 \Omega}{0.0017 \Omega}$ Kontaktwiderstand (s. Tab.) = $\frac{0.0017 \Omega}{0.0241 \Omega}$

Zunahme 7.6%

Folglich

$$r/L = 0.735 \cdot 1.076 = 0.79.$$

$$\eta \text{ (nach Tab. 1)} = 2.87.$$

$$X = 0.65.$$

$$E_0 = \frac{0.157 \cdot 30 \cdot 706}{0.65 \cdot 12 \cdot 0.04 \cdot 2 \cdot 7400} > 0.66 = 0.48.$$

Daraus wird

$$\gamma' = (1 - 0.48 \cdot 2.67) = 1.38$$

und

$$M = 1.38 \cdot 2.1 \cdot 0.63 \cdot 0.04 = 2.5$$

$$a = 4.05 \text{ cm.}$$

$$c = 6.$$

$$a' = 0.67 \text{ statt } 0.86.$$

Schlussfolgerungen.

Am Schlusse des Aufsatzes angehangt, können wir das Gesagte kurz, wie folgt, in für die Konstruktion wichtige Regeln zusammenfassen.

a) Die Zahl der Lötstellen ist möglichst zu verringern, und es ist für eine möglichst symmetrische und gleichmässige Wickelung zu sorgen.

b) Die Zahl der Kollektorlamellen darf nicht zu klein sein, und hat sich nach der Grösse der Leistung zu richten. Speziell bei hochspannten Maschinen ist darauf zu achten, dass die Spannung zwischen 2 Kollektorlamellen nicht über 30 bis 40 V im Maximum steigt. Für vielpolige Trommelwickelungen mit Serielenschaltung giebt die untenstehende Gleichung die Spannung zwischen zwei Kommutatorsegmenten

$$e = \frac{2pE}{N_1}$$

vielpolige Trommelwickelungen sind daher nicht sehr für Hochspannungsmaschinen geeignet.

c) Aus der Tab. III lässt sich der Schluss ziehen, dass eine Maschine um so besser ist, je kleiner der Quotient $\frac{a}{c}$.

Maschinen, bei welchen $\frac{a}{c} > 0.7 - 0.8$ ist, sind unbrauchbar oder zum Mindesten sehr schlecht.

Wenn immer möglich, sollte $\frac{a}{c} \leq 0.5$ sein.

Setzen wir beispielsweise $\frac{a}{c} = 0.7$ als Maximalwerth in Gleichung (14) ein, so findet man

$$\begin{aligned} \epsilon_{\max} &= \frac{d(1 \pm \epsilon') \cdot 1.4}{(0.51 \pm c' + 2d) \beta \eta} \\ &= \text{approx. } \frac{d(1 \pm \epsilon')}{0.5 \pm c' \cdot \beta \eta} \quad (17) \end{aligned}$$

η darf hierbei als konstant angenommen werden, da es kaum merklich mit dem Strom sich ändert. ϵ' muss geschätzt werden.

Von der Maschine No. 18 wissen wir beispielsweise, dass sie noch ziemlich gut bei der halben Belastung lief. Hier wäre

$$\epsilon_{\max} = \frac{0.4 \cdot 106}{0.5 \cdot 2.56 \cdot 2 \cdot 0.87 \cdot 11.6} = 0.0165,$$

und

$$J = 1000 \cdot \frac{0.0165}{0.036} = 470 \text{ Ampere.}$$

d) Um $\frac{a}{c}$ klein zu erhalten, muss M möglichst gross sein. Die Gleichung (15) zeigt nun, dass dies erreicht wird, wenn man δ gross und E , β , δ und η klein macht.

Giebt daher eine Maschine Funken, so kann dem dadurch gesteuert werden, indem man die Ausbohrung vergrössert, und event. die Polspitzen abstanzt, d. h. β verringert. Da sich jedoch dabei auch c vergrössert, so ist es jedenfalls ratsam, vorher durch eine kleine Rechnung zu prüfen, ob damit wirklich ein Vortheil erreicht wird.

Eine andere, noch wirksamere Methode ist nach Swinburne die Anwendung von

kleinen Hülfspolen an der neutralen Zone, welche die zur Kommutation erforderliche Spannung zu liefern haben; selbstverständlich müssen dieselben vom Hauptstrom erzeugt sein. Der Verfasser hatte vor einigen Jahren Gelegenheit, die vorzügliche Wirkung dieser Methode an einer Maschine im neuen Pier der American Line in New York zu konstatieren und empfiehlt dieselbe angelegentlich für diese Zwecke.

Hierher gehört auch die bekannte Sayers'sche Wicklung, welche an Hand der abgeleiteten Formeln leicht zu berechnen ist; doch besitzt dieselbe gegenüber der oben erwähnten Anordnung einen kleinen Nachtheil. Ist dieselbe nämlich für die maximale Stromstärke dimensionirt, so wirkt sie bei grösserer Entlastung der Maschine zu stark und giebt zur Funkenbildung Veranlassung.

e) Da η umgekehrt mit der Grösse r abnimmt, sollte der Kollektor Durchmesser möglichst klein und die Zackenzahl umgekehrt gross gehalten werden; eventuell vertheile man die Wicklung einer Spule auf 2 verschiedene Zacken. Ferner ist der ohmische Verlust thunlichst zu reduciren.

Ich möchte nicht schweigen, ohne an meine werthen Kollegen die ergebene Bitte zu richten, die obigen Auseinandersetzungen genau an Hand ausgeführter Maschinen zu prüfen und zu ergänzen. Der Gegenstand ist so wichtig, dass er eine endgültige Erledigung dringend erheischt.

Die abgeleiteten „Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen“ des Verbandes Deutscher Privatfeuerversicherungsgesellschaften.

Von Dr. Oscar May, Frankfurt a. M.

Die Sicherheitsvorschriftenkommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker hat in ihrer Konferenz vom 22. und 23. November v. J. zu Eisenach nicht nur die Sicherheitsvorschriften für Starkstromanlagen bis zu 250 Volt aufgestellt, sondern auch die seit 1892 bestehenden „Vorsichtsbedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen“ des Verbandes Deutscher Privatfeuerversicherungsgesellschaften einer Revision unterzogen und diejenigen Abänderungen an demselben formulirt, welche erforderlich waren, um dieselben mit den neuen Sicherheitsvorschriften gleichmäßig zu gestalten. Durch die neuen Sicherheitsvorschriften wurden diese „Vorsichtsbedingungen“ keineswegs entbehrlieh gemacht, denn während erstere nicht nur die Grundsätze für Feuer- und Betriebsicherheit von Starkstromanlagen, sondern auch die für Faciltete ausreichenden Angaben über die Beschaffenheit und Verwendungweise von Materialien und Apparaten in gleicher Weise wie die von Elektřritätswerken erlassenen Installationsvorschriften eingehend enthalten müssen, so können die für Feuerversicherungszwecke bestimmten „Vorsichtsbedingungen“ lediglich die Grundsätze für die Feuericherheit solcher Anlagen darstellen. Es war daher von der grössten Wichtigkeit, dass die von den Feuerversicherungsgesellschaften verwendeten „Vorsichtsbedingungen“ mit den Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker dem Sinne nach übereinstimmen. Der Verband Deutscher Privatfeuerversicherungsgesellschaften nahm die ihm vom Verbands Deutscher Elektrotechniker vorgelegten und empfohlenen Abänderungsvorschläge der Sicherheitsvorschriftenkommission auf seiner diesjährigen

Generalversammlung zu Heidelberg am 16. Juni einstimmig an und beschloss, dass die abgeleiteten „Vorsichtsbedingungen“ am 1. Oktober d. J. in Kraft treten sollen.

Die abgeleiteten „Vorsichtsbedingungen“ sind in Nachstehendem wiedergegeben. Da es von Interesse ist, sie mit der früheren Fassung zu vergleichen, so füge ich die letztere, soweit sie von der neuen Fassung abweicht, in Fassetten bei, und hebe einfache Zusätze der neuen Fassung durch gesperrte Schrift hervor.

Betriebsanlagen.

1. Dynamomaschinen, Elektromotoren, Transformatoren und Stromwender, welche nicht in luft- und standbleihenden Schutzkästen stehen, dürfen nur in Räumen aufgestellt werden, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern normaler Weise ausgeschlossen ist.

2. Dynamomaschinen und Elektromotoren sind derart aufzustellen, dass etwaige Feuererscheinungen im Anker oder am Kollektor keine Entzündung hervorrufen können.

3. Stromführende Apparate sind von entzündlichen Gegenständen durch feuersichere Zwischenlagen zu trennen.

4. In Akkumulatorkammern darf keine andere als elektrische Glühlichtbeleuchtung stattfinden, und während der Ladung dürfen darin brennende oder glühende Gegenstände nicht geduldet werden.

Leitungen.

5. a) Leitungen müssen an gefährdeten Stellen vor Verletzung geschützt sein.

b) Die Verwendung von Krampen zum Befestigen von Leitungen und das Verlegen von Leitungen in Holzleisten ist nicht statthaft.

Blanko Leitungen sind nur ausserhalb von Gebäuden und in feuersicheren Räumen ohne brennbaren Inhalt, soweit sie vor Beschädigung oder zufälliger Berührung gesichert sind, ferner in Maschinen- und Akkumulatorkammern, welche nur dem Bedienungspersonale zugänglich sind, gestattet. Ausnahmsweise sind auch in nicht feuersicheren Räumen, in welchen ätzende Dünste auftreten, blanko Leitungen zulässig, wenn dieselben durch einen geeigneten Ueberzug gegen Oxydation geschützt sind.

7. a) Die Entfernung zwischen blanken Leitungen, welche verschiedene Spannung haben, soll bei Spannweiten über 6 m mindestens 30 cm, bei Spannweiten von 4–6 m mindestens 20 cm und bei kleineren Spannweiten mindestens 15 cm, deren Entfernung von der Wand in allen Fällen mindestens 10 cm betragen.

b) Die Entfernung zwischen isolirten Einzellitungen, welche auf Isolir-Hollen, Ringen oder Klammern verlegt sind und welche verschiedene Spannung haben, soll mindestens $2\frac{1}{2}$ cm, deren Entfernung von der Wand in trockenem Räume mindestens $\frac{1}{2}$ cm, in feuchten Räumen mindestens 1 cm betragen.

c) Die Anwendung von Mehrfachleitern, welche mit kräftigen Umhüllungen versehen sind, ist zulässig.

8. a) Verbindungen zwischen zwei Leitungen dürfen nur durch Verlöthen oder eine dem Verlöthen gleichwertige Verbindungsart hergestellt werden und sind bei

*) Hierher: a) b) Holzleisten müssen mit einem staunverwehrenden Stoff vollständig getränkt sein und dürfen nur in demer trockenen Räumen verlegt werden.
*) Hierher: 7. a) Die Entfernung zwischen blanken Leitungen, welche verschiedene Spannung haben, soll mindestens 30 cm, zwischen isolirten Leitungen mindestens 10 cm betragen.

b) Leitungen, welche auf ihrer ganzen Länge durch isolirende Befestigungen gehalten sind, dürfen so dicht neben einander verlegt werden, wie es die isolirende Zwischenlage gestattet.

isolirten Leitungen mindestens ebenso gut zu isoliren, wie die Leitungen selbst.

b) Verbindungen zwischen Leitungen und Apparaten dürfen nur durch Verlöthung oder Verlöthen hergestellt sein.

c) Abzweigstellen müssen durch feste Entlastungen von Zug entlastet sein.

9. Leitungen dürfen nicht zur Aufhängung benutzt werden, sondern müssen durch besondere Anhängvorrichtungen, welche jederzeit kontrollirbar sind, entlastet sein. Für Bogenlampen sind Ausnahmen gestattet.

10. a) Die höchste zulässige Stromstärke für Drähte und Kabel aus Leitungs Kupfer ist

| für Querschnitte | | für Querschnitte | |
|--------------------------|------|------------------------|-------|
| von 0,75 mm ² | 3 A | von 35 mm ² | 80 A |
| = 1,0 | = 4 | = 50 | = 100 |
| = 1,5 | = 6 | = 70 | = 130 |
| = 2,5 | = 10 | = 95 | = 160 |
| = 4,0 | = 15 | = 120 | = 200 |
| = 5,0 | = 20 | = 150 | = 280 |
| = 10 | = 30 | = 210 | = 300 |
| = 16 | = 40 | = 300 | = 400 |
| = 25 | = 60 | = 500 | = 600 |

b) Der geringstzulässige Querschnitt für Einzellitungen an und in Lampenträgern ist $\frac{1}{4}$ mm² für andere Einzellitungen und für alle Mehrfachleitungen 1 mm².)

Sicherungen.

11. Sämtliche Leitungen müssen zweipolig gesichert sein.

12. Sicherungen müssen den Strom unterbrechen, sobald die Stromstärke das Doppelte des Normalen überschritten hat.

13. a) Auf den Sicherungen und den Sockeln derselben muss die normale Stromstärke, welche dieselbe durchflessen soll, angegeben sein.

b) Sicherungen sollen thunlichst derart konstruirt sein, dass das Einsetzen falscher Sicherungen verhindert wird.

14. a) An jeder Stelle, an welcher sich der Querschnitt der Leitungen verringert, muss in einer Sicherung eingeschaltet sein. Das Leitungsstück vom der Abzweigstelle nach der Sicherung kann von geringeren Querschnitten sein, als die Leitung, mit welcher es diese Sicherung verbindet, muss aber dann von feuersicheren Hüllen derart umgeben sein, dass es von brennbaren Gegenständen feuersicher getrennt ist.

Ist die Anbringung der Sicherung innerhalb 25 cm von der Abzweigstelle nicht angängig, dann muss das von der Abzweigstelle nach der Sicherung führende Leitungsstück von dem gleichen Querschnitt sein, wie die Leitung, von welcher es abzweigt.
b) Einzelne Lampenleitungen dürfen mit einer gemeinsamen Sicherung versehen sein, falls die gesammte Stromstärke dieser Leitungen 8 Ampère*) nicht überschreitet.

c) Bewegliche Leitungen müssen jedoch jede einzeln gesichert sein.

Apparate.

15. Die stromführenden Theile sämtlicher in einer Leitung eingeschalteten Appa-

*) Hierher: a) Die höchst zulässige Stromstärke für Drähte und Kabel aus Leitungs Kupfer ist für Querschnitte
bis 8 mm² 3 pro 1 mm²
= 10 = 4 = 1 =
= 20 = 6 = 1 =
= 30 = 10 = 1 =
= 40 = 15 = 1 =

b) Der geringst zulässige Kupferquerschnitt ist $\frac{1}{4}$ mm²

*) Hierher: a) An jeder Stelle, an welcher sich der Querschnitt der Leitungen verringert, muss eine Sicherung eingeschaltet sein, ist die Anbringung derselben unmittelbar an dem Abzweigstellen der Leitungen nicht angängig, so muss die von der Abzweigstelle nach der Sicherung führende Leitung vom dem gleichen Querschnitt sein, wie die Leitung, von welcher sie abzweigt. Ist die Leitung, von welcher sie abzweigt, nicht veränderbar, so soll es gestattet sein, dieselbe von feuersicheren Hüllen umgeben, jedoch nicht auf der Hälfte ihres Querschnittes.

*) Hierher: 5 Ampere.

rate müssen von feuersicheren Hüllen so weit umgeben sein, dass sie sowohl vor Berührung durch Unbefugte geschützt, als auch vor brennbaren Gegenständen feuersicher getrennt sind.

16. In Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, dürfen Apparate, in welchen eine Erhitzung oder eine Stromunterbrechung möglich ist, nicht angebracht werden.

17. a) Sämtliche Apparate müssen mindestens ebenso sorgfältig von der Erde isoliert sein, wie die in den betreffenden Räumen verlegten Leitungen.

b) Lampenträger müssen von Erde isoliert sein. Annahmen sind nur für besonders schwere Kronleuchten, sofern sie an trockenem Mauerwerk befestigt sind, zulässig.)

18. Apparate, welche zur Stromunterbrechung dienen, müssen derartig eingerichtet sein, dass die Stromunterbrechung selbstthätig rasch erfolgt und dass dabei ein Stellenbleiben der Ausschaltkontakte in einer anderen als in der Ausschaltlage ausgeschlossen ist.

Glimmlampen.

19. Glimmlampen dürfen in Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, nur mit dichtschliessenden Überböcken, welche auch die Fassungen einschliessen, verwendet werden.

20. Glimmlampen, welche mit entzündlichen Stoffen in Berührung kommen können, müssen mit Schalen, Glocken oder Drahtgittern versehen sein, durch welche die unmittelbare Berührung der Lampen mit entzündlichen Stoffen verhindert wird.

Bogenlampen.

21. Bogenlampen dürfen in Räumen, in denen eine Explosion durch Entzündung von Gasen, Staub oder Fasern stattfinden kann, nicht verwendet werden.

22. Bogenlampen müssen mit Glocken und mit dichtschliessenden Aschentellern versehen sein.

Prüfung und Revision.

23. Neuanlagen sind bei Inbetriebsetzung durch Sachverständige zu prüfen. Alle Anlagen sind in der Regel jährlich mindestens einmal zu revidieren. Diese Prüfung bzw. Revision hat sich insbesondere dahin zu richten, ob die betreffende elektrische Anlage obigen Bedingungen entspricht.*

Wie man aus der Vergleichung ersieht, ist nur eine einzige grundsätzliche Aenderung getroffen worden, nämlich das Verbot der Holzleisten und der Krampen. Wenn der Verband Deutscher Privatfeuerversicherungs-Gesellschaften im Jahre 1892 bei Aufstellung der „Vorsichtsbedingungen“ auf dieses Verbot nicht verzichtet hätte, so geschähe dies — wenn auch ungern —, weil ein solches Verbot damals noch auf Widerstand von Seiten vieler Installateure gestossen wäre, ein Widerstand, welcher den Feuerversicherungs-Gesellschaften voraussichtlich schwer überwindliche Hindernisse und Verlegenheiten bereitet haben würde. Für ein solches Verbot bedurfte es, so dringend dasselbe auch im Interesse der Feuersicherheit begründet ist, der unauferbaren Fachautorität, als welche nur der die Interessen der deutschen elektrotechnischen Industrie vertretende Verband Deutscher Elektrotechniker in einer solchen rein technischen Erfahrungsfrage gelten kann. Dass man Holzleisten und Krampen bei dem heutigen Stande der Installationstechnik

entbehren kann, ist erwiesen, und die Anerkennung dieser Thatsache durch das Verbot dieser Materialien bedeutet einen der grössten Fortschritte des Installationswesens.

Die übrigen Aenderungen sind von geringerer Bedeutung, sie stellen aber ohne Ausnahme Verschärfungen gegenüber den früheren Ansprüchen dar, ein Beweis, dass die Feuerversicherungsgesellschaften in ihren früheren Ansprüchen in keiner Weise der Installationstechnik hindernd entgegengetreten waren, und dass deren Ansprüche in Bezug auf Feuersicherheit nicht einmal bis zu der von der Verneuerung der Elektrotechnik nun selbst festgestellten Grenze sich erstreckt hatten.

Die abgeänderten „Vorsichtsbedingungen“ könnten, obwohl sie älter sind als die Sicherheitsvorschriften, namentlich gewissenmassen als ein Auszug aus den „Sicherheitsvorschriften“ aufgefasst werden, wenn nicht der in denselben enthaltene § 23 betriebs Revision des Feuersicherheitszustandes in den Sicherheitsvorschriften fehle. Die Sicherheitsvorschriften kommen daher aber eine Bestimmung über die Art der Feststellung der Weisheit der Installationen nicht auf, weil eine solche Bestimmung in die Beziehungen zwischen den Inhabern solcher Installationen zu ihren Versicherungsgesellschaften oder auch in die Kompetenz von staatlichen oder städtischen Behörden, Verwaltungen von Elektrizitätswerken etc. eingreift, welche je nach den Verhältnissen verschieden geordnet werden kann und daher nicht in die nur als technische Norm aufzufassenden „Sicherheitsvorschriften“, welche vom Verbands Deutscher Elektrotechniker verabschiedet werden müssen, gehört. Die Behörden, Elektrizitätswerke etc., welche die Sicherheitsvorschriften, oder falls es sich nur um die Feuersicherheitsgrundsätze handelt, die „Vorsichtsbedingungen“ annehmen werden, haben somit die Ausführungsbestimmungen, sowie allfällige Revisions- oder Überwachungs-vorschriften nach ihren speziellen Verhältnissen hinzuzufügen.

Im Interesse der elektrotechnischen Industrie ist es nun dringend zu wünschen, dass, nachdem sich die Industrie mit den Feuerversicherungsgesellschaften in so erspinnerlicher Weise auf gemeinsamen Boden und in gemeinsamer Arbeit zu verständigen gewusst hat, die Eisenacher Beschlüsse nun auch von allen Behörden, welche Vorschriften für Starkstromanlagen zu erlassen wünschen, benützt werden. Es würde für unsere Industrie und die Installateure, ebenso aber auch für das Publikum und die Feuerversicherungsgesellschaften von grossem Nachtheil sein, wenn die Eisenacher Beschlüsse nicht an jeder zuständigen behördlichen Stelle Aufnahme finden würden und die Behörden würden, falls sie abweichende Vorschriften annehmen bzw. festhalten würden, sich dann ebenfalls die Behandlung dieser Angelegenheit unnötig ersparen. Um dem vorzubeugen, wäre es zweckmässig, dass die Sicherheitsvorschriftenkommission sich lautstark bald mit den hiesigen erstinstanzlichen Behörden deutscher Bundesstaaten in Verbindung setze, um die einheitliche Behandlung der Sicherheitsvorschriftenfrage auf der Grundlage der Verbandsvorschriften bei denselben zu erreichen.

Die elektrische Centralstation der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien.

Die Firma Ganz & Co. und die Wiener Unionbank haben im Jahre 1889 auf Grund der von der Stadtgemeinde Wien erteilten

Koncession zur Errichtung und zum Betrieb eines Elektrizitätswerkes die Internationale Elektrizitäts-Gesellschaft in's Leben gerufen. Die neue Gesellschaft, welche damals über ein Kapital von 3 Millionen Gulden verfügte, das selter auf 6 Millionen Gulden erhöht wurde, schritt sofort auf die Errichtung ihrer elektrischen Centralstation, welche im Verlaufe eines Jahres vollendet und mit November 1890 dem Betriebe übergeben worden ist. Seit dieser Zeit hat sich das Werk entsprechend der grossen Entwicklung, welche die elektrische Beleuchtung in Wien genommen hat, mächtig entfaltet, und hat sich die ursprüngliche Leistungsfähigkeit der Centrale von 1,4 Mill. Watt auf nahezu das Vierfache erhöht. Die ganze Anlage ist nach dem französischen Wechselstromsystem mit Transformatoranlagen angelegt und kann wegen ihrer Ausdehnung und Inanspruchnahme als das grösste Elektrizitätswerk nach dem Ganz'schen Systeme bezeichnet werden.

Das Grundstück der Centralstation hat ein Ausmass von rund 15 000 m², von denen gegenwärtig rund 10 000 m² bebaut sind.

Die Baulichkeiten der Centralstation, in der Donaustrasse, Engertstrasse, gelegen, bestehen aus einem grossen Maschinen- und Kesselhaus, dem Administrationsgebäude, sowie einem Beamtenwohnhaus. Zum Theile im Administrationsgebäude, zum Theile im Wohnhaus sind in den oberen und Sotterrainlokalitäten einerseits eine Wasserdrehungsanlage für die Kesselheizung, andererseits die Pumpenstation zur Beschaffung des Kondensationswassers untergebracht. Die Kommunikation zwischen den Banlieken ist durch einen gangbaren Rohrkanal hergestellt, welcher die unterschiedlichen Rohrgänge der zum Betriebe des Werkes erforderlichen Dampf- und Wasserleitungen enthält.

Als bemerkenswerth mag vorausgeschickt werden, dass die gesammte Anlage wegen ihres grossen Umfanges aus Sicherheits- und Betriebsrückichten in zwei von einander vollständig unabhängige, und gesonderte Hauptgruppen der maschinellen und elektrischen Betriebsrichtungen abgetheilt ist, welche erforderlichenfalls auch mit einander kombiniert und zusammengesetzt werden können. Dementsprechend ist auch das Kabinett in zwei grosse Hauptgruppen gesondert; eine dritte derartige Untertheilung ist in Ausführung begriffen. Dadurch ist es auch möglich, gewisse Beleuchtungsobjekte, bei denen eine ganz spezielle Betriebsicherheit erwünscht ist, wie z. B. für Theater und dergl. durch automatische wirkende Schaltapparate mit zwei Hauptgruppen zu verbinden.

Die gesammte Leistungsfähigkeit des Werkes beträgt im gegenwärtigen Ausbaue fünf Millionen Watt, bestehend aus maschinellen Anlagen von rund 8 000 PS.

Im Kesselhause — welches eine Länge von 150 m besitzt — sind 19 Kessel aufgestellt, welche für eine Betriebsspannung von 10 Atm. konstruirt sind. Ihrem Systeme nach sind 8 Kessel aus der Fabrik Steinmüller, mit einer Heizfläche von je 243 m², 2 Kessel von Simonis & Lanz mit je 213 m² Heizfläche, und 9 Babcock-Wilcox-Kessel, geliefert von der Ersten Brünnner Maschinenfabriksgesellschaft, mit je 800 m² Heizfläche.

Die Röhrenkanäle der Kessel führen in zwei Schornsteine, von denen jeder 45 m hoch ist und mit seiner oberen Mündung 2,5 m im Durchmesser hat; ein dritter Schornstein ist bis zur Terralageleiche gediehen.

Im Kesselhause stehen ausserdem 4 Worthington-Pumpen mit einer Leistungs-

* Richter, 13. M. Lampenträger sollen unmittelbar von der Erde isolirt sein.

fähigkeit von je 52 m³ in der Stunde bei 125 Hüben per Minute und 3 Compound-Tandem-Dampfpumpen nach Patent Hülsenberg mit je 57 m³ Leistung bei 55 Doppelhüben. Diese Pumpen haben die Bestimmung, das zur Kesselheizung erforderliche Wasser sowohl der Reinigung als auch nachher den Kesseln zuzuführen. Dieses Speisewasser wird einem Kanalentnommen, welcher das auf ra. 45° C. vorgewärmte Abfallwasser sämtlicher Maschinen sammelt. Die Kühlwasserbeschaffung besorgen sechs vertikale, einfach wirkende Schachtpumpen, die in 2 Paaren zu je zwei durch eine Hochdruckdampfmaschine von 15 PS betrieben werden. Die Leistungsfähigkeit eines solchen Pumpenpaares erreicht 300 m³ in der Stunde. Ueberdies sind zu gleichem Behufe zwei rotierende Pumpen, System Jäger, von je 5 m³ Leis-

ist zwischen den beiden Kesselgruppen eingeschoben.

Das Maschinenhaus hat die gleiche Längenausdehnung wie das Kesselhaus, eine Breite von 14,5 m und ist über 10 m hoch. Es enthält derzeit 14 Maschinenarnituren, und zwar 13 von je 720 PS und eine von 300 PS. Jede Garnitur besteht aus einer horizontalen Compound-Kondensations-Dampfmaschine der Ersten Bränner Maschinenfabriksgesellschaft und aus einer direkt gekuppelten Wechselstrommaschine von Ganz & Co. Ueberdies sind in dem Maschinen-saal 4 Dampfmaschinen von je 50 PS und 2 Dampfmaschinen von je 150 PS vorhanden, welche 6 Erzeugermaschinen betreiben. Die Wechselstrom-Dynamos sind nach der Zlipernowsky'schen Type mit rotierenden Magneten und feststehenden Ankerspulen

Zwei grosse Schalttafeln tragen die zu den einzelnen Maschinen gehörigen Schaltapparate, Regulatoren und Messinstrumente, die Automatische, sowie die Klaviaturschalter der zur Parallelschaltung erforderlichen Belastungsreste. Alle Maschinenarnituren sind mit einander parallel geschaltet.

Die Stromabgabe erfolgt an Sammelbahnen, von denen die Hauptpeisleitungen in 9 Hauptkabelsträngen abzuweichen. 7 Hauptkabel vereinigen sich zu einer doppelten Ringleitung welche rings um den inneren Stadtkreis führt, wohingegen die zwei anderen Hauptkabel einen Anseerung um die Peripherie des alten Wiener-Gemeindegebietes bilden. Das gesamte Kabelnetz hat eine Ausdehnung von 185 km und sind die äussersten Endpunkte des Kabelnetzes



Fig. 2.

tung pro Minute, betrieben durch zwei 20-pferdige Wechselstrommotoren, vorhanden. Die Entnahme des Kühlwassers geschieht aus zwei Brunnen, und die Aufspeicherung desselben in zwei Cysternen, welche über 750 m³ fassen.

Länge des Kesselhauses zieht sich ein Schienengleis, an welchem die Kohlen von dem im Hofe der Centrale aufgespeicherten Kohlenlager zugeführt werden. Die Schlacke und Asche wird in Aschenfallen gesammelt und mittels Lowries durch einen Schlackenkanal ins Freie befördert, um hier in den Behältern mittels eines Drehkranes gehoben und entleert zu werden.

Ein Einbau, welcher Ankleideräume für die Arbeiter, ein Bad, verschiedene Magazine und einen Probitraum enthält,

konstruiert. Ihre Leistungsfähigkeit beträgt 400 000 bzw. 200 000 Watt bei 2000 V maximaler Betriebsspannung.

Die Magnetisirung wird bewirkt durch 4 Stück 4-polige Nebenschlussmaschinen und 2 Stück 8-polige Nebenschlussmaschinen. Die Nebenschlussmaschinen der erst erwähnten Type besitzen eine Leistungsfähigkeit von je 150 A bei 200 V und 375 U. p. M., die der zweiten Gruppe eine solche von je 500 A bei 200 V und 200 U. p. M. Die 4-poligen Maschinen sind mit Westinghouse-Dampfmaschinen von je 50 PS, die 8-poligen mit Compound-Tandemmaschinen von Tosi für 150 PS gekuppelt, 2 Laufkräne von 25 und 10 t Tragfähigkeit vervollständigen die Ausrüstung des Maschinen-saales.

von der Centralstation 10 km entfernt. Sämtliche Kabel stammen aus der Fabrik von Felten & Gallwitz aus, vorm. Jacobetti & Co. in Wien mit den gebräuchlichen Querschnitten von 2, mal 800 bis 2, mal 10 mm², haben konzentrische Hin- und Rückleitung und sind mit doppelten Bleiumhüllungen und Eisenarmierung versehen. Die nachstehende Tabelle zeigt die Entwicklung des Betriebes seit dem Jahre 1889 bis zum Ablaufe des Geschäftsjahres 1895/96 per 30. April 1896.

Zum Schlusse seien noch die Taritpreise angeführt, welche für die Lieferung von elektrischem Strom aus der Centralstation demalen eingehoben werden, und zwar:

Für Belichtung wird der Preis des elektrischen Stromes per 100 Wattstunden

Betriebsverhältnisse des Wiener Elektrizitätswerkes der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft.

| Betriebsjahr (1. Mal bis 30. April). | 1892 | 1893 | 1894 | 1895 | 1896 |
|---|------------|------------|------------|------------|--------|
| Leistungsfähigkeit der Centralstation in PSt | 2 100 | 2 700 | 3 900 | 5 400 | 7 300 |
| Länge des Kabelnetzes in Kilometern | 75 | 92 | 124 | 146 | 185 |
| Anmeldungen { Anzahl der Abnehmer | 540 | 873 | 1 545 | 2 098 | 3 988 |
| { Hektowatt | 16 046 | 25 400 | 39 450 | 55 477 | 69 320 |
| Anschlüsse { Anzahl der Abnehmer | 519 | 813 | 1 346 | 2 038 | 3 863 |
| { Hektowatt | 13 086 | 22 723 | 35 631 | 50 209 | 66 791 |
| darunter { Bogenlampen { Anzahl | 457 | 658 | 1 050 | 1 536 | 1 811 |
| { Elektromotoren { Pferdestärken | 9 | 17 | 44 | 85 | 129 |
| | 35 | 83 | 67 | 111 | 215 |
| | 1892/93 | 1893/94 | 1894/95 | 1895/96 | |
| Abgegebene Strommenge in Hektowattstunden | 11 546 100 | 18 562 630 | 26 798 866 | 38 987 830 | |

Anmerkung: Die Glühlampe der 16kerzigen Lichteinheit ist mit 90 Hektowatt angenommen.

Eine grössere Anzahl Wand- und Tischstationen, transportable Telephonapparate, Telephone, Centralumschalter und Linienvähler vervollständigt im Wesentlichen die sehr schätzenswerthe Anstellung der Firma.

Bei der in Fig. 4 dargestellten, einfachen und soliden Wandstation ist der Induktor mit zwei Magneten wie üblich im Innern des Kastens eingebaut, während die auf dem Deckel montirten Glockenscheiben und das Mikrophon eine von dem Herkömmlichen etwas abweichende Gestaltung zeigen. Der Anker, Stiel und Klöppel des Weckers besteht aus einem einzigen Stanztheil. Die Verbindungen des auf dem Deckel befindlichen Weckers und Mikrophons mit dem Innern des Kastens geschieht durch rechtwinkelig gebogene Nennüberferder, wofür die oft zu Störungen Anlass gebende Schar-



Fig. 3.

bis zu einer durchschnittlichen jährlichen Benutzung von 600 Stunden mit 4 Kreuzer berechnet; für jenen Theil des jährlichen Stromkonsums, der eine durchschnittliche Benutzung von 600 Stunden überschreitet, mit 2,5 Kreuzer.

Der Grundpreis für die Lieferung des elektrischen Stromes zu gewerblichen Zwecken (Elektromotoren) beträgt 2,5 Kreuzer pro 100 Wattstunden unter Einräumung erheblicher Rabatte bei längerer Benutzungsdauer.

In den Fig. 2 und 3 geben wir einige Abbildungen dieses Elektrizitätswerkes.

Schr.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 534.)

Anstellung von J. Berliner in Hannover.

Als auswärtige Fabrik hat die Firma J. Berliner in Hannover ihren Platz im Industriegebäude der Kolonialabtheilung erhalten. Wir nehmen auf diese Trennung keine Rücksicht, sondern berichten gleich hier über die Fabrikate dieser Firma.

Die Ausstellung von Berliner zeigt die bekannten Transmitter in verschiedenen Ausführungsformen und entwirft ein interessantes Bild der allmählichen Entwicklung des Transmitters vom Jahre 1860 bis zur Jetztzeit.

nierv Verbindung beseitigt ist. Die Hörmuschel des verwendeten Dossentelephons besteht aus Metall und ist desselbe mit einem Lacküberzug versehen, welche sich nur wenig von dem hier meist benutzten Hartgummi unterscheidet.

Fig. 5 zeigt die im österreichischen Staatsdienste verwendete Wandstation von kräftiger Bauart. Der auf einem besonderen Brett montirte Wechselstromwecker erhöht noch den soliden Gesamteindruck. Als Empfänger dienen der Station zwei doppelpolige Fernhörer, die sich durch grosse Leichtigkeit auszeichnen. Der Induktorkasten ist zu einer Schreibplatte ausgebildet.

Wenn Anseerlich auch etwas weniger elegant erscheinend, kann sich in ihrer soliden Ausführung die im Eisenbahnbetriebe

verwendete Wandstation (Fig. 6) der ersignamten Station würdigen anreihen. Der in dem nussbaumkisten eingebaute Induktor ist sehr kräftig. Der

der Stadt Rotterdam, wodurch der Station wiederum ein elegantes Aussehen gegeben wird.

alle Durchbohrungen des Kastens wasserdicht abgeschlossen, um einen sicheren Betrieb in nassen Räumen zu gewährleisten. Auch bei dieser Station befindet sich der Wecker in einem besonderen Kasten. Die



Fig. 4

Induktor, der Hakenumschalter und Plattenblitzableiter sind auf besondere Sauelein montirt, wodurch ein leichtes Anstecksein ermöglicht ist. Der Wecker ist in einem besonderen Kasten untergebracht und mit einer nach unten sich bewegenden Fallscheibe versehen. Der auf dem Kastendeckel montirte Universaltransmitter wird sowohl drehbar wie feststehend geliefert, da die Wünsche der einzelnen Verwaltungen aneinandergehen. Als Empfänger ist das Modell der Reichs-Postverwaltung gewählt.

Die Amsterdamer Verwaltung schreibt z. B. ein feststehendes Mikrophon, einen in Nebenschluss liegenden Wecker und 2 doppelte Bell-Telephone vor. Die Stadt Rotterdam und die Niederländische Staatstelegraphenverwaltung verlangt das Mikrophon auf- und abwärts beweglich und um seine Achse drehbar. Als Hörer verwenden dieselben ähnlich dem Reichs-Postmodell ge-

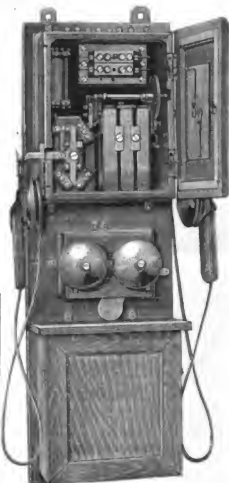


Fig. 6

Ausser diesen grossentheils für Behörden bestimmten Apparaten befinden sich unter den ausgestellten noch solche für Spezialzwecke, wie z. B. die in Fig. 7 abgebildete Bergwerksstation. Die einzelnen

einzelnen Apparate sind kräftig gebaut, bieten jedoch sonst nichts wesentlich Neues.

Eine sehr elegante Ausstattung besitzen die Wandstation nach Fig. 8 und der Centralumschalter nach Fig. 9.

Die Station ist aus Ebenholz gefertigt und mit Schnitzereien reich verziert. Die Metalltheile sind verguldet oder versilbert. Das künstlerisch ausgeführte serbische Wappen schmückt die Bekrönung. Der Wandstation angepasst ist der Umschalter. Derselbe ist für 15 Linien bestimmt und ausser mit dieser Anzahl Klappen und Klinken mit vier Stöpselpaaren und Schlussklappen, sowie einer Telephonklinge T ausgerüstet.

Die von der Firma J. Berliner schon früher konstruirten und bekannten Apparate zum Gebrauche an Telegraphenleitungen befinden sich ebenfalls unter den Ausstellungsobjekten. Neu ist das beim Betriebe dieser Apparate zur Verwendung gelangte Anschlussgestänge aus Mannesmann-Stahlrohr (vgl. Fig. 10). Dasselbe ist bis zu sechs Meter anziehbar mit Staubverschluss und Tragriemen versehen und hat dabei das geringe Gewicht von nur 2½ kg. Eine grössere Anzahl dieser Apparate und Einrichtungen sind bei den verschiedensten Eisenbahnverwaltungen bereits eingeführt worden.

Auch der neue Stangenblitzableiter für Schwachstromleitungen verdient hier Erwähnung. Derselbe besteht aus einer Doppelglocke aus Porzellan, welche oben ein Glasfenster besitzt, auf das ein Messingring geschraubt und in bekannter Weise verkrümmt wird. Der Ring wird durch eine Kappe nach oben



Fig. 8



Fig. 7

baute, mit Aluminiumkapseln ausgestattete Telephone. Jeder Apparat trägt das Wappen

Thelle des Gesamtapparates sind in einem paraffinirten Eichenholzkasten montirt und

abgeschlossen. Die innere Fläche der Kappe ist verzahnt und steht dieser Verzahnung eine Zahnplatte gegenüber. Die Zuleitung zu letzterer wird durch eine, durch die Porzellangeckle führende Stange gebildet. In der Zahnplatte befinden sich Schrauben, die auf der Porzellangeckle aufsitzen, wo-

Anlagen der Leitungsdrähte aus der Hinterwand, die Arrtirungsstange aus der linken Seitenwand, und der Tastenhebel aus der rechten Seitenwand hervor, während zum Beobachten des Galvanoskopes in der Vorderwand eine Öffnung gelassen ist. In der Vorderwand befindet sich ferner eine

dessenhalb sichern die Stellung des Hebels in der einen oder anderen Lage.

Der Zeiger des Galvanoskopes wird beim Transport durch eine Arrtirung festgehalten. Die Laufzeit des Uhrwerks beträgt 16 Minuten und die Geschwindigkeit des ablaufenden Papierstreifens, wie bei den grossen Morseapparaten, 1,6 m in der Minute. Die Führung des Schriftrades erfolgt durch eine Farbwalze. Der Apparat, welcher einschliesslich des Kastens 5,8 kg wiegt, kann nach Lösen einer Halteschraube aus dem Kasten herausgenommen werden. Wegen des geringen Gewichtes und geringen Grösses eignet sich der Apparat für solche Zwecke, bei denen die leichte Transportfähigkeit Vorbedingung ist.

Ein von der Firma W. Gurlt ausgestellter Hebelumschalter (Fig. 13) hat zwei Paare Kontaktfedern; von diesen wird, bei dem Umlegen des Hebels nach der einen oder anderen Seite, je ein Paar gegen die unteren Klammern gepresst.

Der Hebel, welcher von den Winkelstücken A und W in den Grenzbogen festgehalten wird, ist durch Hartgummistücke von den unter ihm liegenden Kontaktfedern isolirt. Die Schiene, auf welcher der Hebel drehbar gelagert ist, kann ebenfalls einen Leitungsauschluss erhalten und über den Hebel Verbindung nach dem Winkel A oder W hergestellt werden.

(Fortsetzung folgt.)



Fig. 9

durch ein Justiren ermöglicht ist. Seitlich an dem Messingring ist eine Stütze rechtwinkelig zur Glocke angebracht. Diese ist zwecks Einschraubens in das Gestänge mit einem Gewinde und sechskantigen Ansatz versehen.

Ausstellung der Firma W. Gurlt.

Der Anstallungschrank von W. Gurlt enthält kleine Morseapparate, transportable Fernsprechstationen, Fernmelder, Galvanoskop — unter diesen ein Taschengalvanoskop — und einen in Fig. 11 abgebildeten Summier mit Morsechlüssel.



Fig. 11

Einen der im Kasten eingebauten, transportablen Morseapparate zeigt Fig. 12. Die Vorderwand des Kastens ist unklappbar, sodass die einzelnen Apparattheile freigelegt werden können. Auch bei völlig geschlossenem Kasten ist es völlig möglich, den Morseapparat zu montieren. Zu diesem Zwecke ragen die Klammern zum

Öffnung zum Aufschieben der Treibfedern und in der linken Seitenwand eine solche zum Ablaufen des Papierstreifens. Der mit einem Scharnier versehene Tasterhebel ist



Fig. 10

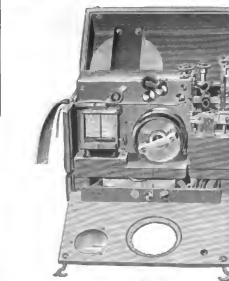


Fig. 12

zum Umlegen eingerichtet, und wird beim Transport in das Innere des Kastens gebracht. Eine Flachfeder unterhalb des Tasterhebels sowie ein Riegel oberhalb

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber das magnetische Verhalten galvanischen Eisens, Nickel- und Cobaltnieder schläge.

Von W. Leick. (Wiedem. Ann., Bd. 58. 1896. Seite 691.)

Ueber das magnetische Verhalten von galvanisch niedergeschlagenem Eisen ist in den letzten zwanzig Jahren wenig veröffentlicht worden. Aus den früheren Abhandlungen von Holz, Beetz, Klein u. A. folgt, dass das Eisen, je nach den Lösungen, aus denen es niedergeschlagen wird, ein verschiedenes magnetisches Verhalten zeigt. Die Versuche des Verfassers bezweckten, hierüber Klarheit zu schaffen und die Suszeptibilität und spezifische Magnetisirung des galvanischen Eisens, Nickel- und Cobalts in absoluten Maasse auszudrücken.

Die Lösungen, aus denen er Eisen ausschied, waren 1. schwefelsaures Eisenoxalat (Eisenvitriol $FeSO_4 + 7H_2O$), mit und ohne



Fig. 13

Salmiak in verschiednen Concentrationen, 2. Eisenvitriol ($FeCl_2 + 4H_2O$), ebenfalls mit und ohne Salmiak, 3. Eisenammoniumsulfat.

Für die Nickelniederschläge wurde Nickelammoniumsulfat und für die Cobaltnieder-

schläge Kobaltstift benützt. Die für die Lösungen verwendeten Krystalle müssen unbedeutend chemisch rein sein, wenn man glatte metallische Niederschläge erhalten will. Der Verfasser beschrankte sich übrigens darauf, lediglich galvanische Metallüberzüge an untersuchen, die in verschiedenen Schichten auf cylindrische Messing- oder Kupferstäbe von ca. 12 cm Länge (2-4 mm Durchmesser) niederschlagen wurden. Als Anoden dienten Platten aus dem nämlichen Metall, das die Lösung enthält. Erforderte der Niederschlag weniger als eine Stunde Zeit, so befanden sich beide Elektroden in dem Seienekies eines U-förmigen Gefäßes. Dauerte der Prozess länger, so waren die Elektroden in zwei durch einander in den Fäden mit Pergamentpapier verschlossen, mit der Lösungsfähigkeit gefüllten Heber verbundenen Gläsern untergebracht.

Was die Konzentration der Lösungen anbetrifft, so wurden vielfach 12 g Eisenvitriol und 6 g Salmiak in einem halben Liter Wasser verwendet. Andere Zusammenstellungen scheinen zu ergeben, dass die Konzentration der benutzten Lösung von verhältnismäßig untergeordneter Bedeutung ist. Mehr kommt es auf die Stromstärke an. Für Eisenniederschläge erwiesen sich Stromstärken von 0,1-0,2 A am besten; für Nickel und Kobalt sind wesentlich höhere Stromdichten nöthig.

Aus Mischungen von Nickelammoniumsulfat und Eisenvitriol, dann aus Kobaltvitriol und Eisenvitriol mit entsprechenden Anoden aus zwei Metallen stellte der Verfasser auf Anregung Prof. Oberbeck's Niederschläge von Nickelien bzw. Kobaltien dar.

Die nach einer von Joh. Müller (Müller-Pouillet) angegebenen Methode vorgenommenen magnetischen Messungen ergaben ein beifolgendes Resultat.

Bei gleichmäßig guter Ausbildung der Eisenniederschläge ist ihr magnetisches Verhalten zwar von der Lösung, aus der sie hergestellt wurden, abhängig, aber nur in geringem Grade. Alle Eisenniederschläge zeigten von vornherein schon einen ziemlich bedeutenden permanenten Magnetismus, verursacht durch die Eisenanionen. Dies durch Magneten in angemessener permanenter Magnetkraft wieder durch Erschüttern, noch durch längeres Liegen des Stabes merklich geschwächt. Dem galvanischen Zinnmagneten gegenüber erwies sich die zu es gleich überhanpt mehr dem Stahl, als dem weichen Eisen.

netismus 12-13. Der Verfasser glaubt mit Sicherheit annehmen zu dürfen, dass die magnetischen Eigenschaften von Eisenniederschlägen durch geringen Zusatz von Nickel geschwächt werden können.

Was endlich das gewonnene galvanische Cobaltblei betrifft, so liessen die Niederschläge an Homogenität zu wünschen übrig; ihr Verhalten schied sich dem des Nickelbleies ziemlich nahe zu kommen.

Werthe der erdmagnetischen Elemente zu Potsdam für das Jahr 1896
 Von M. Eschenhagen. (Wiedem. Ann., Bd. 58. 1896. Seite 776.)

Das magnetische Observatorium in Potsdam, das seit dem Jahre 1890 die Schwankungen des Erdmagnetismus photographisch registriert, wird in der Folge jedes Jahr die Jahresmittel der wichtigsten magnetischen Konstanten, sowie die Tage, an denen besondere Schwankungen vorkamen, mittheilen. Am Wunsch werden dort auch Anfragen über spezielle Fälle gerne beantwortet.

Werthe für 1896 (Jahresmittel)
 Deklination $10^{\circ} 19'$; Säkuläränderung 1894-1895: Horizontalintensität 0,18720 CGS, Säkuläränderung 1894: +0,00026; Vertikalintensität 0,45892 CGS; Inklination $66^{\circ} 29,5'$; Jährliche Abnahme der Inklination etwa 1-2'; Totalintensität 0,47265.

Größere magnetische Störungen fanden statt:

Im Jahre 1895 am 18. und 19. Januar; am 5., 9., 10., 13. und 16. Februar; am 8., 9., 13. und 14. März; am 11., 12. und 23. April; am 10. und 26. Mai; am 10. August; am 30. September; am 12., 13., 14. und 17. Oktober und am 9., 10., 11., 12. und 24. November.

Ueber eine dämpfende Wirkung des magnetischen Feldes auf rotirende Isolatoren.

Von William Duane. (Ber. der Berliner Akademie vom 23. April 1896, sowie Wiedem. Ann., Bd. 56. 1896. Seite 817.)

Hängt man einen Cylinder aus Glas, Schwefel, Hartgummi, Paraffin oder Quarz, oder einen mit Terpentin gefüllten Glas-Cylinder, an einem Seidenfaden, oder an drei Fäden wie in Fig. 15, zwischen den Polen eines Elektromagneten so auf, dass die Cylinderrichtung nach Richtung der Kraftlinien steht, und versetzt ihn in eine rotirende Bewegung, so wird auf ihn eine der Winkelgeschwindigkeit entgegengesetzte und ihm nahe proportionale dämpfende Kraft ausgeübt.



Fig. 15

Für einen Paraffincylinder von 1,35 cm Radius und 2 cm Länge war z. B. das natürliche logarithmische Dekrement bei erregtem Feld $H_0 = 0,00673$,
 ohne Feld $H_0 = 0,00872$,
 also die Zunahme $\epsilon_p = 0,000901$.

Ob der Isolator (Glas-cylinder) paramagnetisch oder diamagnetisch ist, hat auf die durch Erzeugung des Elektromagneten bewirkte Zunahme der Dämpfung keinen Einfluss. Bewegt man den Cylinder in anderer Weise als drehend, etwa auf und abwärts, so tritt die Erscheinung nicht auf. Ebenso ist keine Dämpfungszunahme zu bemerken, wenn die Kraftlinien in der Richtung der Achse des rotirenden Cylinders auftreten.

Die Felddämpfung ϵ_p ist nach den Versuchen gerade proportional dem Quadrate der Feldstärke umkehrt proportional dem Quadrate des Radius und unabhängig von dessen Länge, sowie von der Temperatur (wenigstens zwischen 15° und 25°).

Auf bekannte Ursachen, wie eine Wirkung des Magnetfeldes auf die Fäden oder die Luftreibung, auf Induktionströme oder elektrostatische Ursachen, lassen sich diese Erscheinungen nicht zurückführen; wir haben es vielmehr mit einer bisher unbekanntem Wirkung des Magnetfeldes auf einen Isolator zu thun.

G. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN

Telegraphie.

Neue Kabelprojekte. Im britischen Kolonialministerium hat kürzlich unter dem Vorsitz des Lords von Selborne eine Kabelkommission getagt, in welcher ausser dem Lord selbst noch Lord Balfour beschlossen wurde, ein ausschließlich britisches Kabel von Vancouver in British Columbia über die Fanning-Inseln nach Australien zu legen. Ein Zweig dieses Kabels nach Westindien gehen. Das Kabel soll keiner Privatgesellschaft gehören, sondern die britische, die kanadische und die australischen Regierungen werden die erforderliche Summe von 9 Mill. Ltr. aufbringen. Sollte sich das Kabel reuten, so werden weitere Kabel nach Indien und Afrika gelegt werden. Sobald die Antworten Kanadas und der australischen Kolonien eingezogen sind, wird die Konferenz wieder zusammenzutreten. Auch über ein westindisches Kabel sollen im Kolonialamt zur Zeit Beratungen geführt werden. Der britische Regierung liegen zwei Offerten vor. Die Westindische und Panama-Gesellschaft schlägt die Legung eines Kabels in Jamaica nach den Bermudas vor, wo es Anschluss an das Halifax-Bermuda-Kabel bekommen könnte und somit auch mit England Verbindung hätte. Die Halifax-Bermuda-Gesellschaft ihrerseits meint, das Beste wäre, das Kabel zwischen Westindien, Jamaika und von dort nach Trinidad und British-Guiana zu legen. Die westindischen Regierungen sind für den letzteren Plan.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Treptenhagen in Pommern, Herbin zwischen Frankfurt a. M. Oberursel und Um, Heilbronn und Köln andererseits ist eröffnet worden.

Der Fernsprechbetrieb Berlin-Wien. Tiegelentlicher der am 8. September stattgehabten Unternehmungen der Wiener Fernsprechgesellschaft Berlin-Wien hat die „Neue Freie Presse“ der Beibehaltung Ausdruck gegeben, dass die Wiener Fernsprechgesellschaft bei Gesprächen mit Berlin nur Sätze, Schwierigkeiten und Fragen im Voraus gesprochen werde, während man umgekehrt das in Wien Gesprochene zu Berlin weit besser höre, der Grund hiervon sei in der minder-verfügbaren Beschaffenheit der Berliner Sprechapparate zu suchen.

In Bezug hierauf gibt es von hiesiger wohnortentfernter Seite eine Vermuthung zu, nach welcher diese Ansicht unzutreffend erscheint. Zunächst steht hiernach fest, dass sich der Sprechverkehr zwischen den beiden Hauptstädten seit 1. Juni und Tag vorher von Börse zu Börse in auch von Theilnehmern zu Theilnehmern durchaus befriedigend abwickelt. Die Sprechverständigung geht glatt von Station; Schwierigkeiten sind angegangen. Art sind hier nicht bemerkbar worden. In obigen kann nicht angegeben werden, dass in Österreich eingeführte Kohlenmikrophone den Kohlenmikrophonen mit Federdämpfung der Deutschen Reichs-Postverwaltung überlegen sind. Denn wenn auch vielleicht einzelne besonders gute Mikrophone des Kohlenmikrophontyps eine etwas größere Lautstärke ausweisen mögen, so nimmt diese, was hier beobachtet worden ist, doch fast immer mit der Zeit ab; auch werden die Nebengeräusche in diesem Zusammenhang stärker und wirken daher störender als bei den hier benutzten Mikrophonen. Dagegen unterliegt es keinem Zweifel, dass sich die bei den Sprechstellen in Berlin vorhandenen Apparate mit Hufeisenmagnet vor den in Wien gebrauchlichen Fernrohren mit einfachem Stabmagnet durch ihre Wiener-ergabe der Sprache auszeichnen. Insofern in diesem Zusammenhang in erster Linie auszusprechen sei, wenn die Behauptung der „N. Fr. P.“, dass man auf der Sprechverbindung Berlin-Wien in ersterem Orte besser höre als in letzterem, den tatsächlichen Verhältnissen entspricht.

Verbesserte Schallbilder für Fernrührer. Als Ergänzung unserer Notiz auf S. 594 Sp. 3 bietet uns Herr Geographent F. R. Schilze, Berlin N. 24, mittheilend, dass der Schallbildapparat von H. Engel in Wien, der von waarentabrik von Instanz Engel die Fabrikation desselben überlassen sei.

Elektrische Beleuchtung.

Bredstedt (Schleswig). Die Erleuchtung einer elektrischen Central-Station in Bredstedt von Elektricitäts A. G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg übertragen worden.

Ann. d. phys. u. chem. Mus.

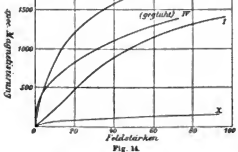


Fig. 14

Wohl inolge der leichten Durchmagnetisirung erreicht der spezifische Magnetismus dünner Eisenblättchen sehr hohe Werthe. Die Kurve I der Fig. 14 zeigt den Zusammenhang zwischen Feldstärke und spezifischer Magnetisirung eines aus salmialkaliigem Eisenvitriol gewonnenen Niederschlags von 4 mg Gewicht. Die Kurve IV gilt für einen aus Eisenchlorürlösung mit Salmiak erhaltenen Eisenniederschlag von 10 mg. Die Kurve III in der Kreistruktur äusserst sorgfältig geglättet worden war. Der permanente Magnetismus, den der Stab annehmen nicht hat, ist durch das Füllen nicht nur nicht getilgt, sondern eher angewachsen.

Bei den Nickelniederschlägen fiel zunächst auf, dass sie keinen so hohen spezifischen Magnetismus zeigten, als nach den von F. W. ing mitgetheilten Zahlen zu erwarten stand. Der Verfasser hält diese Thatsache für eine Eigenthümlichkeit des galvanischen Nickels. Die Kurve X gilt für einen Nickelniederschlag von 63 mg Gewicht. Auch die Nickelniederschläge sind von vornherein ziemlich stark magnetisch und haben eine hohe Kohärenzkräfte. Dasselbe gilt von den Kobaltniederschlägen. Die Kurve II, die oben angegebene Weise erhaltener Niederschlag von Nickelien (mit vielleicht 4,7% Ni-Gehalt) lieferte die anfallende Kurve XIII.

Bei anderen solchen Stäben war der Quotient aus temperatur und permanentem Mag-

Schwarz. Dem Herrn Carl Mezger in Tirschenreuth in Bayern ist die Bewilligung zur Benützung der Wasserkraft im Pommerbacher als Betriebskraft für eine elektrische Centrale, welche Schwarz und Ungewand mit elektrischem Licht versehen soll, auf die Dauer von 40 Jahren erteilt worden. Es handelt sich dabei um die Ansetzung einer Wasserkraft von 1200 PS und besteht die Absicht, im Anschluss an das Werk eine elektrische Vollbahn Innsbruck-Freiburg-Zürich nach rechts hin zu bauen. Die bezügliche Konzession ist bereits nachgewiesen.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Stadtbahn in Berlin. Mit den Bauarbeiten für die von Siemens & Halske zu errichtende elektrische Stadtbahn ist namentlich der Anfang gemacht worden, und zwar wurde in der Gitschinerstrasse mit den Ausschachtungen für die Fundamente begonnen. Letztere werden durchschnittlich 1,5 m tief, 3 m lang und 2,0 m breit; jedes Fundament enthält etwa 10 m³ Mauerwerk, welches durchweg in Cementgemacht wird. Die Fundamente, deren je zwei nebeneinander liegende 8' in einander übereinstimmen, werden im Abstande von je 16,50 m angelegt. Der Bau der elektrischen Stadtbahn wird zunächst in die Richtung nach dem Wasserthor fortgeschritten.

Kreis Ruhrorter elektrische Straßenbahnen. Zwischen der Kreis Ruhrorter-Strassenbahn-Ver.-G. und der Gesellschaft für Eisenbahnen-Verwaltung in Berlin ist betreffs des Baues der elektrischen Strassenbahn im Kreis Ruhroert ein Vertrag zu Stande gekommen, nach welchem die Union sich verpflichtet, die Anlage bis zum 1. Juni 1897 betriebserfertig herzustellen.

- Die Bahn umfasst drei, durchweg eingleisige Linien:
1. vom Neidreier Bahnhof über Waage-Ruhroert nach der Homburger Fähr;
 - 2. von Waage über Ruhroert-Laar-Beek-Bruckhausen nach Alderde;
 - 3. vom Neidreier Bahnhof über Mühlenteich-Laar nach dem Isarorter Bahnhof;
- in einer Gesamtlänge von etwa über 17 km. Auf jeder der 3 Linien sollen 4 Motorwagen mit einer mittleren Geschwindigkeit von 15 km in der Stunde verkehren, sodass auf der ganzen Strecke ein 15-Minutenverkehr stattfinden wird. Die Strecke wird überall mit oberirdischer Stromzuführung nach dem System Thomson-Houston ausgerüstet werden. Zur Erzeugung der elektrischen Energie sind 3 Kräfteanlagen gebaut, für welche 2 Compound-Dampfmaschinen von je 126 PS normale Leistung vorgesehen sind, von denen mittels Treibriemen 3 Bahngeneratoren von je 100 Kilowatt getrieben werden sollen.

Elektrische Strassenbahn in Würzburg. Wie die Frankfurter Zeitung berichtet, hat Siemens & Halske die Würzburger Strassenbahn käuflich erworben, um auf derselben unabhängig von der Errichtung eines städtischen Elektrizitätswerkes den elektrischen Betrieb einzuführen. Die Übernahme erfolgt am 1. Januar 1897.

Elektrische Strassenbahn in Bräun. In der Gemeindeversammlung vom 2. Juni d. J. wurde der Beschluss gefasst, die Brüner Lokalbahn-Gesellschaft aufzulösen, sich binnen drei Monaten zu erklären. Die Priester der Linie Obrowitz-Zwick-Krapfengasse-Grosser Platz-Rudolfsgasse (oder die neue Strasse nach erzieltem Durchbruch von der Jakobsasse zum Laxnaxplatz)-Eichengasse-Dampfbahn über den Getreidemarkt-Thalgasse-Rathplatz und Jakobsasse mit elektrischem Betriebe zu übernehmen bereit sei, widrigenfalls die Linie seitens der Gemeinde erichtet werden würde. Die Lokalbahn erklärte sich unterm 18. Juli bereit, den Bau und den Betrieb der aufgeführten Strassenbahnlinien unter den Bedingungen des bestehenden Vertrages mit eigenen Kosten zu übernehmen, erbat sich jedoch eine Frist zur probweisen Einführung des elektrischen Betriebes auf den bestehenden Linien mittels Akkumulatoren. Die Frist wurde bewilligt und seitens der Lokalbahn-Gesellschaft die Verhandlungen wegen des Akkumulatorenbetriebes eingeleitet. Das Projekt ist jedoch gescheitert, da die Lokalbahn-Gesellschaft auf Anhilagen angewandt, während die betreffende Akkumulatorenfabrik erklärte, dass dies nicht durchführbar sei. Die Gemeindeversammlung hat deshalb am 22. August der Gemeinde angezeigt, dass sie von dem Proletarische Umgang nehme und auf den neuen Linien den elektrischen Betrieb einzuführen. In Angelegenheit nehme. Sie bitte daher um baldige Entscheidung in Betreff der Lieferung des elektrischen Stromes. Seitens der Lokalbahn liegt also für die Errichtung der elektrischen Strassen-

bahn noch Hindernisse mehr vor, und es wird nun die Gemeinde wegen der Errichtung des Elektrizitätswerkes baldigst mit sich entscheiden haben. Da die eingegangenen Offerten für ein solches bereits fachmännisch geprüft sind, dürfte diese Entscheidung nicht lange auf sich warten lassen. Die Bauarbeiten im Sommer 1896 das Brüner Elektricitätswerk und die elektrische Strassenbahn in Bräun in Betrieb gesetzt werden können. Schr.

Elektrische Strassenbahnen in Belgien. Nach der Brüsseler Zeitung „L'Information“ ist die Elektricitäts-Gesellschaft in Brüssel in Berlin auf deren Angebot betreffend die Lieferungen und die Arbeiten für die Ausführung des elektrischen Betriebes auf den Linien Manx, Mouscron, Marcinelle und Louvrolo des Bahnnetzes du Centre seitens der Société Nationale des Chemins de fer Viennais in Brüssel der Zusage ertheilt worden. Die gemeinsame Länge der oben genannten Linien beträgt ungefähr 90 km; dieselben werden mit oberirdischer Stromzuführung nach dem System Thomson-Houston versehen.

Auch von der Tramway Brüssels in Brüssel hat die Union Electricité-Gesellschaft letzthin mehrere Anträge erhalten, und zwar auf die elektrische Einrichtung der Strecken von Louvrolo nach Mouscron, von Louvrolo nach Leelle-Globe und für die 6 km lange Linie Rue la Loi, von denen die erstere mit oberirdischer Stromzuführung und die letztere mit gemischter Stromzuführung versehen werden sollen. Die Arbeiten auf diesen Linien, ebenso wie auf der bereits früher in Auftrag gegebenen 8 km langen, doppelgleisigen Linie Bois de la Lanchre, werden unterirdischer Stromzuführung nach dem System der Union ertheilt werden, doch ist in Angriff genommen, da die Linie Leelle-Globe am 1. bereits an die Hand gegeben, die beiden anderen Linien nach vor Eröffnung der im nächsten Jahre in Brüssel stattfindenden internationalen Ausstellung, also vor dem 1. Mai 1897 betriebserfertig sein müssen.

Vorschläge.

Technik der freien Hausstadt Bremen. Das Technikum Bremen, eine Staatsanstalt, hat eine Abtheilung, nämlich eine Versuchs- und Versuchsschule, eine Abtheilung für Maschinenbau, eine Schiffbauabtheilung und eine Seemannschule. In allen Abtheilungen werden Abgangszeugnisse ausgestellt, die den Anforderungen der Abtheilung für Maschinenbau sind der Neuzeit entsprechend eingerichtet, sodass die Schüler einen Bedarf auch vor den Anforderungen, sondern vor Allen durch praktische Uebungen in der Elektrotechnik, Elektrochemie etc. ausgebildet werden. Der Unterricht für das Wintersemester beginnt am 1. Oktober, im Sommersemester ertheilt Herr Direktor Walter Lang.

Röntgen-Laboratorium in Chicago für medizinisch-diagnostische Zwecke. Die Herren Dr. O. L. Schmidt und Dr. F. C. Harwich in Chicago haben „Western Electrician“ zufolge ein Laboratorium eingerichtet, in welchem die Röntgen'sche Entdeckung speziell für chirurgische Zwecke verarbeitet werden soll. Die elektrische Ausrüstung desselben besteht aus einer Batterie von 12 Zellen zu je 17,5-Stunden Capacität, welche hintereinander geschaltet, eine EMK von 18 V geben. In den Stromkreis derselben ist ein Stromunterbrecher von liegender Konstruktion eingeschaltet, der einem kleinen Elektromotor betrieben wird und bei variirender Geschwindigkeit 200 bis 1500 Unterbrechungen in der Minute giebt. An der Röntgen'schen Kathode ist ein sekundäres Induktionsgeschalt, welcher durch von der Selbstinduktion der Spule herrührenden Extrastrom ausnimmt. Das benutzte Vakuumröhre ist ein Induktorium bei der gewöhnlichen Art geschaltet. Die Sekundärspule ist mit der Röntgen-Röhre verbunden. Die Kathode derselben ist eine konkave Aluminiumkathode, aus welcher ein neuer, ungeladener im Krümmungsmittelpunkt des abgerundeten Endes sitzt die Anode, welche aus einer flachen runden Platinbeschichtung besteht. Die Vorrichtung, welche die Leuchtstoffe für die Kräfte, graphische Apparate etc. vervollständigen die innere Einrichtung des Laboratoriums. Für die Bestimmung und photographische Aufnahme der Dignose innerer Krankheiten werden ausschliesslich Fluoreszenzstrahlung gebraucht.

Spannungsregulator für Thermosäulen. Für alle Arbeiten der mesenden Physik, bei denen es sich darum handelt, beliebig grosse Spannungen beliebig langer, konstanten erhallen, bedient man sich Thermosäulen, die sich eignen, weil man für jede beliebige Spannung und wegen ihres geringen inneren Widerstandes verhältnissmässig grosse Stromströme

entnehmen kann, wenn nicht wegen des häufig stark variirenden Gasdruckes die Spannung der Thermosäule grösseren Schwankungen unterworfen wäre. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hat Herr Danneel auf Veranlassung des Herrn Prof. Neerst in Göttingen, einen Apparat konstruirt, der sowohl die durch den Gasdruck wie auch die durch Vorgänge im Stromkreis hervorgerufenen Schwankungen eliminirt und von Herrn Danneel in der Zeitschr. „Elektrotechnik“ folgendermassen beschrieben wird.

„Die leitende Idee bei der Ausföhrung eines solchen Apparates war folgende: Man kann mittels eines von einem durchflossenen Solenoids eine Bewegung hervorgerufen, z. B. eines Eisenkern bewegter, der die Gaszathul mehr oder minder absehmiedet. Die principielle Ueugangsbild, die darin besteht, dass zu einer Bewegung des Eisenkerns bei höherem Gasdruck eine etwas höhere Spannung nötig ist, als gerade vorhandene, kann man beliebig klein machen, indem man die Bewegungen, die durch eine bestimmte Spannungsänderung hervorgerufen werden, möglichst gross macht. Ausser durch möglichst viel Anwendungen erreicht man dies dadurch, dass man statt des Eisenkerns einen permanenten Magneten nimmt. Dann ist die bewogende Kraft proportional dem Magnetismus des Stahlmagneten mal Strom mal Windungen, somit $E = M \cdot I \cdot W$, während beim Eisenkern die Kraft proportional $I \cdot W^2$ ist. Da wir hier mit ziemlich kleinen Strömen zu thun haben, stellt sich die Wirkung des Stahlmagneten günstiger heraus. Man muss nun zum gleichen Zwecke die Gaszathul so einrichten, dass schon durch sehr geringe Bewegungen ein grosser Theil der Gaszathul abgesehmiedet wird.“

Die Anordnung des Apparates wird auf Fig. 16 leicht ersichtlich. Das Solenoid S, welches einen Strom von der Thermosäule, ebenfalls nach dem Polkennzeichen des Bades erhalten kann und gerade über die das Ganze einschliessende Glasröhre passt, bildet bei Spannungs-erhöhungen den Magneten herunter. Die Gegenkraft wird von einer Feder

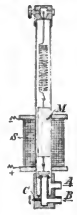


Fig. 16

geleitet, welche so abgepasst ist, dass sie durch das Gewicht des Eisenkerns nicht zu sehr gestreckt wird, der durch kleinen Zug kräftig leicht nachgibt. Sie hängt mit einem Faden an einer aus der Zeichnung leicht ersichtlichen Stützvorrichtung, durch welche die Spannung der Feder vergrössert werden kann. Auf den Eisenkern ist der Teller des Tellerventils gehängt. Die Gaszathul geschieht durch den ebenso wie Kopf und Solenoid im Schnitt gezeigten Fuss. Durch B streicht das Gas ein, und durch A wird es zur Thermosäule abgeführt. C ist eine stellbare, vor konisch zugespitzte Schraube, welche einen zweiten Durchgang für das Gas von nach B gerade so weit verschlössern kann, dass der hindurchgehende Gasstrom genügt, um bei völligem Ventilabschluss das Erloschen der Thermosäule zu verhindern. Die Thermosäule erhalt eine Vorrichtung zur Regulirung der Luftzufuhr, um das Zurückbleiben bei kleiner Gaszathul zu verhindern.

Der Apparat ist auf einem mit Stellschrauben versehenen Fusse montirt. Auf diesem ist ein Regulirdevianten angebracht, welcher gestattet, jede gewünschte Spannung direkt von dem Apparat abzunehmen. Die Thermosäule, die ja im Gegensatz zu den meisten anderen Stromlinien Kurzschluss vertragen kann, ist durch einen veränderlichen Widerstand, Drahtspirale mit Karbol, kurz geschlossenen Enden die gewünschten Spannungen abzunehmen sind. Diese Art der Spannungsänderung ist weit besser als die sonst übliche

Abnahme von den Flügeln der einzelnen Thermoelemente.

Nachstehend sind zwei Beobachtungsreihen durch längere Zeit mit und ohne Regulirvorrichtung aufgeführt:

| A | | B | | | |
|----------|----------|-------------|----------|------------|------|
| Zeit | Spannung | Zeit | Spannung | Temperatur | |
| Nachm. 3 | 1,34 | Nachm. 5 | 0,979 | 35,5 | |
| " | 2,30 | " | 7,10 | 0,978 | 34,4 |
| " | 4,30 | " | 10 | 0,977 | 34,8 |
| " | 6,10 | Nacht 19 | 0,979 | 34,3 | |
| " | 8 | " | 2 | 0,980 | 34,7 |
| Nacht 2 | 1,12 | " | 3 | 0,980 | 35,0 |
| " | 2,30 | Morg. 10,30 | 0,979 | — | |
| Morg. 10 | 1,53 | " | 11,30 | 0,980 | — |
| " | 12 | " | 12 | 0,980 | 35,3 |
| Nachm. 2 | 1,32 | Nachm. 2 | 0,981 | 37,6 | |
| " | 3 | " | 4 | 0,980 | 37,4 |
| " | 4 | " | 6 | 0,979 | 37,0 |

Man sieht, dass sich die Spannung ohne Regulirvorrichtung um mehrere Procente verändert. Man kann an der Veränderung alle Vorgänge in der Gasleitung verfolgen, wie das Ansteigen der Laternen auf dem Strassen, Gasdruckerhöhung von der Anstalt aus wie aus der im Winter aufgenommenen Reihe A ersichtlich. Bei Anwendung des Regulators treten nur Änderungen von wenigen Promille auf. Diese entspringen vermuthlich lediglich den äusseren Temperaturschwankungen, die den Widerstand des Kupferdrahtes im Solenoid ändern bei Anwendung von Nickel- und Mangandrähten konnten bisher wegen des grossen Widerstandes dieser Drahtsorten keine genügend grosse Kräfte erreicht werden, die zu einer exakten Regulirung des Apparates in erster Linie nöthig sind. Bei Anwendung von 2 Thermoelementen wird sich vermuthlich Konstantdraht behörden.

Die Ausführung solcher Apparate hat Herr Mechaniker Apel in Göttingen übernommen.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeige vom 10. September 1896.)
- Kl. 6. M. 19.029. Elektrischer Heiz- und Pastensirapparat für alkoholische Flüssigkeiten. — Ludwig Müller, Traben, Mosel. 26. 5. 96.
- Kl. 20. Sch. 11.029. Stromzuführungsrichtung für elektrische Bahnen mit einem gemeinsamen Schrittkanal für beide Fahrleitungen. — Ludwig Schiatter, Nürnberg. Melchiorstr. 19. 8. 11. 95.
- U. 1114. Regulirungsrichtung für elektrische Bremsen. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 22. 3. 96.
- Kl. 21. H. 10.454. Wechselstrommotorflügel; Zus. z. Pat. 97.042. — Carl Raab, Kaiserslautern. 26. 7. 96.
- Kl. 65. M. 19.554. Schrauben-Propeller mit elektrischem Antrieb zum Fortbewegen und Steuern von Wasserfahrzeugen. — A. Mühlhölzer, Berlin W., Friedenstr. 73. 26. 8. 95.
- Kl. 74. B. 18.092. Vorrichtung zur Fernübertragung von Zeigerstellungen. — Dr. Franz Breisig, Berlin NW., Calvinstr. 26. 2. 9. 95.
- (Reichsanzeige vom 14. September 1896.)
- Kl. 20. B. 18.286. Unterirdische Stromzuführungsrichtung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilströmungsbetrieb. — (G. W. Beitz mit Rudolf Ziegenberg, Berlin NW., Friedenstr. 94. 4. 11. 95.
- H. 17.033. Leitungskanal für elektrische Bahnen mit anhebbaren Deckeln. — Adolf Hecker, Mülheim a. Rh., Wilhelmstr. 6. 25. 2. 95.
- N. 8.906. Zweipolige elektrische Grubenbahn. — Otakar Novák, Klado, Böhm.; Vertr.: Dr. Joh. Schanz u. Ferd. Nusch, Berlin NW., Kommandantenstr. 89. 24. 8. 95.
- Kl. 21. L. 9.955. Leiteranordnung zum Schliessen des Stromes an beliebiger Stelle der Leitung. — Dr. Jul. Lütje, Altona, Gr. Bergstr. 244 I. 8. 11. 95.
- L. 10.081. Verfahren zur Herstellung cylinderförmiger elektrischer Sammel- u. Busleiter. — Heinrich Löffler, Berlin N., Elassenstr. 29. 7. 12. 95.
- Kl. 64. E. 5006. Trommel zur Erzeugung elektrostatischer Metallniederschläge. — Elektra, Galvanoplastischer Anstalt H. Feilich u. A. Flöck, Köln a. Rh. 7. 8. 95.

Zurückziehungen.

Kl. 64. E. 5004. Trommel zur Erzeugung elektrostatischer Metallniederschläge. Vom 4. 8. 95. Von Nennem bekannt gemacht unter E. 5056, Kl. 48.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 80.070. Elektrisches Welchenstellwerk mit selbstthätiger Zurückstellung angelehnter Weichen. — Max Jüdel & Co., Braunschweig. Vom 3. 9. 95 ab.
- 80.183. Ueberwachungsrichtung für durch elektrische Treibmaschine bediente Weichenstellwerke; 1. Zus. z. Pat. 68.732. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. Vom 22. 3. 95 ab.
- 80.169. Selbstthätige Sperrvorrichtung für unter elektrischer Verriegelung stehende Stillwerke. — C. Stahmer, Georgsmarienhütte. Vom 2. 10. 95 ab.
- Kl. 21. 80.129. Schaltungsanordnung für den Verkehr mit Zeichenstellen in Fernsprechanlagen. — Ph. M. Justice, 55/56 Chancery Lane, London, Engl.; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 43/44. Vom 6. 11. 95 ab.
- 80.130. Watzähler ohne Hydrateschleher. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstrasse 94. Vom 22. 3. 95 ab.
- 80.171. Vleuchttelegraph. — J. Mandler, Paris, 38 Rue Fouassin; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW., Lindenstr. 83. Vom 3. 9. 95 ab.
- Kl. 45. 80.108. Stromleitung und Sicherheitsvorrichtung für nach dem Zwelmschensystem arbeitende elektrische Flügel. — H. Forster, Gerdorf b. Jemnas. Vom 13. 10. 95 ab.
- Kl. 51. 80.044. Vorrichtung zum Öffnen und Schliessen des Stromes bei elektrisch betriebten mechanischen Musikwerken. — M. G. Becker, Leipzig, Turnerstr. 27. Vom 4. 10. 95 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 39.418. 31.417. 69.591. 89.953.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 86.858 vom 6. März 1895.

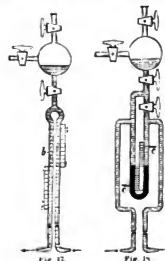
A. G. für Fernsprechpatente in Berlin. — Mikrotelephon, welches durch die Selbstinduktion einer einfachen Spule die Selbstübertragung vermittelt.

Bei dem Mikrotelephon wird die bekannte Induktionsspule durch eine Selbstinduktionsspule ersetzt, welche einen geringen Widerstand hat und mit dem Mikrophon und der Batterie einen Stromkreis bildet. Die beiden zum Anreden Apparat führenden Leitungen sind mit den Enden der Spule verbunden.

No. 86.839 vom 24. Juli 1894.

Dr. O. Brann's Erben in Berlin. — Schiffsgeschwindigkeitmesser nach Art der Pitot'schen Röhre.

Dieses Instrument gestattet die Abmessungen an der Skala in bestimmter Höhe über Wasser zu machen. Es ist gekennzeichnet durch die



über dem Wasser schwimmende Flüssigkeit b (Pitotrohr), deren Gewicht 0,9 des Wassers ist.

Der Unterschied gegen das Pitot'sche Rohr ist der, dass die Kalienteile erheblich vergrößert sind, da man als Gegendruck gegen die Geschwindigkeitshöhe nicht eine Luftströmung anwendet, deren Gewicht nur ungefähr 0,001 des Wassers ist, sondern eine Petroleumsäule, deren spezifisches Gewicht nur wenig von demjenigen des Wassers abweicht. Um die Angaben des Instruments in die Form mit Hilfe elektrischer Ströme zu leiten, schaltet man zwischen die beiden Schenkel einer U-Röhre Quecksilber ein. In die Skala des in Fig. 18 dargestellten Instrumentes sind Drähte e eingeschlossen, die durch das Quecksilber der Skala leitend verbunden werden, wenn die Geschwindigkeit eine gewisse Grösse erreicht hat. Solcher Drähte können so viele Paare angebracht werden, als man verschiedene Geschwindigkeiten anzeigen will.

No. 87.070 vom 26. September 1895.

Elektrizität A.-G. vormalig Schuckert & Co. in Nürnberg. — Schaltungsweise zur Sicherstellung des Gleichlaufs parallel geschalteter Gleichstrommotoren.

Durch Vermittlung von Schleitrlagen werden zwei oder mehrere entsprechend gelegene Punkte der Ankerwicklungen mit einander verbunden, sodass im Falle von unregelmäßiger Belastung der Motoren Mehrphasenströme zwischen ihnen auftreten, die den Gleichlauf erzwingen.

No. 87.455 vom 16. März 1895.

Victor Joseph Kress in Borden. — Verfahren und Apparat zur Destillation von Fettsubstanzen mit Hilfe des elektrischen Stroms.

Bei der Destillation von Fettsubstanzen mittels Wasserdampfes werden dieselben während ihres Verdampfens der Wirkung eines elektrischen Stroms ausgesetzt. Hierbei wird der Wasserdampf zerlegt, und der frei werdende Wasserstoff verbindet sich mit den sich bildenden Kohlenwasserstoffen zu anderen Körpern.

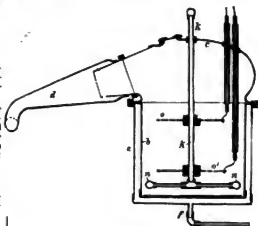


Fig. 10

Zur Ausführung des Verfahrens dient eine die zu destillierende Substanz aufzunehmende, mit Retortenkopf, Schmelzofen und Kühlungsvorrichtung versehene Retorte a, welche in das Gefäss b gehängt ist. Dessen empfangt den bei e einströmenden Dampf. In der Retorte befinden sich zwei durchbohrte Metallscheiben c, c' als Elektroden, verstellbar auf einen ein- und durchbrochenen Kreisrohr a versehenen Dampf einströmrohr k angeordnet.

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.)

(Betriebsergebnisse von Wechselstromcentrallen.

In der „ETZ“ 1896, Heft 86 vom 3. September, sind nachstehende auf die Note über die Betriebsresultate des Frankfurter Elektrizitätswerkes, einige Schlussfolgerungen angeführt, welche einer Berichtigung bedürftig sind. Es wird nämlich an Grund dieser Ergebnisse des ersten Betriebsjahres des ankunftsreife Werkes, verglichen mit demjenigen des sechsten

Betriebsjahres des Köhner Werkes, der Satz aufgestellt, dass es demnach besser sei, das Wechselstromanlagen mit nur primärem Hochleistungsnetz und Einzeltransformatoren wirtschaftlicher gestalten zu lassen, als solche Anlagen mit primärem und sekundärem Verteilungsnetz mit Transformatorstationen.

Es sei nun gestattet, hier einige Vergleichsdaten des dritten Betriebsjahres des Zürcher Elektrizitätswerkes anzuführen, wobei ebenfalls die Periode vom 1. April 1895 bis 31. März 1896 angenommen ist.

Bekanntlich beruht dieses Werk auf dem gleichen System wie das Frankfurter, nur mit dem Unterschied, dass sowohl Primär- als Sekundärnetz getrennt sind. Das Primärnetz ist im Zweileitersystem, das Sekundärnetz im Dreileitersystem gebaut. Die Primärspannung beträgt 2000 V, die Sekundärspannung 22-100 V. Leider ist es nicht möglich, betreffend der Betriebskosten ganz genaue Vergleichsdaten zu geben, da die Centrale Zürich in der Hauptsache mit Wasserkraft arbeitet, und Dampfkraft nur zur Reserve und während der Stunden der Hauptbelastung in den Wintermonaten benötigt. In den untenstehenden Zahlen ist in der Arbeitsabrechnung die Leistung in Kilowatt angegeben, dass pro 1 abgegebener Kilowatt für 0.060 M Kohlen gebraucht werden.

Unter dieser Voraussetzung ergibt sich folgende Vergleichstabelle:

| | Köln | Frankfurt | Zürich |
|--|---------|-----------|---------|
| 1. Nutzbar abgegebene Kilowattstunden | 675 942 | 1 237 250 | 574 900 |
| 2. Gesamtsomme Kohlen für Stromlieferung in Mark | 86 000 | 450 000 | 335 000 |
| 3. Einmaligen pro 1 abgegebener Kilowatt in Mark | 0.04 | 0.865 | 0.58 |
| 4. Gesamte Ausgaben für Betrieb und Verwaltung in Mark | 104 000 | 214 000 | 91 500 |
| 5. Ausgaben für Betrieb und Verwaltung pro 1 Kilowatt in Mark | 0.15 | 0.17 | 0.169 |
| 6. Anzahl Kilowatt-Transformatoren pro 1 angeschlossenen Kilowatt | 1.4 | 1.3 | 0.76 |
| 7. Kosten der Kabel und Transformatoren für 30 000 gleichzeitig brennende Glühlampen 16 NK in Mark | 894 000 | 1 185 000 | 960 000 |
| 8. Totaler Verlust bei 20 000 gleichzeitig brennenden Lampen A 16 NK in % | 8 | 10 | 7 |

Dabei sei zu den einzelnen Posten folgendes bemerkt:

Zu 1. Für Beleuchtungszwecke kostet eine Hektowattstunde 7 Rappen 5 Pfennig, das 3 Frcs. Grundtaxe für eine Glühlampe und 15 Frcs. für eine Bodenlampe pro Jahr, für Kraftzwecke 4 1/2 Rappen = 3 1/2 Pfennig pro Hektowattstunde.

Zu 4. Die Kosten des Unterhaltes des gesamten Leitungsnetzes und der Transformatorstationen, welche letztere oberirdig angeordnet sind, betrug in dieser Betriebsperiode kaum 9000 M.

Zu 5. Ein Vergleich mit den Betriebskosten der Wasserkräfte hier nicht zulässig, da in dem von Elektrizitätswerk an die Wasserversorgung bezahlten Kraftpreis Verzinsung und Amortisation der Wasserkraftanlage inbegriffen ist.

Zu 6. Die Behauptung, es könne mit dem System der Transformatoren-Unterstationen nicht wesentlich an Transformatoren gespart werden, dürfte nicht hier zutreffend, da die Zahl doch wohl widerlegt sein. Es ist doch von selbst klar, dass diese Verhältniszahl in den ersten Betriebsjahren noch eine ungünstige sein wird, indem entsprechend der Ausdehnung des Netzes viele Transformatorstationen errichtet werden müssen, welche in der ersten Zeit noch ungünstig angenommen sind. Von Jahr zu Jahr wird sich die Verhältniszahl allmählich günstiger stellen, was bei Einzeltransformatoren nicht in demselben Masse der Fall ist, wie dies ein Vergleich dieser Verhältniszahl für Köln und Zürich wohl schlagend beweisen dürfte.

Zu 8. Es lässt sich nun wohl nicht verhehlen, dass der grösste momentane totale Verlust bei Anlagen mit Primär- und Sekundärnetz naturgemäss grösser ist als bei Einzeltransformatorenanlagen. Diesem Umstand in Betracht zieht, dass dieser maximale Verlust nur eintritt während 1-2 Stunden pro Tag und wenige Wochen pro Jahr, so dürfte diesem Umstand keine allzu grosse Bedeutung mehr beigelegt werden. Andererseits aber bietet die Anlage mit Transformatorunterstationen folgende ganz wesentliche Vortheile:

Jedes Transformatorzentrale wird naturgemäss Abonnenten der verschiedensten Art enthalten. Es wird demnach die mittlere Betriebszeit eine betragsmässig sehr geringe bei Einzeltransformatoren, welche nur einem oder wenigen Abonnenten dienen. Einzeltransfor-

matorn müssen ansehnlich für die Anzahl der angeschlossenen Lampen dimensionirt sein, da die maximale Belastung je nach Art der Anlage jeden Abend für kurze Zeit eintreten kann, während Transformatoren auf Unterstationen nur für die erfahrungsgemäss eintretende maximale Belastung von z. B. in Zürich 65 % der angeschlossenen Äquivalents, dimensionsirt werden müssen. Der mittlere Jahresauslastungsgrad der Transformatoren bei Unterstationen ist daher unbedingt höher als bei Einzeltransformatoren. Ansehnlich ist bei Transformatorunterstationen bei richtig dimensionirten Theiltransformatoren die Möglichkeit gegeben, während der Sommermonate einzelne Theiltransformatoren jeder Station auszusondern, wodurch infolge Verminderung der Leerlaufarbeit bedeutende Betriebskosten-Ersparnis eintritt, nur ausserdem die eingeschalteten Transformatoren möglichst günstig belastet werden. Dieser Modus wird z. B. in Zürich schon während zwei Jahren mit bestem Erfolg angewendet. Der grössere Verlust bei Anlagen mit Primär- und Sekundärnetz ist daher nur ein scheinbarer und auf die Betriebskosten ohne Einfluss. Auch dürfte der Umstand der vielen primären Lausenführungen beim Einzeltransformatorensystem, wodurch die gute Isolation des Primärnetzes immerhin etwas gefährdet ist, gewiss nicht zu Gunsten dieses Systems sprechen.

| | Köln | Frankfurt | Zürich |
|--|---------|-----------|---------|
| 1. Nutzbar abgegebene Kilowattstunden | 675 942 | 1 237 250 | 574 900 |
| 2. Gesamtsomme Kohlen für Stromlieferung in Mark | 86 000 | 450 000 | 335 000 |
| 3. Einmaligen pro 1 abgegebener Kilowatt in Mark | 0.04 | 0.865 | 0.58 |
| 4. Gesamte Ausgaben für Betrieb und Verwaltung in Mark | 104 000 | 214 000 | 91 500 |
| 5. Ausgaben für Betrieb und Verwaltung pro 1 Kilowatt in Mark | 0.15 | 0.17 | 0.169 |
| 6. Anzahl Kilowatt-Transformatoren pro 1 angeschlossenen Kilowatt | 1.4 | 1.3 | 0.76 |
| 7. Kosten der Kabel und Transformatoren für 30 000 gleichzeitig brennende Glühlampen 16 NK in Mark | 894 000 | 1 185 000 | 960 000 |
| 8. Totaler Verlust bei 20 000 gleichzeitig brennenden Lampen A 16 NK in % | 8 | 10 | 7 |

Es ist aber auch hier wie überall der gleiche Mittelweg das Richtige, d. h. Anwendung des Transformatornetzes und die in eng bebauten Quartieren, wo eine gute Belastung des Sekundärnetzes zuzusetzen unter Anwendung des beim Einzeltransformator-system sich ergebenden Verteilungs-systems weit bebauten äusseren (Villen-) Quartieren. Eine solche Disposition des Leitungsnetzes ist mit Erfolg bei der Anlage in Zürich durchgeführt.

Zürich, d. 9. 96.
H. Wagner, Ingenieur,
Chef des Elektrizitätswerkes der Stadt
— Zürich.

[Städtisches Elektrizitätswerk
Frankfurt a. M.

Der in No. 36 der „ETZ“ enthaltene Artikel über den Jahresbericht des Frankfurter Elektrizitätswerkes geht in seinen Schlussfolgerungen äusserst einseitig vor und wäre deshalb eine kinne Richtfeststellung der darin gebrachten Ziffern wohl angezeigt.

Der Herr Stabschef der Elektrizitätswerke hat Köln im letzten Verwaltungsjahre für 1 kg Kohle nutzbar 2.584 Hektowattstunden abgegeben. Frankfurt dagegen laut Bericht 3.15 Hektowattstunden; letzteres Werk arbeitet somit bezüglich des Kohlenverbrauches günstiger wie Köln und auch wie ein grosser Theil der Gleichstromwerke, was mit Rücksicht auf die grosse Abgabe für motorische Zwecke am Tage schon erklärlich erscheint. Es muss diesbezüglich bemerkt werden, dass in dem Kölner Bericht die theilweise verwendeten Koksabfälle beigelegt sind, während im Bericht des Frankfurter Werkes solche als 8-facher Verdampfung gerechnet wurden, beide vorstehenden Werthe sind somit sehr wohl richtig vergleichbar.

Schliesslich ist der Vergleich bezüglich der Anlagekosten durchzuführen; während in Frankfurt die Anlagekosten für das angeschlossene Kilowatt nur 110 M betragen, außerhalb in Köln am 1. April 1896 der letzte Jahresbericht liegt mir noch nicht vor) 160 M. Dabei ist in diesem Betrage für Köln der Preis für das Grundstück nicht enthalten. Wird in beiden Fällen 8% Zinsrechnung und Amortisation des Anlagekapitals gerechnet, so kostete in Köln die nutzbar abgegebene Kilo-

wattstunde 47.8 Pf., während in Frankfurt hierfür nur 31.7 Pf. entfallen. Thatsächlich arbeitet somit das Frankfurter Elektrizitätswerk erheblich günstiger wie Köln, wobei noch berücksichtigt werden muss, dass naturgemäss dort, wo das Elektrizitätswerk mit dem Gas- und Wasserwerk vereinigt ist, wie in Köln, die Verwaltungskosten die Vor- oder Nachteile des Sekundärnetzes in kommerzieller Beziehung zu ziehen, erscheid natürlich nicht zulässig.

Im Allgemeinen sind es wünschenswerth, wenn Artikel wie der erwähnte, nicht in ihrem Verfasser gereinigt würden, da sonst selbe aus der Redaktion ausser Acht angesehen werden könnten, was leicht zu Missverständnissen führen könnte.

Wien, 11. 9. 96. F. Ross.

Anmerkung der Redaktion. Wir theilen die Ansicht unseres Korrespondenten, dass Artikel, wie der in No. 36 S. 571 von Verfasser gereinigt sein sollten. Infolge eines Missverständnisses in der Korrespondenz, welche sich auf die Einsetzung des unter dem Strich S. 571 Spalte 1 stehenden Artikels knüpfte, ist der Name des Verfassers nicht mit abgedruckt worden. Um diesen Fehler wieder gut zu machen, haben wir nachträglich bei dem Verfasser angefragt, aber gestelltes, dass wie in der folgenden Nummer eine Berichtigung bringen, in welcher wir ihn als den Verfasser des betreffenden Artikels nennen. Da er dieses Ansuchen ablehnt hat, konnten wir die Berichtigung nicht bringen und es ist dadurch der Eindruck hervorgerufen worden, als ob die Vergleiche des Frankfurter und Kölner Werkes nicht angehe. Das ist jedoch keineswegs der Fall.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE
NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 19. September 1896.

Die Börse eröffnete die Berichtswochen in ziemlich schlechter Stimmung und konnte dieselbe auch bis zum Schluss mit geringen Unterbrechungen bewahren. Der ausserordentlich günstige Abschluss der Lausrhütte im Verein mit dem Umstand, dass die Bank von England die wöchentliche von einer nochmaligen Diskontierung abgesehen, simulirte und liess, trotz schwachen Wiener Kursen, hier eine matte Tendenz nicht aufkommen. Erst die gegen Ende der Woche erfolgte Verstärkung des Privatdiskontes bis 3 1/2% und die recht lebliche Nachfrage nach täglichem Geld zeigte, dass man sich doch nicht völlig der Besorgniss hinsichtlich der Geldverhältnisse erschlagen dürfe, worauf die Börse etwas abgeschwächt schloss.

Privatdiskont nach 3 1/2% 3/4%,
Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Jagen, Zunahmt weiter schwach bis 156,60, dann fest bis 158.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Ebenfalls nach einer Abweichung bis 228.75 fester zu 229.75 schliessend.

Berliner Elektrizitätswerke. Gleichfalls nach 282 3/4.10.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Ohne Geschäft zu Kursen zwischen 775 und 798.

Mix & Genest. Etwas fester bis 181.60.

Schwarzkopf. Lager recht schwach und musste bis 256 nachgeben.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Ohne Geschäft zu circa 333.

General Electric Co. Still 27 1/2.

Notelle: Kupfer: Schwach.
Chilars: Lutr. 27. 15 per 3 Monate.
Weiss: Fest.

Spanisches: Lutr. 11. 3. 9. p. t.

Schluss der Redaktion: 10. September 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und K. Glöckner in München.
Redaktion: Robert Kapp und Jul. Wast.
Korrespondenz: Carl in Berlin, W. 24, Neubühlplatz 3.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Hefen und berichtet, unter Vorzug des hervorragendsten Fachmaterials, über alle die Gesamtheit der angewandten Elektrotechnik betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Buchbesuchen, 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 ändern die Redaktion betreffenden Mitteilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Neubühlplatz 3
Postfachnummer. 111. 103.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zahlung-Preisdarlehen Nr. 2099) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (M. 24.— bei portofreier Versendung 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 äquivalente Festsätze an genommen.
Bei 6 12 24 36 48 maliger Ausgabe kostet die Zeile 30 20 15 10 7 Pf.

Hilfswörter werden bei druckerischer Aufgabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anlagen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin
N. 24, Neubühlplatz 3
Postfachnummer 111 103. Telegramm-Adress: Springer-Berlin-Neubühl.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalarbeiten nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Rundschau. S. 811.

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung. Von Ludwig Mittelmann. (Fortsetzung von S. 808.) S. 811.

Beitrag zur graphischen Behandlung der verschiedenen Wechselstromprobleme. Von A. Heyland. S. 815.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 814.) S. 821.

Literatur. S. 822. Die Einrichtung von Elektrizitätswerken nach dem Ferrel-Verfahren von Genz & Co. Patent Ziperovsky, Dietl, Blahy. — Die dynamoelektrischen Maschinen von Silvanus P. Thompson. — Tarif für elektrische Leitungen. Von Dr. Orest M. J. Klobner. Mittheilungen. S. 824.

Telephons. S. 824. Erweiterung des Fernsprechverkehrs.

Elektrische Bahnen. S. 826. Elektrische Straßenbahnen in Berlin. — Neue Versuche mit Akkumulatorenwagen. — Elektrische Straßenbahn in Andanagh. — Elektrische Straßenbahn in Riga.

Elektrische Kraftübertragung. S. 828. Elektrische Stromversagen. — Elektrische Kraftübertragung von dem Niagarafälle nach Buffalo.

Verschiedenes. S. 832. Weltausstellung in Paris im Jahre 1900. — Statistik der elektrischen Anlagen in der Schweiz für die Jahre 1894 und 1895.

Patente. S. 836. Anmeldungen. — Zurückzuziehungen. — Ertheilungen. — Erläuterungen. — Auszüge aus Patentschriften.

Vereinsnachrichten. S. 837. Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M.

Briefe an die Redaktion. S. 839.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 838. Börsen-Wochenbericht. — Helios-A.G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld und Klein. — Straßenbahn und Elektrizitätswerk Bernburg.

Korrespondenzen der Redaktion. S. 838.

RUNDSCHAU.

Das Bestreben aller Betriebsleiter von Elektrizitätswerken ist darauf gerichtet, die Form der Stromverbrauchscurve zu verbessern. Die scharfe Spitze zwischen 5 und 9 Uhr Abends und das tiefe Thal während der übrigen 20 Stunden des Tages sind in wirtschaftlicher Beziehung Uebelstände, die um so fühlbarer zu Tage treten, je mehr das Werk auf die blosse Lichterleistung beschränkt ist. Jedermann braucht Licht so ziemlich zur selben Zeit, und diese Zeit beträgt nur sehr wenige Stunden am Tage. Mit der fortschreitenden Ausweitung des Stromes für motorische Zwecke wird zwar die Spitze der Stromcurve noch erhöht, aber dafür auch das Thal gehoben, sodass im Allgemeinen die wirtschaftliche Lage des Werkes trotz des bedeutend geringeren Preises für Kraftstrom verbessert wird. Wie weit man in der Reduktion des Preises für Kraftstrom gehen muss, um die grösste Rentabilität zu erzielen, ist eine Frage, die sich nur auf Grund langjähriger Erfahrungen beantworten lässt. Auch sind die Erfahrungen in einem Bezirke nicht massgebend für einen anderen Bezirk oder ein anderes Werk. Im Allgemeinen ist jedoch die Tendenz vorhanden, die Strompreise sowohl für Licht als auch für Kraft von Jahr zu Jahr zu ermässigen. Das Ideal eines einheitlichen und sehr billigen Tarifes kann aber erst dann erreicht werden, wenn die durchschnittliche Jahresleistung der Werke ihren jetzigen Betrag sehr bedeutend übersteigt. Manche Abnehmer würden wohl gern den Strom zum Kochen und Heizen verwenden, wenn er billig genug wäre; die Werke würden ebenso gern billigen Strom liefern, wenn sie sicher wären, dass ihnen grosse Mengen nicht nur des Abends, sondern auch während des ganzen Tages abgenommen werden.

Die richtige Verbindung zwischen Angebot und Nachfrage lässt sich aber nicht mit einem Schlage erzwingen und daher kommt es, dass die meisten Werke vorläufig noch an dem Hülfsmittel eines doppelten Tarifes festhalten, obwohl derselbe sich nicht immer rechtfertigen lässt. Nehmen wir z. B. den Fall an, dass ein Abnehmer zur Beleuchtung von dunklen Geschäftsräumen den ganzen Tag über ein Stromäquivalent von 10 Kilowatt braucht, während sein Nachbar Strom für einen zehnmaligen Motor benötigt, der nur innerhalb des Tages im Betriebe ist. Obgleich der Lichtabnehmer ein besserer Kunde für das Elektrizitätswerk, als der Kraftkonsument, und doch wird letzterer im Tarife bevorzugt, Der Widerspruch verschwindet, wenn man nicht die Verwendungssart des Stromes, sondern seine Benutzungsdauer als Grundlage für den Tarif annimmt.

In dieser Richtung haben die Oberschlesischen Elektrizitätswerke eine Neuerung eingeführt, welche uns dem Ideal eines einheitlichen und sehr billigen Strompreises um einen beträchtlichen Schritt näher bringt und deshalb die Aufmerksamkeit der Kunden und Leiter von Elektrizitätswerken verdient. Der Unterschied im Strompreis je nach der Verwendung des Stromes ist fallen gelassen worden, und dafür wird der Strompreis lediglich von der Benutzungsdauer abhängig gemacht. Wir geben die betreffende Stelle aus den Lieferungsbedingungen wie folgt wörtlich wieder: „Der Preis der durch den Elektrizitätsmesser ermittelten Energie beträgt 50 Pf. pro Kilowattstunde bei Benutzung oder Installieren Apparate bis zu durchschnittlich 400 Stunden in jedem Kalenderjahre; der Mehrverbrauch

in diesem Zeitraum wird mit 2 Pf. pro Kilowattstunde berechnet. Wenn vermöge besonderer Umschalter oder geeigneter Ausschaltvorrichtungen sämtliche Apparate nicht gleichzeitig benutzt werden können, so werden bei Berechnung der Stromabnahmefähigkeit der ganzen Anlage nur die gleichzeitig benutzbaren Apparate zu Grunde gelegt.“

Bei einer Benutzungsdauer bis zu 400 Stunden kommt mithin der Strom 50 Pf. bei 600 Stunden 34 Pf., bei 800 Stunden 25 Pf., bei 1200 Stunden 18 Pf., bei 1600 Stunden 14 Pf., bei 2000 Stunden 11 1/2 Pf. und bei 3000 Stunden 8 1/2 Pf. per Kilowattstunde. Für den Abnehmer, der nur Licht des Abends braucht, ist dieser Tarif mindestens ebenso günstig, als jener der meisten anderen Werke; wenn aber ein Theil von Lampen tagüber gebraucht wird, so hat der Abnehmer einen bedeutenden Vortheil. Besonders zweckmässig ist die Einrichtung, dass ungeschaltbare Stromkreise begünstigt werden, wie man leicht aus einem Beispiel sehen kann. Nehmen wir an, ein Abnehmer habe 5 Kilowatt für elektrische Kochrichtungen und einige Lampen angeschlossen; nebenbei auch einen Stromkreis von 8 Kilowatt nur für Beleuchtung. Wenn der Abnehmer durch Umschalten bewirkt wird, so wird der Tarif auf der Basis von 5 Kilowatt berechnet. Gebraucht der Abnehmer in der Kochleitung und für die wenigen daran angeschlossenen Lampen 7000 Kilowattstunden und für seine Lichtleitung weitere 1000 Kilowattstunden jährlich, so kostet die Stromlieferung, abgesehen von der Miete für den Zähler, für die ersten 2000 Kilowattstunden 1000 M und für die weiteren 6000 Kilowattstunden 120 M, also zusammen 1120 M oder 14 Pf. pro Kilowattstunde, ein Preis, wie er so niedrig keinen der hiesigen zehnjährigen Tarife für Beleuchtung erreicht werden kann. Mit diesem Tarife haben die Oberschlesischen Elektrizitätswerke einen neuen Weg in der Stromlieferung angebahnt, welcher voraussichtlich bald auch von anderen Werken beschränkt werden wird, denn er bietet bedeutende Vortheile sowohl für den Abnehmer als auch für das Werk.

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Von Ludwig Mittelmann.

(Fortsetzung von S. 398.)

Nach diesen allgemeinen Ausführungen mögen hier einige bemerkenswerthe Maschinen, Apparate und Anlagen zur Beschreibung gelangen.

Die vorhandenen Gleichstrommaschinen fallen allgemein durch die Uebereinstimmung in ihrem Aufbau auf. Bei den meisten Firmen herrscht jetzt die Anwendung des ringförmigen Magnetgestells mit radial angeordneten, nach dem Anker zu gerichteten Scheukufen vor. Nur die Firma Siemens & Halske führt noch als grössere Maschinen ihre bekannte Immothmaschine aus. Auch die Firma Schwarzkopff hat eine besondere Gleichstromtype zur Aufstellung gebracht.

Durch stabilen Bau und gefällige Form zeichnen sich die Gleichstrommaschinen der Elektrizitäts-A.G. vorm. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M., aus. Diese Firma hat zur Aufstellung gebracht:

| | |
|-----------------------------|---------------|
| 1 Gleichstrommaschine für | 225 Kilowatt. |
| 1 „ „ „ „ „ | 100 „ |
| 1 Dreipoligen Gleichstrom „ | 75 „ |
| 2 Gleichstrommaschinen für | je 45 „ |

letztere in der Parkcentrale.

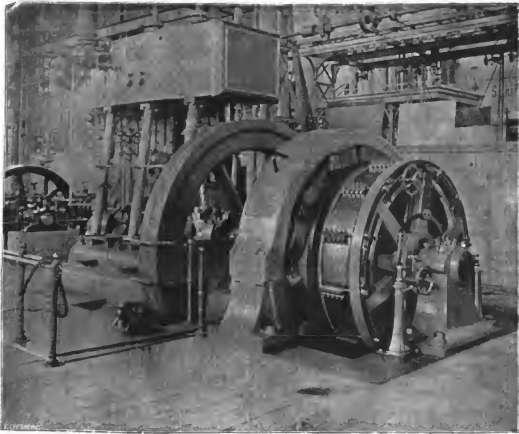


Fig. 1

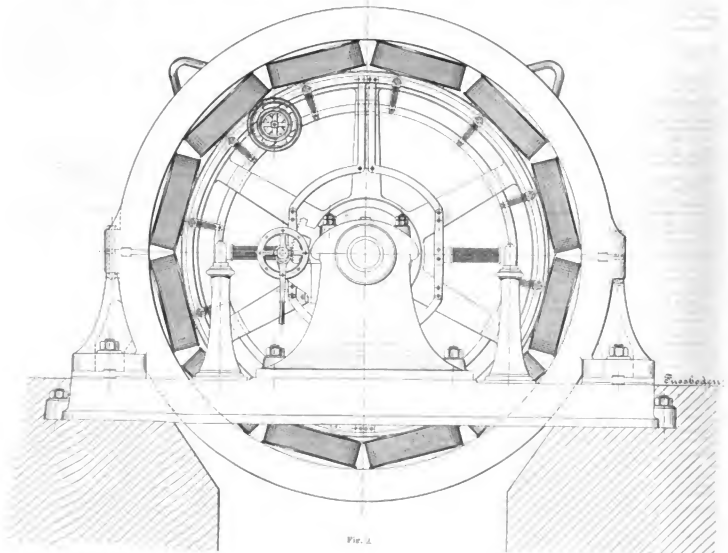


Fig. 2

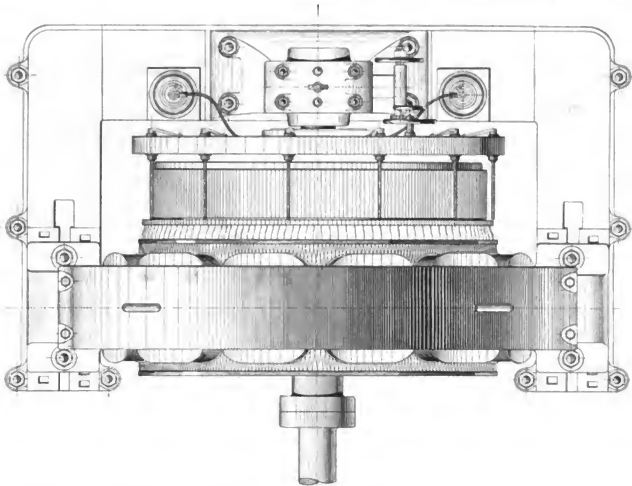


Fig. 4

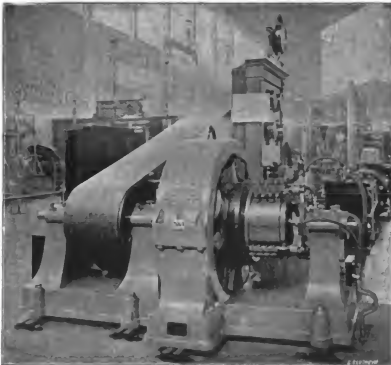


Fig. 4.

Die grösste der ausgestellten Maschinen, Mod. C. 225/110, Fig. 1, 2 u. 3 hat eine Leistung von 225 Kilowatt bei 220 V und 110 U. p. M. Sie ist direkt gekuppelt mit einer stehenden

Compounddampfmaschine von 400 PS des Borsigwerks zu Berlin. Das Magnetgestell besteht aus Gussstahl und ist aus 2 Theilen zusammengesetzt. Die 12 angeordneten

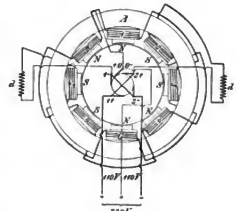


Fig. 5.

Magnetschmel sind von kurzer gedrungener Gestalt und haben keine Polschuhe. Der Anker ist wie bei allen Maschinen der Elektrizitäts-A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co. ein Nutenanker; die Nuten werden in den fertig gedrehten Anker gefräst und in die Nuten werden dann die sorgfältig isolirten flachen Kupferstäbe gebettet, sodass immer zwei Stäbe übereinander liegen. Die Wicklung bildet einen cylindrischen Mantel, in dem alle Stäbe an der Stelle, wo sie die Nute verlassen, angeklagen und auf dem Cylindermantel bis zur Verbindung mit dem nächsten Stabe weitergeführt worden. So liegen dabei vollkommen frei, sodass eine ausgezeichnete Ventilation zu Stande kommt. Die Art und Weise der Ausführung dieser

Wicklung zeigt der senkrechte Schnitt durch die Maschine in Fig. 12 S. 615. An der Kollektorseite geht von jeder Verbindungs-

Verbindungsstück aus Widerstandsmaterial hat den Zweck, den Strom in den durch die Bürsten kurzgeschlossenen Ankerspul-

Der Kollektor ist sehr reichlich gehalten und besitzt 12 Stromabnahmestellen, da der Anker mit Parallelankerwicklung versehen

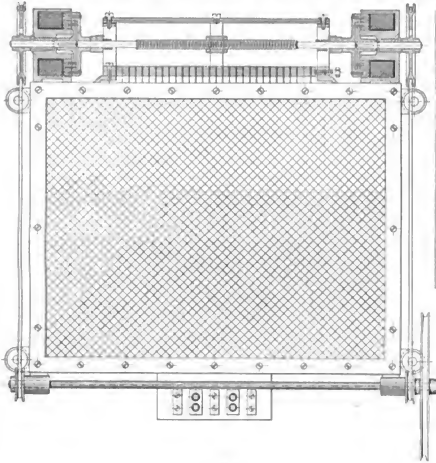


Fig. 6.

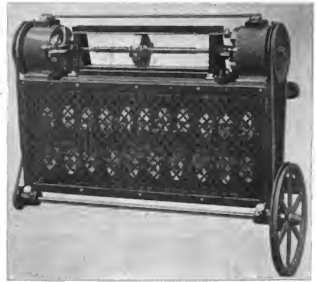


Fig. 5.



Fig. 7.

ist. Die Bürstebrille gestattet ein gleichzeitiges Abheben sämtlicher Bürsten, um den

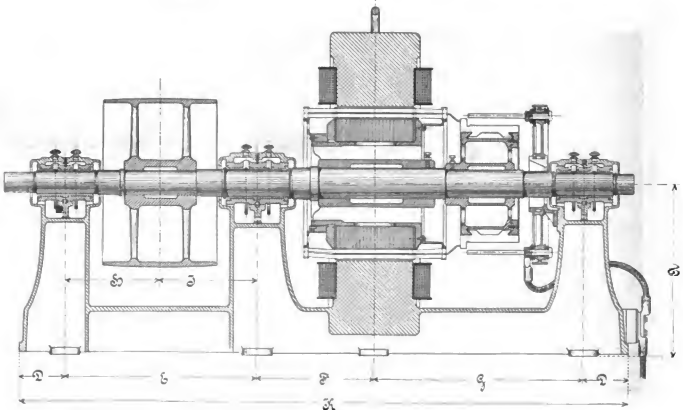


Fig. 8.

stelle zweier Stäbe ein kurzes Stück Widerstandsmaterial nach dem aus hartgezogenen Kupferlamellen bestehenden Kollektor. Das

zu schwächen und ist diese Verbindungsart der Firma unter Gebrauchsunsterschutz gestellt.

Kollektor zu reinigen. Weitere Einzelheiten über die Konstruktion der Maschine sind aus den Zeichnungen (Fig. 2 u. 8) zu ersehen.

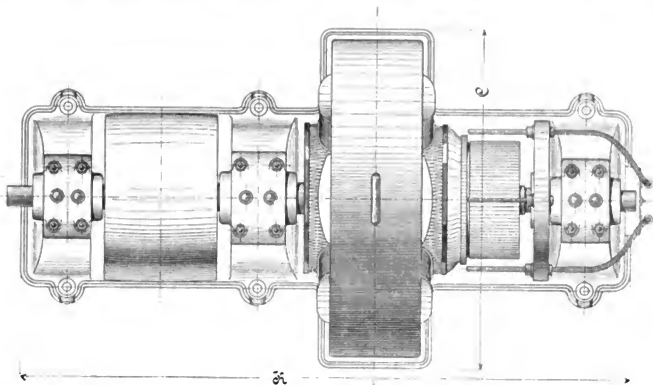


Fig. 10

Der Ankerdurchmesser beträgt 2000 mm, die Eisenbreite 420 mm. Die Wicklung befindet sich in 840 Nuten auf dem Umfang des Ankers und führt zu 680 Kollektorlamellen. Das Ankerisen wiegt ungefähr 8700 kg, das Magnetgestell ca. 6500 kg. Die Anker- und Schenkelwicklung wiegen zusammen ca. 1900 kg.

Besonderes Interesse unter den von der Elektrizitäts-A. G. vorm. W. Lahmeyer & Co. ausgestellten Maschinen erregt die schon erwähnte, von der Firma zum Patent angemeldete Dreileitermaschine. Die Maschine (Fig. 4) unterscheidet sich in ihrem äusseren Aufbau nicht von den übrigen Maschinen der Gesellschaft.

Fig. 5 zeigt das Schaltungs-schema der Maschine. Auf dem 8 poligen Magnetgestell ist die Schenkelwicklung derart angeordnet, dass bei Magnetisierung 4 Doppelpole gebildet werden, indem je 2 aufeinanderfolgende Schenkel gleiche Polarität erlangen. Innerhalb dieses Polgehäuses rotiert ein einfacher, vierpolig gewickelter Trommelanker. Die 4 paarweise verbundenen Bürsten 1—, 2— und 1+, 2+ nehmen den erzeugten Arbeitsstrom von 220 V ab; eine fünfte Bürste schiebt zwischen den Bürsten 1— und 2+; diese Bürste dient zur Spannungsteilung, hat also mit Bezug auf die anderen Bürstenpaare das Potential 0.

Von den Magnetspulen sind immer je vier hintereinandergeschaltet und mit 110 V erregt und zwar die 1., 3., 5. und 7. Spule und die 2., 4., 6. und 8. Spule hintereinander.

Diejenigen Spulen, die den Zweig +0 erregen, sind an die Klemmen des Zweiges 0— angeschlossen und umgekehrt, sodass die beiden Zweige sich wechselseitig erregen, wodurch eine bessere Regulierung erzielt wird. Je der Zweig kann unabhängig vom anderen reguliert werden und der Unterschied in der Belastung der beiden Dreileiterhälften kann ein sehr beträchtlicher sein. Das Gesamtgewicht der Maschine beträgt ungefähr 7600 kg, wovon ca. 1900 kg auf das Magnetsystem, 450 kg auf das Ankerisen und 450 kg auf die Wicklung entfallen. Die Regulierung der Maschine geschieht durch zwei selbstthätige Regulir-

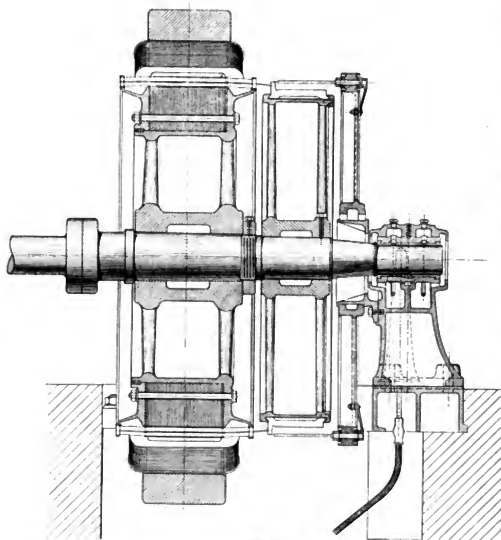


Fig. 11

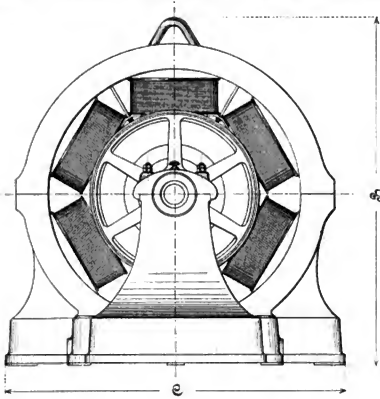


Fig. 11.

widerstände der Elektrizitäts-A.-G. vorm W. Lahmeyer & Co., die von einem kleinen Motor getrieben werden.

Nachfolgend sei eine Beschreibung der Regulatoren gebracht.

Bei den meisten automatischen Nebenschlussregulatoren bietet die Kuppelung der antreibenden Welle mit der Spindel einige Schwierigkeit, da letztere sowohl nach links als nach rechts gehen soll. Die Kuppelung wurde vielfach durch konische Reibungsräder bewirkt, die durch einen Elektromagneten beeinflusst waren, sodass ein dauernd in Drehung befindliches Mittelrad bald die eine, bald die andere Seite antrieb, wodurch der Kontakt vor- bzw. rückwärts bewegt wurde.

Diese Anordnung ist im Allgemeinen auch bei den automatischen Regulatoren der Firma Elektrizitäts-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co. beibehalten. Die konischen Reibungsräder sind jedoch durch eine magnetische Kuppelung ersetzt. Fig. 6 zeigt aus den Regulator im Schnitt. Auf beiden Seiten der Kontaktbahn befinden sich zwei Glockenmagnete mit vollständig verdeckten Spindeln; durch die Mitte dieser Magnete geht je eine in dauernder Drehung erhaltene Antriebswelle. Beide Wellen drehen sich in verschiedenem Sinne und erhalten ihren Antrieb von der unten liegenden Hauptantriebswelle durch offene bzw. gekreuzte Schnur. Zwischen der äusseren und inneren Wand des Glockenmagneten (Fig. 7) befinden sich drei innere und drei äussere Segmente aus Eisen; die inneren

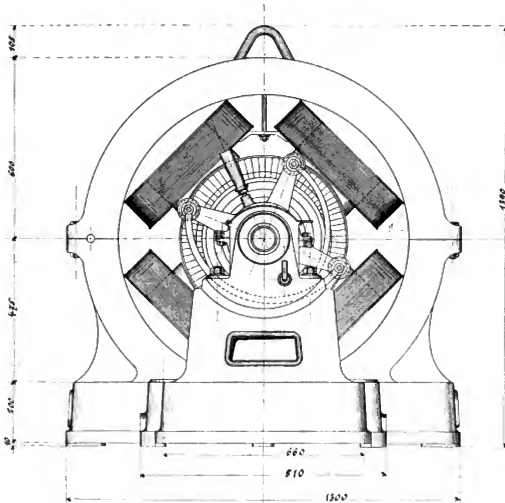


Fig. 12.

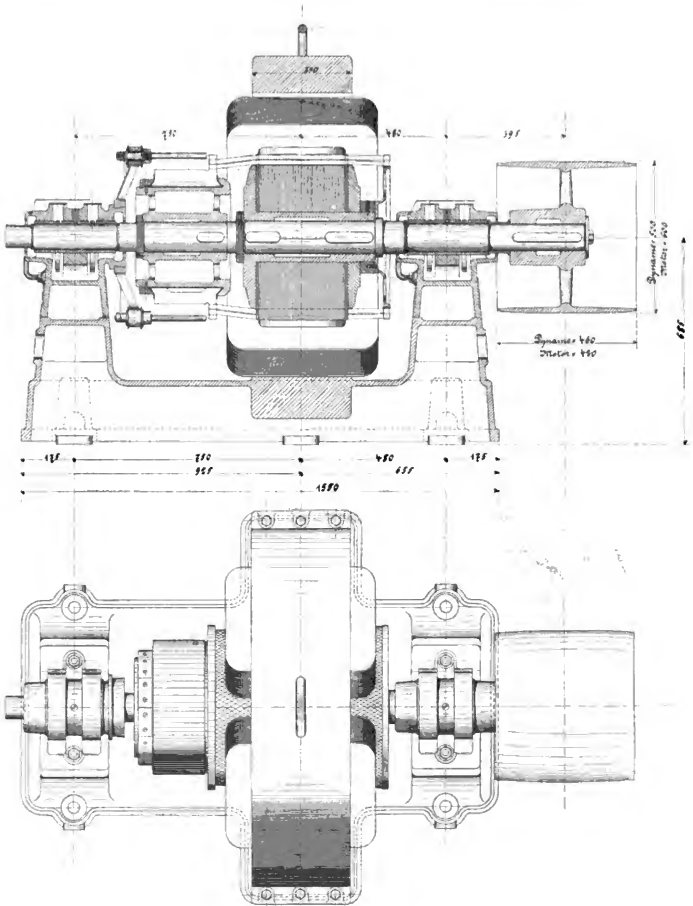


Fig 14

sind an einem Ankerkreuz mit den kurzen, sich dauernd drehenden Wellen verbunden, während die anderen ebenso mit der Spindel in Verbindung stehen. Wird ein Glockenmagnet erregt, so nehmen die zugehörigen leeren Segmente bei ihrer Drehung die äusseren mit und bewirken die Verschiebung des Kontaktes in gegebener Richtung. Der Kontakt bewegt sich in entgegen gesetzter Richtung, sobald der andere Glockenmagnet erregt wird. Die Befähigung der Glockenmagnete geschieht durch ein Kontaktvoltsmeter. Fig. 8 zeigt die äussere Ansicht des Regulators.

Ausser den vorstehend beschriebenen Maschinen hat die Firma die nachfolgenden schon eingangs erwähnten angestellt:

In der Hauptreihe: 1 Gleichstrommaschine C_{XII} für eine Leistung von 455 A bei 220 V und 450 U. p. M. Das Magnetgestell dieser Maschine ist 6-pölig. Ihr Ankerdurchmesser beträgt 760 mm, die Eisenbreite 360 mm. Das Gewicht der Maschine beträgt 10 000 kg, wovon auf das Magnetgestell 2200 kg, auf das Ankerkreuz 640 kg und das Kupfer der Anker- und Schenkwicklung 600 kg entfallen. Die Fig. 9, 10 und 11 zeigen Schnitt und Ansichtszuzeichnung dieser Maschine.

Die beiden in der Parkentrale aufgestellten Maschinen Modell BIX (Fig. 13 und 14) haben jede eine Leistung von 410 A bei 110 V und 600 U. p. M. Das Gewicht der Maschine beträgt 4800 kg, wovon auf das gusseiserne Magnetgestell 1500, das Ankerkreuz 960 und das Kupfer 270 kg entfallen. Die Ankerabmessungen sind:

| | |
|------------------|---------|
| Ankerdurchmesser | 560 mm. |
| Eisenbreite | 290 mm. |

Von den Maschinen Modell CX bis C_{XII} seien nachstehend die wichtigsten Abmessungen angegeben. Vergl. Fig. 9, 10 u. 11.

| Modell | C_{IX} | C_{XII} | C_{XII} |
|--------|----------|-----------|-----------|
| A | 600 | 760 | 810 |
| B | 1400 | 1545 | 1656 |
| D | 1260 | 1500 | 1490 |
| D | 300 | 300 | 300 |
| E | 840 | 850 | 870 |
| F | 690 | 690 | 530 |
| H | 680 | 990 | 940 |
| I | 412 | 420 | 426 |
| K | 426 | 430 | 442 |
| L | 350 | 3700 | 3741 |

(Fortsetzung folgt.)

Beitrag zur graphischen Behandlung der verschiedenen Wechselstromprobleme.

Von A. Heyland.)

Ich möchte heute Gelegenheit nehmen, Ihnen eine Anzahl Diagramme vorzulegen, zu denen ich in letzter Zeit unter möglichster Anlehnung an die in Wechselstromkreisen tatsächlich stattfindenden Vorgänge gelangte. Ich entwerfe diese Diagramme, lediglich von dem Grundsatz ausgehend, dass der Stromverlauf in einem Wechselstromkreis sich direkt ergeben muss aus der Zahl und Phase der den Stromkreis tatsächlich durchsetzenden Kraftlinien.

Der Grundsatz sagt nichts Neues und ist Ihnen bekannt. Er ist hervorgegangen aus den Kreisen der Praxis (Kapp, von Dobrowolsky u. A.), als man ein sah, dass es notwendig sei, bei Maschinen, Motoren und Transformatoren mit den tatsächlich auftretenden Kraftlinien zu rechnen.

Seine erste glückliche Verwendung fand er jedenfalls in dem bekannten Kapp'schen Transformatorndiagramm für den Induktionslasten-stromungsfreien Transformator.

Die Verhältnisse gestalten sich hier be-

sonders einfach dadurch, dass bei konstanter Kleinemspannung und hiermit auch in praktischen Grenzen konstanter EMK das Feld für die verschiedenen Belastungen konstant sein und sich direkt ergeben muss aus der Summe bzw. Differenz der Ampèrewindungen des primären und sekundären Stromes, dem sog. Magnetisierungsstrom.

Der Stromverlauf in Transformator lässt sich darnach darstellen durch ein rechtwinkliges Stromdreieck (Fig. 15), dessen eine konstante Kathete diesen Magnetisierungsstrom, dessen zweite Kathete den Sekundärstrom und dessen Hypotenuse den Primärstrom in Ampèrewindungen misst.

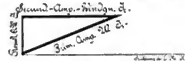


Fig. 15.

Ebenso wie beim Transformator muss sich nun auch bei der Wechselstrommaschine das magnetische Feld im Anker zusammensetzen aus der magnetisierenden Summenwirkung des Erregerstromes und des Ankerstromes.

Herr Rothert hat heute gezeigt, dass die Zusammensetzung der Ampèrewindungen zur resultierenden magnetisierenden Kraft hier ebenso erfolgen kann, wie beim Transformator, durch ein Stromdreieck und es tritt an Stelle des Primärstromes der Erregerstrom der Feldmagnete an Stelle des Sekundärstromes der Ankerstrom.

Beim Synchronmotor liegen die Verhältnisse genau wie bei der Wechselstrommaschine.

Über die asynchronen Motoren schliesslich wissen wir, dass der Mehrphasenmotor elektrisch genau so funktioniert wie ein Transformator mit kräftiger Kraftlinienströmung. Das Ankerfeld ergibt sich hier aus dem bei konstanter Spannung annähernd konstanten Felde des Erregerankers, von dem sich ein zwischen den Erreger- und Kurzschlusswinden verlaufendes Streifenfeld subtrahiert.

Der Einphasenmotor ist auf den Mehrphasenmotor zurückzuführen.

Ich beginne mit der Wechselstrommaschine.

A. Die Wechselstrommaschine.

Für die zunächst induktionslos belastete stromfreie Wechselstrommaschine ergibt sich nach Obigem ein Diagramm, welches sich von dem Kapp'schen Transformatorndiagramm nur dadurch unterscheidet, dass hier der Erregerstrom konstant ist, während die Magnetisierung sich erst aus der Summenwirkung des Erreger- und Ankerstromes (Ankerückwirkung) ergibt.

Das Diagramm ist in Fig. 16 dargestellt.



Fig. 16.

Bei konstanter Erregung bezeichnet die konstante Hypotenuse AC die Erreger-Ampèrewindungen J_e , die Kathete CB die Anker-Ampèrewindungen J_a und die zweite aus AC und CB resultierende Kathete AB die aus Erreger- und Ankerstrom resultierenden Feld-Ampèrewindungen J_f , welche das Feld erzeugen.

Dieses Feld induziert in dem Stromkreis von Widerstand W die ihm um 90° nachfolgende, also in Richtung CC' liegende EMK = E , welche den Strom

$$J = \frac{E}{W}$$

erzeugt.

Das Diagramm liefert einen einfachen Beweis der Thatsache, dass die Charakteristik der Wechselstrommaschine (Beziehung zwischen Strom und Spannung) eine Ellipse ist (Bauartgröße), denn da, mit wachsendem Ankerstrom C' der Punkt C' sich auf dem Halbkreis über AC bewegen muss, so ist die Beziehung zwischen Ankerstrom und resultierendem Feldstrom bzw. der EMK ein Kreis oder in anderem Massstab eine Ellipse.

Ferner ergibt das Diagramm direkt ein Mass für die geleistete Arbeit. Dieselbe ist gleich Ankerstrom \times EMK, also auch proportional Ankerstrom \times resultierendem Feldstrom $C'C' \times AC'$, d. h. gleich dem Inhalt des Dreiecks ACC' .

Die Streuung, welche bisher noch nicht berücksichtigt ist, ändert an dem Diagramm nur wenig.

Sie setzt sich zusammen aus der Erreger- und Ankerstreuung. Die erstere, die Streuung im Erregerstromkreise ist ebenso zu berücksichtigen wie bei Gleichstrommaschinen, einfach durch eine entsprechende Vergrößerung der Erregung.

Die Ankerstreuung äussert sich darin, dass der Ankerstrom noch ein ihm an nähernd proportionales Streifenfeld erzeugt, das sich zum resultierenden Ankerfeld addiert. Es fällt zusammen mit der Richtung des Ankerstromes und äussert sich damit rückseitlich des resultierenden Feldes ebenso wie eine Vergrößerung der Anker-Ampèrewindungen. Wie die Versuche zeigen, ist es nur klein und lässt sich in der Rechnung vollkommen berücksichtigen durch Vergrößerung der Anker-Ampèrewindungen.

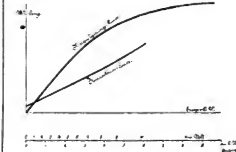


Fig. 17 u. 18.

In der bekannten Kurzschlusskurve (Beziehung zwischen Erreger- und Ankerstrom bei kurzgeschlossener Armatur, Fig. 17) äussert sich die Ankerstreuung tatsächlich als Vergrößerung der Ankerückwirkung des Ankerstromes. Wie die Versuche zeigen, ist dass die Kurve, welche ohne Streuung Gleichheit der Erreger- und Anker-Ampèrewindungen bedeuten müsste, also eine Gerade sein würde, nicht linear verläuft, sondern nach oben etwas konkav.

Die resultierenden Feld-Ampèrewindungen nun liefern unter Berücksichtigung der Eisen-sättigung und Permanentität nach der bekannten Magnetisierungskurve (Abhängigkeit

Vortrag gehalten vor der IV. Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker in Berlin.

*) Vgl. ETZ 1906 S. 575.

zwischen Erregerstrom und Feld bzw. EMK direkt das Feld und die EMK, welche letztere in dem Stromkreise vom Widerstande W nach dem Ohm'schen Gesetze den Ankerstrom

$$J = \frac{E}{W}$$

hervorrufen.

Die Ableitung der Spannung kann zweckmässig geschehen durch Anwendung eines aus der Magnetisierungscurve sich ergebenden doppelten Maassstabes für Strom und Spannung (Fig. 3a). Die resultierenden Feld-Amperewindungen AC' liefern dann in diesem Maassstabe die EMK und Klemmenspannung.

Das Diagramm (Fig. 15) entspricht ungefähr einer normalen Maschine. Wird die Maschine kurz geschlossen, so wird das Feld $AC' = 0$ und der Strom CG' wächst auf den etwa vierfachen Werth CA .

I. Verschiedene Belastungsarten.

Die Anwendung auf verschiedenartige Belastungsfälle ist nun einfach. In den Fig. 18a, b, c, d sind mehrere dargestellt.

a) Induktive Belastung. Ist die Maschine induktiv belastet, so entspricht (Fig. 18a) im äusseren Stromkreise ein Feld in Richtung und proportional dem Ankerstrom, das auf die Ankerwindungen reducirt durch x , $J_A = C'E'$ dargestellt sei.

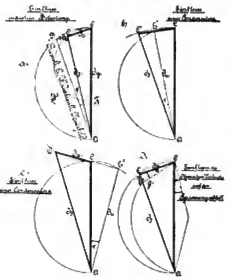


Fig. 18 a), b), c), d).

Die EMK der Maschine ergibt sich dann wieder aus dem resultierenden Ankerfelde AC' . Zu dieser addirt sich eine dem äusseren Felde x J entsprechende EMK. Aus beiden resultirt die nutzbare EMK E_n , welche in dem Stromkreise von dem Widerstande W den Strom

$$J = \frac{E_n}{W}$$

hervorrufen.

Diese nutzbare EMK entspricht direkt dem aus dem Ankerfelde AC' und dem äusseren Felde CD' resultierenden Felde AD' und der Strom liegt senkrecht zu diesem Felde, so dass sich hier der Punkt D' auf dem Halbkreise über AC' bewegt. Der Punkt C' beschreibt den entsprechend kleineren Halbkreis

$$\left(\frac{CF}{AC} = 1 - x\right),$$

dessen Durchmesser CF der Richtung nach mit AC zusammenfällt, und gestattet, in AC' direkt die Klemmenspannung abzulesen. Der Winkel $C'AD'$ giebt die Phasenverschiebung φ zwischen Strom und Spannung an. Die Arbeit

ist hier gegeben durch das Produkt $C'C' \times AC' \cos \varphi$, d. h. den Inhalt des Dreiecks ACC' , dessen eine Seite AC' das Feld, dessen andere $C'C'$ den Strom darstellt. Bei Kurzschluss erreicht der Strom CG' nicht wie bei induktionsloser Belastung die Grösse CA , sondern nur CF , was den Einfluss der induktiven Belastung $C'D'$ charakterisirt.

b) und c) Kondensator im Stromkreise. Die Fig. 18b, c zeigen den Einfluss einer Kapazität (Kondensator) im äusseren Stromkreise. Die Kondensatorwirkung äussert sich einfach so, als wenn der Ankerstrom an ihrer Stelle eine ihm entgegengesetzte Magnetisierung hervorriefe. Sie lässt sich gewissermassen ersetzen durch ein im äusseren Stromkreise vom Strome gegen seine eigene Richtung hervorgerufenes Feld, das auf die Anker-Amperewindungen reducirt durch x , $J_A = C'E'$ dargestellt sei. Die EMK der Maschine ergibt sich dann wieder aus dem resultierenden Ankerfelde AC' . Zu diesem addirt sich eine x J_A entsprechende EMK. Aus beiden resultirt die nutzbare EMK E_n , welche in dem Stromkreise vom Widerstande W den Strom

$$J = \frac{E_n}{W}$$

hervorrufen.

Diese nutzbare EMK entspricht direkt der Resultirenden aus AC' und $C'E' = AE'$ und der Strom liegt senkrecht zu AE' , so dass hier der Punkt E' sich auf dem Halbkreise über AC' bewegt.

Die Kondensatorwirkung ruft überall der induktiven Belastung entgegengesetzte Erscheinungen hervor.

Ist die Kondensatorwirkung kleiner als die magnetisierenden Anker-Amperewindungen ($x < 1$), so wird die Phasenverschiebung zwischen Strom und Erregung kleiner, ist sie gleich den Amperewindungen, so wird die Phasenverschiebung 0, ist sie grösser, so erhalten wir eine Vorverlegung.

Der erste und letzte Fall ist in den Figuren b und c dargestellt. AC' messen das Feld und die EMK der Maschine, wobei die Punkte C' sich auf den eingezeichneten Kreisen bewegen. AE' messen die nutzbare EMK E_n , wobei der Punkt E' sich immer auf dem Kreise bewegt, dessen Halbmesser AC' ist, sodass der Strom CG' senkrecht zu AE' , also in Richtung der nutzbaren EMK liegt und sich ergibt

$$J = \frac{E_n}{W}$$

d) Spannungsabfall durch Ohm'schen Widerstand. Interessant ist schliesslich noch die Berücksichtigung der Ohm'schen Verluste.

Der Ohm'sche Verlust ruft einen Spannungsabfall in Richtung des Stromes hervor, wirkt also so, als wenn das senkrecht zum Strome gelegene Nutzfeld kleiner wäre, als das resultierende, um ein Stück proportional dem Strome etwa $\rho \cdot J_A$. Er lässt sich damit durch eine dem procentualen Spannungsverlust entsprechende procentuale Verkleinerung $\rho \cdot J_A$ des senkrecht zum Strome gelegenen Nutzfeldes berücksichtigen. Dies ist in Fig. 18d) geschehen.

AC' misst die EMK, AG' misst die Spannung unter Berücksichtigung des Ohm'schen Verlustes $C'G'$.

Da $C'G'$ proportional $C'C'$ ist, also der Winkel $C'CG'$ bei Belastungsveränderungen konstant bleibt = α , sodass

$$\tan \alpha = \frac{C'G'}{C'C'} = \rho$$

konstant, so bewegt sich G' auf einem Kreise, dessen Durchmesser mit CA den Winkel α bildet und gleich $\frac{CA}{\cos \alpha}$ ist.

II. Parallelschaltung (als Generator bzw. Synchronmotor).

Wir kommen jetzt zu einem zweiten Falle, nämlich dem, wo eine Wechselstrommaschine an ein Netz von gegebener Spannung arbeitet.

Analog Obigem lässt sich dies darstellen durch ein Stromdreieck (Fig. 19).

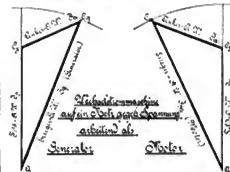


Fig. 19.

Dem Felde, durch die Netzspannung gegeben, muss eine gewisse Zahl magnetisierender Feld-Amperewindungen J_F entsprechen. Dieselben setzen sich zusammen aus den Erreger-Amperewindungen J_E und den Anker-Amperewindungen J_A . Der Strom besitzt hier im Allgemeinen eine Phasenverschiebung gegen die Klemmenspannung.

Da die Klemmenspannung senkrecht zum Felde steht, so ist diese Phasenverschiebung gleich dem Winkel, welchen das Feld (AC') mit der von A aus gezogenen Höhe des Dreiecks bildet. Liegt diese Höhe ausserhalb des Dreiecks, so bedeutet dies Phasenverzögerung, liegt sie innerhalb, Phasenvervorteilung.

Die Arbeit ist hier dann wieder direkt zu messen durch den Inhalt des Dreiecks $AC'G'$, mithin auch, wenn Erregerstrom und Netzspannung, also AC' und AC' , konstant bleiben durch den Sinus des Winkels $CG'AC' = x$, $\sin x$. Der Winkel x misst direkt die Vorverlegung des Generators vor der Netzspannung. Wächst die Belastung, so wächst der Vorverlegungswinkel x und die Leistung proportional $\sin x$.

Die maximal mögliche Leistung tritt ein, wenn $\sin x = 1$, $x = 90^\circ$ wird. Bei weiterer Belastung fällt die Maschine aus dem Tritt.

Im Interesse eines guten Parallelarbeitens von Wechselstrommaschinen erscheint es daher gerathen, den Winkel x hiermit die Anker-Amperewindungen und die Anker-Rückwirkung nicht zu gross wählen.

Wird $x = 0$, so stützt die Arbeit auf 0, d. h. die Maschine läuft nuchlastet.

Wird x kleiner als 0, d. h. bleibt die Maschine um einen Winkel x hinter der Netzspannung zurück, was x B, dadurch geschehen kann, dass sie auf irgend eine Weise gebremst wird, so verläuft der Ankerstrom umgekehrt zum Felde, die Arbeit wird negativ, die Maschine läuft als Motor (Fig. 19a).

Für den Motor gilt das Gleiche wie für den Generator. Die Arbeit wird gemessen durch den Sinus des Nachverlegungswinkels x . Wird $x = 90^\circ$, so tritt die grösstmögliche Überlastungsfähigkeit des Motors ein, der Motor fällt aus dem Tritt.

III. Kraftübertragung zwischen zwei Wechselstrommaschinen (Generator und Synchronmotor).

Die Kombination von Fig. 19 und 19a bildet den Fall der Arbeitsübertragung

zwischen zwei Wechselstrommaschinen, Generator und Motor (Fig. 20); die Klemmspannung beider Maschinen durch $A C$ gegeben, fällt zusammen, der Strom $C A$ und $C P$ in dieselbe Richtung. Die Klemmspannung ist hier bei konstanter Generator- und Motorerregung veränderlich. Die Arbeit wird gemessen durch den Inhalt des Stromdreiecks $A C G$.

Bezeichnet x den Neigungswinkel zwischen Motor und Generator, so wird die übertragene Arbeit ein Maximum, wenn der Winkel $x = 90^\circ$ ist. Bei weiterer Überlastung fällt der Motor aus dem Trieb.

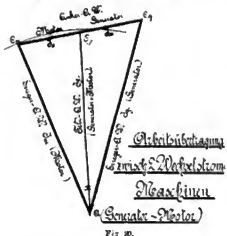


Fig. 20.

Betrachten wir schliesslich den Einfluss der Veränderung in der Erregung auf den Stromverlauf bei konstanter Leistung. Wird z. B. die Generatorerregung konstant gehalten und die Motorerregung gemindert, so bewegt sich bei konstanter Belastung, also konstantem Inhalte des Stromdreiecks der Eckpunkt C_M auf einer Parallelen zu $A C_G$ (Fig. 21). Die Figur zeigt, dass durch Veränderung des Erregungsstromes jede denkbare Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung erhalten werden kann. Trägt man die aus diesem Diagramm sich ergebende Beziehung zwischen Strom und Motorerregung im rechtwinkligen Koordinatensystem ab, so erhält man die unter dem Namen Mordey'sche V-Kurve bekannte Beziehung (Fig. 21a).

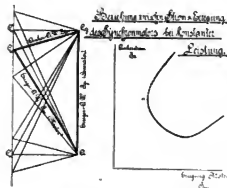


Fig. 21.

Fig. 21a.

Diese Eigenschaft des Synchronmotors wird bekanntlich mit Erfolg benutzt, um in Netzen mit stark induktiver Belastung die Phasenverzögerung zwischen Strom und Spannung aufzuheben. Es geschieht dies durch Übererregung des Motors, also durch Vergrößerung der Komponente $A C_M$. Wie aus der Figur ersichtlich, ist bei konstanter Belastung durch Übererregung jede beliebige Phasenverstellung des Motorstromes zu erzielen, wodurch die durch die induktive Belastung hervorgerufene Phasenverzögerung eliminiert wird.

Derartige leerlaufende Synchronmotoren eignen sich neben der Phasenregulierung auch vorzüglich zur automatischen Spannungsregulierung am Verbrauchspunkte, indem sie für normale Spannung auf eine Phasenverschiebung 0 erregt bei durch induktive Belastung hervorgerufener Phasenverzögerung und hiermit bewirktem Spannungsabfall sofort dem Netze und hiermit auch den Primärmaschinen einen kräftigen Vorflüssungsstrom entnehmen, der durch seine magnetisierende Wirkung die Spannung der Primärmaschinen wieder in die Höhe bringt. Diese Eigenschaft des Synchronmotors bei veränderlicher Spannung (durch J_F gegeben) selbst eine kräftige Vor- bzw. Nachholung des Stromes hervorzuufen, ist offenbar um so grösser, je kleiner die Höhe des Stromdreiecks (Fig. 19) ist, d. h. je geringer die Leistung und je geringer die Ankerückwirkung ist. Die Anwendung des Synchronmotors als Spannungsregulator rührt von Lahmeyer her, welcher zu diesem Zwecke mit besonderem Vortheile seine Drehstrom-Gleichstromformer verwandte, indem hier die Ankerückwirkung des Drehstromes durch den Gleichstrom aufgehoben wird; diese Maschinen arbeiten damit ebenso günstig wie leerlaufende Maschinen und bieten zugleich den Vortheil, dass sie nützbringende Arbeit liefern, indem sie Gleichstrom abgeben.

Es soll hier noch darauf hingewiesen, dass die Diagramme für die auf ein Netz gegebene Spannung arbeitende Maschine (Generator und Motor) und für die Arbeitsübertragung zwischen zwei Wechselstrommaschinen fast identisch sind, an Stelle von J_F tritt J_G bzw. J_M , an Stelle von J_A für Generator bzw. Motor tritt J_B für Generator und Motor.

IV. Einfluss des Verlustes durch Ohm'schen Widerstand der Leitung auf die Diagramme.

In den bisherigen Diagrammen ist der Ohm'sche Widerstand nicht berücksichtigt worden. Es bedeutet dies für den Stromverlauf unter normalen Verhältnissen kann einen Fehler, indem in den meisten Fällen der Ohm'sche Widerstand der Maschinen und der Leitung so gering ist, dass der durch ihn hervorgerufene Spannungsabfall gegenüber dem durch Ankerückwirkung kann in Betracht kommt.

Nur bei Kraftübertragung zwischen zwei Wechselstrommaschinen auf weite Entfernung hin kann der Widerstand der Fortleitung unter Umständen zur Geltung kommen.

Der allgemeinen Anwendung halber soll hier jedenfalls sein Einfluss auf die Diagramme betrachtet werden.

Nach Fig. 18d hatten wir gesehen, dass der Spannungsabfall sich berücksichtigen lässt durch procentuale Verringerung des Feldes in Richtung des Nutzfeldes.

Auf die Kraftübertragung zwischen zwei Wechselstrommaschinen übertragen bedeutet dies, dass bei einem Ohm'schen Spannungsverlust $J \times W$ von $n\%$ auch das Feld des Motors um $n\%$ kleiner sein muss als das Feld des Generators. Dieser Feldabstrahl proportional dem Ankerstrom $\propto J_A$ abstrahltrahiert sich in Richtung des Nutzfeldes, also senkrecht zu J_A , wie Fig. 22 zeigt.

Fig. 22 gibt das Ampère-Windungsdiagramm für Generator und Motor unter Berücksichtigung des Ohm'schen Widerstandes des Stromkreises. Dreieck $A C_G C_P G$ liefert die Verhältnisse im Generator, Dreieck $A C_M C_P M$ dieselben für den Motor. Analog früherem liefern diese Dreiecke wieder die vom Generator verbrauchte bzw. vom Motor geleistete Arbeit, $C_P C_M = \rho \times J_A$ ($\rho = g$) bedeutet den

Fehlbestand vom Generator bis Motor und misst als Differenz der Höhen beider Dreiecke den elektrischen Wirkungsgrad der Leitung. Um die Überlastungsfähigkeit

Einfluss des Ohm'schen Verlustes auf die Arbeitsübertragung zwischen zwei Wechselstrommaschinen

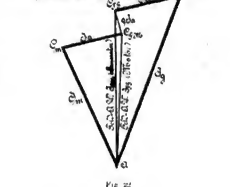


Fig. 22.

des Generators bzw. Motors für den vorliegenden Fall zu bestimmen, ist es zweckmässig, die Grössen so abzutragen, wie in Fig. 23 bzw. 23a gesehehen ist.

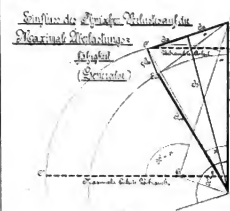


Fig. 23.

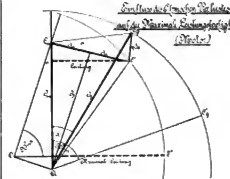


Fig. 23a.

a) In Fig. 23 ist die vom Generator verbrauchte Arbeit zu messen durch den Inhalt des Dreiecks $A C_G C'$, oder auch, da die Seite $A C_G$ dieses Dreiecks konstant ist, durch die von dieser Seite aus gezogene Höhe des Dreiecks. Denken wir nur hier die Seite $A C_G = J_A$ festlegend, so bewegt sich bei Belastungsveränderung der Punkt C_M auf dem Kreise um A , und dementsprechend misst sich der Punkt C' auf dem Kreise bewegen, dessen Radius

$$A C_M = \cos \alpha$$

ist und dessen Mittelpunkt in O liegt

$$O C_G = A C_G \times \cos \alpha$$

Die verbrauchte Arbeit wird dann ein Maximum, wenn die sie darstellende Höhe durch

O geht. Der Vorellungswinkel ist dann $90^\circ + \alpha$, d. h. bei einer Vorellung von $90^\circ + \alpha$ fällt die Maschine aus dem Tritt und geht durch.

b) Die Leistung des Motors stellt sich dar durch den Inhalt des Dreiecks ACM (Fig. 23a). Hier denken wir uns die Seite $ACM = JM$ festlegend.

Während sich dann von ACM aus gesehen bei Belastungsänderung der Punkt C auf dem Kreise um A bewegt, beschreibt der Punkt C' einen Kreis, dessen Mittelpunkt in O liegt, wobei

$$OC' = OC_0 \times \cos \alpha$$

und

$$OC_M = AC_M \times \cos \alpha.$$

Mit dem Inhalte des Dreiecks ACM ist hier, da ACM konstant ist, die Leistung dargestellt durch die von ACM gezogene Höhe des Dreiecks. Diesbezügliche Maximum in C_0 , wo sie durch den Mittelpunkt des Kreises O geht. Der Nach-eillungswinkel ist hier $90^\circ - \alpha$, d. h. bei einer Nach-eillung von $90^\circ - \alpha$ fällt der Motor aus dem Tritt.

Die Ueberlastungsfähigkeit des Motors ist unter Berücksichtigung des Widerstandes also etwas gesunken. Im Uebrigen aber zeigt die obige Herleitung, dass auch hier im Interesse der Ueberlastungsfähigkeit die Ankererwirkung nicht zu gross sein soll.

Dass hingegen unter normalen Verhältnissen die Nichtberücksichtigung des Ohm'schen Widerstandes nur geringes Ins Gewicht fällt, zeigt die Thatsache, dass der Winkel α bei normalen Maschinen für einen normalen Ohm'schen Spannungsverlust der Maschine $\alpha = 4^\circ - 5^\circ$. Bei einem Verluste in der Fernleitung von etwa 10% ist $\alpha \approx \text{ca. } 15^\circ$.

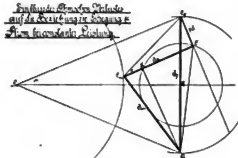


Fig. 23.

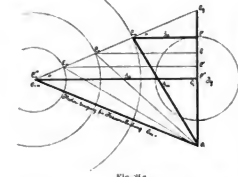


Fig. 23a.

Das Diagramm für konstante Belastung des Motors bei veränderter Erregung unter Berücksichtigung des Ohm'schen Widerstandes zeigt Fig. 24. Die Leistung ist hier wiedergegeben durch den Inhalt des Stromdreiecks ACM , oder durch das Produkt aus Grundlinie \times Höhe $CM \times C' \times AH$, schliesslich, da $CM \times C'$ proportional OC ist, durch das Produkt $OC \times AH$. Da dieses Produkt konstant sein soll, so bewegen sich die Punkte C und H nach dem Sekunden-Sekantensatze auf einem Kreise, dessen

Mittelpunkt in der Mitte von AC_0 liegt und analog bewegt sich der Punkt C' auf einem Kreise, dessen Mittelpunkt auf der Mittel-Senkrechten zu AC_0 liegt, und dessen Radius OC_M zu dem ersteren in dem Verhältnisse $\frac{1}{\cos \alpha}$ steht. Der Winkel, den OC_0 mit der Mittel-Senkrechten bildet, ist dann $= \alpha$.

Die Beziehung zwischen Strom und Erregung bei Aenderung der Erregung C_M erhält man aus dem Verhältnisse $C' C_M$ zu AC_M . Der einfachen Herleitung dieser Beziehung wegen empfiehlt es sich, um mit einem Kreise auszukommen, den Strom in dem Masssstabe

$$C_0 C_M = \frac{C' C_M}{\cos \alpha}$$

zu messen, wie Fig. 25 zeigt (der Winkel α ist hier übertrieben gross genommen). Man erhält dann die Kurve Fig. 25a analog unserer früheren Kurve Fig. 21a, welche den Einfluss des Widerstandes vernachlässigt hatte. In den Punkten a) und b) bringt eine Verkleinerung bzw. Vergrößerung der Erregung den Motor aus dem stabilen Gleichgewichte, die Kurve ist daher nur in dem ausgezogenen Theile gültig.

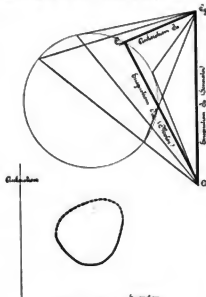


Fig. 25 u. 25a.

Bei Veränderung der Belastung verändert sich der Radius des Kreises.

Die Leistung ergibt sich am deutlichsten aus den Fällen, wo die Phaseverschiebung zwischen Strom und Generator O ist, d. h. wo der Strom senkrecht zur Generatorerregung AC_0 liegt (Fig. 24a). Da das Verhältnisse $C_0 C' : C_M C'$ konstant bleibt, so liegt der Punkt C immer auf der Verbindungslinie von C_0 mit dem Mittelpunkt des Kreises O_C . Der Inhalt des Stromdreiecks misst die Leistung, die Leistungsfähigkeit wird offenbar die grösste, wenn der Punkt C in den Mittelpunkt der Kreise fällt, d. h. der Kreis in den Punkt O_C übergeht.

Diese maximale Leistungsfähigkeit ist dadurch gegeben, dass

$$AC' : AC_M = \sin \alpha.$$

oder

$$AC_0 : AC_M = 2 \times \sin \alpha$$

ist. Der Wirkungsgrad ist für diesen Fall

$$C' C_0 : AC_0.$$

d. h. 50% .

Aus dem letzteren Resultate kamen auch Blümel und Steinmetz. Praktischen Werth hat das Resultat nicht, indem der

Winkel α entsprechend dem Verhältnisse zwischen Ohm'schem Spannungsabfall durch Ankererwirkung immer sehr klein ist.

Zum Schluss sind noch die asynchronen Induktionsmotoren zu behandeln.

(Schluss folgt.)

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 626.)

Anstellung von Gross & Graf.

Den Anstellungsplatz der Firma Gross & Graf zeigt Fig. 26. Die im Vordergrund ersichtlichen Hughesapparate sind mit dem neuen Gross & Graf'schen Regulir- und Bremsvorrichtung versehen, welche in der „ETZ“ 1896, Heft 19 S. 292 beschrieben ist.

Den verschiedenen, theilweise mit russischen Typen versehenen Hughesapparaten selbst sich auf ausstehenden Tischchen Messapparate der verschiedensten Systeme an, transportable und stationäre Farbschreiber nach den Modellen vieler in- und ausländischer Behörden.

Die linke Seitenwand birgt Feuermelder für die in der „ETZ“ 1896, Heft 31 S. 481 beschriebene Art Meldeanlagen, ferner Registrirapparate und Lautwerke.

Ausgestellt sind verschiedene Modelle der Meldeapparate, die je nach den örtlichen Verhältnissen, der Organisation der Feuerwehr etc. Verwendung finden. Der grössere und für grosse Städte bestimmte Apparat gestattet die Abgabe von drei Meldungen (Klein-, Mittel- und Grossfeuer oder Kleinfeuer, Hausfeuer und Polzei). Die Abgabe der Meldung geschieht mittels einer im Innern des Kastens angeordneten Kurbel, welche, der Art der Meldung entsprechend, ein-, zwei- oder dreimal zu drehen ist. Von der Centrale muss daraufhin Rückmeldung erfolgen und die im Meldort eingehende Glocke ertönen. Um zu dem Innern des Kastens und zu der Kurbel gelangen zu können, ist die Thür des Melders mit einem besonders geformten Schlüssel, die in grösserer Anzahl an Beamte und Einwohner des Ortes vertheilt sind, zu öffnen. Das Wiedererzweigen des eingesteckten Schlüssels kann nur mit Hilfe eines sogenannten Auslöschschlüssels erfolgen. Den benötigten Auslöschschlüssel besitzt der Führer der Feuerwehr; da die erstgenannten Schlüssel mit Nummern versehen sind, so kann ferner der Inhaber des Schlüssels festgestellt werden. Im Falle der Feuermeldung ein Entzug zu Grunde lag. Von



Fig. 27.

Fig. 28.

den Gross & Graf'schen Meldern sind zwei in den Fig. 27 und 28 abgebildet und unterscheidet sich das zweite Modell von dem erstgenannten dadurch, dass sich hinter der Thür ein Kasten mit Glasdeckel befindet, in welchem Kasten der Schlüssel an einer Kette befestigt untergebracht ist. Die anderen Meldermodele sind zur automatischen Abgabe nur eines Meldezeichens „Feuer“ eingerichtet.

Bei dem einen Apparat wird ein Zuggriff verwendet, welcher hinter einer Glasscheibe angeordnet ist. Nach Ausziehen und Wiedertolassen des Griffes wird dieser durch eine Feder in die Ruhstellung gezogen und hier bis zur erfolgten Meldung arretiert. Der Apparat besitzt einen Blitzableiter, Morsetaster, Rückmeldeblocke und Telefoneinschalter und ist für grosse Städte mit einfacher Meldeart bestimmt. Der nächste Modell ist etwas kleiner und soll in kleineren Städten zur Verwendung kommen. Die Meldung erfolgt nach Aufschliessen der Thür durch Drehen der Kurbel, ähnelt also dem zuerst beschriebenen grossen Modell. Der dritte der Apparate für einfache Meldung ist im Gegensatz zu den vorigen in gusseisernen Kästen, in einem Holzgehäuse eingebaut. Dieses ist mit einer Glashür versehen und zur Aufstellung in geschlossenen Räumen bestimmt. Unter der Glasscheibe befindet sich ausser einer Meldekurbel ein Telefon zur Unter-

wegliches „Schluss“-Schild. Die mit dem Induktor verbundene Stange stösst an einen Arm, der mit einer Achse starr verbunden ist. Bei Drehen des Induktors (Anrufen des Amtes) wird das Schild mit der Bezeichnung Schluss gehoben, fällt sodann nach unten und verschwindet somit von Einschnitt im Zählerkasten. Gleichzeitig wird ein mit der Achse verbundener Ring zum späteren Gesprächszählen vorbereitet.

Wird nun der Fernhörer vom Haken genommen, so bewegt sich die angelegte Hebelstange nach oben und das äussere Ende des rechtwinklig an diese Stange angelegten Hebels nach unten, wobei der Arm der Induktorstange unter einen Arretierungshebel treten kann. Wenn nun der Induktor wiederum gedreht wird (Anrufen des Theilnehmers), so hebt der Arm der Induktorstange den Arretierungshebel mit an und dessen hakenförmig gebogenes Ende gleicht einen Windfang frei, wodurch das Laufwerk in Bewegung kommt. Beim

magnet des Zählers erregt und durch diesen die Vorrichtung in die Ruhstellung versetzt, sodass sie nicht in Thätigkeit treten kann.

Als zu den Fernsprechapparaten gehörig sei noch ein leichtes und aus Aluminium verfertigtes Mikrotelephon genannt.

Gleichfalls erwähnt zu werden verdient der den amerikanischen Modellen ähnelnde und in Fig. 29 dargestellte Morsetaster.

Nachdem die Reichs-Postverwaltung

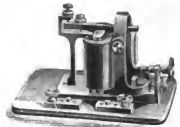


Fig. 29.



Fig. 28.

redung mit der Centrale. Bezüglich der Schaltung und Centralverbindung sei auf den bereits genannten Artikel in der „ETZ“ 1895, Heft 31 S. 481 hingewiesen.

Im weiteren Eingehen auf die Ausstellung von GROSS & GRAF und auf die Fig. 26 sind elektrische Temperatur-Fernzeiger und Registreapparate, verschiedene Lämpenwerke, Tacteaux, kleinere Centralumschalter, Lühnwähler und Fernsprechstationen zu nennen, welche an der Rückwand angeordnet sind. Eine der Fernsprechstationen ist mit einem Gesprächszähler angeordnet. Dieser ist auf dem Gehäuse der Station angebracht und steht durch eine Stange mit dem Induktor und durch einen Hebel, auf welchen ebenfalls eine Stange angelenkt ist, mit dem Umschalterhaken in Verbindung.

Der Zähler besitzt ein Laufwerk mit vier Zahlenscheiben, welche die Einer, Zehner, Hunderter und Tausender der Anzahl der geführten Gespräche anzeigen; über diesen Scheiben befindet sich ein be-

triebliches „Schluss“-Schild. Die mit dem Induktor verbundene Stange stösst an einen Arm, der mit einer Achse starr verbunden ist. Bei Drehen des Induktors (Anrufen des Amtes) wird das Schild mit der Bezeichnung Schluss gehoben, fällt sodann nach unten und verschwindet somit von Einschnitt im Zählerkasten. Gleichzeitig wird ein mit der Achse verbundener Ring zum späteren Gesprächszählen vorbereitet. Wird nun der Fernhörer vom Haken genommen, so bewegt sich die angelegte Hebelstange nach oben und das äussere Ende des rechtwinklig an diese Stange angelegten Hebels nach unten, wobei der Arm der Induktorstange unter einen Arretierungshebel treten kann. Wenn nun der Induktor wiederum gedreht wird (Anrufen des Theilnehmers), so hebt der Arm der Induktorstange den Arretierungshebel mit an und dessen hakenförmig gebogenes Ende gleicht einen Windfang frei, wodurch das Laufwerk in Bewegung kommt. Beim



Fig. 30.

Hat sich nach Anrufen des Vermittelungsamtes die gewünschte Verbindung als besetzt erwiesen, so wird durch Stromsendung von Seiten des Amtes ein Elektro-

dem Klopferbetriebe sich zugewendet hat, erscheint es endlich noch von Interesse, einen von GROSS & GRAF ausgestellten Klopfer durch eine Abbildung vorzuführen und auf die Ankerverriegelung und Regulierung hinzuweisen. Die Einstellung erfolgt, wie Fig. 30 erkennen lässt, mittels Schrauben und Spannfeder.

Eine grosse Anzahl verschiedener Galvanoskopie, Morsetaster und Blitzableiter, sowie Messinstrumente und elektromedizinische Apparate vervollständigen die Ausstellung dieser Firma.

Anstellung von K. Weinert.

Die Firma K. Weinert, welche in der Ausstellung mit einer grossen Zahl Bogenlampen vertreten ist, hat in dem Theil der Schwachstromtechnik hinter der vorbereiteten Ausstellung von GROSS & GRAF einen elektrischen Arbeiter Kontrollapparat aufgestellt. Derselbe besteht aus einer mit einem Kontaktwerk versehenen Pendellehr (Fig. 31) und einem Markenkasten (Fig. 32).

Die Uhr ist mit Kontaktringen ausgerüstet, auf welchen die Stunden- und Minutenzeiger federnd schleifen. Die Ringe werden der zu kontrollierenden Arbeitzeit entsprechend eingestellt, sodass zu bestimmten Zeiten Stromschluss entsteht. Die Uhr steht mit dem Markenkasten, in welchem auch die Batterie sich befindet, in leitender Verbindung. Eine, an dem Zifferblatt mit



Fig. 10.



Fig. 11.

N bezeichnete kleine Kontaktrolle ist dazu bestimmt, nach 12 Stunden den Strom aus und nach weiteren 12 Stunden (am Tage) wieder einzuschalten. Die Uhr selbst hat eine Laufzeit von 14 Tagen. Die Kontrolle geschieht auf folgende Weise: Der rechtzeitig kommende Arbeiter hängt seine Marke auf das seiner Nummer entsprechende dreieckige Feld. Bei Beginn der Arbeitzeit schließt die Uhr den Strom, wodurch eine Deckplatte ausgelöst wird, welche vor die Marken bzw. Markenfelder fällt. Die zu spät kommenden Arbeiter haben nun ihre Marken in einen Münzenwurf (z. B. wie 18) zu werfen, von wo sie in den Kastenbehälter 1 gelangen. Nach Verlauf einer bestimmten Zeit geht die Uhr wieder Kontakt; hierdurch wird die nach dem Behälter 1 führende Rinne geschlossen und eine solche zu dem Behälter 2 geöffnet. Nach einem abermaligen Zeitabschnitt schließt der Strom nach nochmaligem Kontakt der Uhr den Einwurf und die etwa jetzt erst zur Arbeitsstätte kommenden Arbeiter sind, den jeweiligen Betriebsbestimmungen entsprechend, von der Arbeit ausgeschlossen, oder müssen sich persönlich bei dem Betriebsleiter melden. Am Abend ist die Deckplatte zurückzustellen, die Eintragung der aus drei Zeitabschnitten stammenden Marken vorzunehmen und die fehlenden Arbeiter hierbei festzustellen.

Ausstellung von C. Erfurth.

Die Firma C. Erfurth bringt in einem Wandschrank u. A. eine grosse Anzahl

Trackenelemente „Thor“, transportable Trockenkasten mit einmontirten Trackenelementen, elektromedizinische Apparate und Hülllampen mit Spiegeln zur Ausstellung. Von Apparaten und Materialien für Telephone und Haustelegraphen mögen erwähnt werden Tyroler Glocken mit langsamem Schlag, einige Tableaux und kleine, aber recht geschmackvolle Wandstationen. Eine der letzteren zeigt Fig. 83



Fig. 83.

Die Station besitzt im Wesentlichen die übliche Einrichtung und nur die äussere Form und Anordnung einzelner Theile und das Gehäuse weicht von dem Hergebrachten in gefälliger Weise ab. Zu der Einrichtung ist zu bemerken, dass die Fussplatten der auf das Gehäuse aufgesetzten Glockenträger geschlitzet sind, wodurch nach Lösen der die Fussplatten haltenden Schrauben die Glockenschalen samt ihren Trägern, einer kleineren oder grösseren Bewegung des Klöppels entsprechend, verstellt werden können.

(Fortsetzung folgt)

LITERATUR.

Die Einrichtung von Elektrizitätswerken nach dem Ferialsystem von Ganz & Co. Patent Zirkowsky, Dietl Blathy. Herausgegeben von Ganz & Co. Eisengieserei und Maschinenfabrik A. G., Budapest, 1896. 1 Thell.

Vor 17 Jahren stand die elektrotechnische Welt noch ganz unter dem Zeichen des Wechselstroms. Zwei Jahre später hatte sich unter dem mächtigen Lichtstrome der Edison'schen Ausstellung in Paris das Licht gesetzt: Die elektrotechnische Welt erblickte im Gleichstrom das einzig richtige System und der Wechselstrom sank in Vergessenheit. Man dachte nur an Glühlampen in Parallelschaltung. Abermals zwei Jahre später zeigten ein Franzose und ein Engländer der erstaueten Welt in Italien, dass eine lange Strecke unter Verwendung von Wechselstrom mit dünnen Drähten überspannt und elektrisch beleuchtet werden könne. Der Erfolg war ungemessen. Die Vorliebe für Gleichstrom begann zu wanken. Da aber die Mängel der verschiedenen Betriebsarten recht fühlbar machten, war das nur vorübergehende Erscheinung. Wenige Jahre, nachdem er die goldene Medaille erhalten hatte, start der geniale Erfinder in Wien ein zweites Mal zwei Jahre später, wieder gelegentlich einer Ausstellung, führten drei Ungarn in der Hauptstadt ihres Vaterlandes eine Betriebsanstellung aus, bei der Wechselstrom durch dünne Drähte fortgeleitet und in parallel geschalteten Apparate unter verminderter Spannung zur Beleuchtung nutzbar gemacht wurde. Diesmal war der momentane Erfolg kleiner; da aber die Patentsprüche umfassender waren, theilte sich die elektrotechnische Welt in zwei Interessengruppen und es begann das Interregnum. Wiederum zwei Jahre später wurde in allen Theilen der Welt eifrig an dem Problem des Wechselstrommotors gearbeitet und wurden in Amerika die grundlegenden Mehrphasenstromtypen angeordnet.

Dann kamen zwei Jahre später die ersten Messversuche, die mit Einphasenmotoren erzielbar waren, und die ersten Kämpfe um die Anlage für die Stadt Frankfurt. Dann endlich, nach weiteren zwei Jahren, kam die Ausstellung dort mit der ersten Ausföhrung einer grossen Kraftübertragung auf weite Distanz. Der Erfolg war augenscheinlich. Die Meinung für Gleichstrom begann zu weichen. Alle Welt dachte nur an Mehrphasenstrom.

Auch die Welten dieser Begeisterung haben sich gelegt, und die elektrotechnische Welt verwendet jetzt Gleichstrom und Wechselstrom

wie es eben durch die lokalen Verhältnisse geboten erscheint.

Das ist die Gedankenreihe, die man unwirklich durchläuft, wenn man in dem oben angegebene Buch der Firma Ganz & Co. liest, dass das im Jahre 1867 in Tirol betriebene kleine Elektrizitätswerk welches mittels Gaulard-Gilb'scher Strömstransformatoren die Strassenbeleuchtung von Tirol ermöglichte, im Jahre 1868 von Pöschel angekauft und im Jahre 1869 zur Übertragung von 2000 V auf 20 km Entfernung neu eröffnet wurde. Die zur Erweiterung der Centralstation in Ron dienende Anlage ist in dieser Zeitschrift bereits beschrieben worden (vergl. ETZ 1896 S. 300). Sie ist vielleicht die einzige Anlage, deren Luftleitung einen „ästhetischen Anblick“ gewährt, vielleicht deshalb, weil die Luftleitung ist, als ob es sich die Campagna Komosa durchzieht.

Nachzutragen ist der früheren Beschreibung noch, dass das Elektrizitätswerk seit 1896 auch zum Betriebe der elektrischen Bahn in Rom dient. Es sind zu diesem Zwecke in einer Unterstation 4 rotirende Wechselstromgleichstromumformer in Betrieb, welche die von Tirol gelieferte Energie in Form von Gleichstrom an das Bahnnetz abgeben. Nähere Angaben hierüber fehlen.

Von den Beschreibungen der übrigen Elektrizitätswerke, das meiste aus geologischen Veröffentlichungen bekannt. Die Centralstation in Budapest selbst, die bekanntlich mit einer von Schuckert erbauten Anlage sich in die Stromvernetzung des Staates einreihen enthält 10 Kolkessel mit zusammen 2428 m² Heizfläche und 7 Maschinengruppen mit zusammen 3000 PS, und versorgt durch ein Kabelnetz von fast 100 km Länge über 1000 Lampen, während weitere 15000 Lampen angeschlossen sind. Die Betriebsspannung beträgt primär 3000, sekundär 105 V, die Zahl der Bogenlampen 944, jene der Motoren 49 mit zusammen rund 100 PS.

Bezüglich der Bogenlampen bringt das Buch eine neuere Konstruktion mit 2 horizontal gelagerten, ringförmigen Elektroden, welche mit einem Schlitz versehen und über einander angeordnet sind. Der obere Ringmantel trägt die Hauptschluss, der untere die Nebenschlussabwicklung. Die Stromzuföhr erfolgt durch ein gelochtes Stahlband.

Ueber die Motoren finden sich leider nur ziemlich dürftige Angaben. Ausser den bekannten Synchrotraktoren mit Kommutator für die Selbstregulierung sind die Art und auch synchronen Motoren erwähnt. Die eine Art ist ähnlich dem Serienmotoren für Gleichstrom gebaut und zeigt auch die charakteristischen Eigenschaften derselben, grosse Zugkraft bei Anlauf und stark Verändern der Umdrehungszahl bei Änderung der Belastung; die andere Art läuft mit geringer Zugkraft an und besitzt Induktionsmotor, welche konstante Tourenzahl für alle Belastungen. Ueber die Art des Anlaufens ist nichts gesagt.

Aus der ersten Art von Motoren, welche mit vieltelligem Kommutator ausgerüstet sind, ist der Wechselstromgleichstromumformer herausgebildet worden. Er besitzt eine innerhalb eines feststehenden Magnetkernes rotirende Transformator, die mit Kommutator und Schleifringen verbunden ist. Wird der Umformer synchron zur Primärmaschine in Umdrehung erhalten, so zieht er einen nicht intermittirenden Strom aus der Primärmaschine, entweder mittels Akkumulatoren oder eines Hilfsmotors; bei kleineren Apparate genügt schon ein Anwerfen mittels Handrades. Ein dritter Motor, welcher die Umdrehungszahl der Budapester Ausföhrung zur Ladung einer kleinen Akkumulatorturbatterie, mittels welcher ein kleines Boot betrieben wird, das den Theil in der historischen Abföhrung ausföhrt.

Es ist zu bemerken, dass das Buch so wenig gerade über die weiteren Konstruktionen der Firma Ganz & Co. enthält. Es ist zwar ausdrücklich, dass dem Mehrphasenstrom von besonderer Bedeutung gewidmet werden soll; doch hätte füglich die neuere Konstruktionen von Einphasendynamo- und -Motoren, die auf der Ausföhrung in Abföhrung in grosser Zahl vertreten sind, eingehend beschrieben werden müssen. Es wäre dies um so eher erwünscht gewesen, als im Allgemeinen sehr geringe Bedeutung und selbige in grosser Zahl veröffentlicht worden ist.

Am Schlusse enthält das Buch eine Zusammenstellung der nach dem Wechselstromtransformatorystem von der Firma Ganz & Co. und der nach dem Gleichstromtransformatorystem von der Firma Ganz & Co. erbauten Anlagen, welche eine Gesamtleistung von rund 6000 PS aufweisen. Davon entfallen auf die A.-G. Hellas in Köln-Ehrenfeld, die Elektrizitätsgesellschaft in Deutschland rund 1000 PS.

C. P. F.

Statistik der elektrischen Anlagen in der Schweiz für die Jahre 1894 und 1895. Die Statistiken über die elektrischen Anlagen in der Schweiz, die Herr Dr. D. G. Müller veröffentlicht hat und die auch wie nach der genannten Zeitschrift stets zum Ausdruck gebracht haben, bieten ein ausserordentlich interessantes Bild von dem stetigen und raschen Fortschreiten der Anwendungen der Elektrizität in der Schweiz. In vorigen Jahren musste eine Veröffentlichung der Statistik für 1894 und 1895 wegen verschiedener Informationen verspätet eintreffen; die vorliegende Statistik umfasst daher die beiden Jahre 1894 und 1895 und schliesst sich an diejenige für 1890 an, welche in Nr. 27-29 1894 S. 514 abgedruckt haben. Wir geben den Artikel des Herrn Henzler nachstehend im Wortlaut wieder.

Wie aus der Uebersicht der neuen Installationen in Tabelle 1 hervorgeht, weist die Klasse der Centralbeleuchtungsanlagen den grossen Zuwachs an; es sind nämlich in dieser Periode siebenhundert kleineren Anlagen der Elektrizitätswerke in Aigle, Altfort, Blasca, Hozingen, Brennarzen, Wohlen, Bruggen-Schönenweggen, Hüllo, La Goutte, St. Imier, Luternbach-Schönen, Romontsingen, Walden, Wädli, Watten, Wynau u. a. entweder dem Betriebe übergeben oder in der Hauptsache fertig erstellt worden.

Tabelle 2 lässt erkennen, dass das Maschinenwesen, welches früher der allgemeinen Verwendung von Akkumulatoren vielfach hinderlich im Wege stand und dieselben in gebührender Weise gewissermassen als ein notwendiges Übel betrachtet liess, immer mehr schwindet, indem an 189 neuen Beleuchtungsanlagen nicht weniger als 57 Akkumulatorenbatterien installiert worden sind.

Nach bedeutsamer ist indessen die rasche Entwicklung, welche die Verwendung elektrischer Energie zu motorischen Zwecken in den letzten zwei Jahren genommen hat; so ist die Zahl der Elektromotoren, welche an Beleuchtungsnetze angeschlossen wurden, in diesem Zeitraum von 198 auf 576 geiegen, während gleichzeitig in Kraftübertragungs- und Verteilungsanlagen noch weitere 470 Generatoren und Motoren von 11 874 Kilowatt Gesamtleistung installiert worden sind.

Nach approximativer Schätzung dürfte diese Vermehrung grösser sein als diejenige der seit 1893 in der Schweiz neu in Betrieb gesetzten Dampfmaschinen. Die Besondere Bedeutung zusammengefasst, wenn man hierbei von den Lokomotiven und Schiffmaschinen absieht und ferner berücksichtigt, dass eben viele Lokomotive Motoren durch elektrische ersetzt worden.

Die Tabelle 5 enthält eine Klassifikation der Neuanlagen nach Stromsystemen; es ist aus derselben ersichtlich, dass das Dreiphasensystem immer noch den ersten Rang einnimmt. Zu den Tabellen A und B sind diejenigen Anlagen, welche neben der Beleuchtung auch noch Kraft abgeben, von denen ausgeschlossen worden, welche ausschliesslich zur Kraftübertragung oder Kraftverteilung dienen.

Bei der Zusammenstellung der Gruppe A ergab sich, dass die Hochstrom- und einzelne Wechselstromsysteme in weitem der Mehrzahl derjenigen Fälle angewandt wurde, wo es sich in der Hauptsache um ein elektrisches Beleuchtungsnetz handelte (Aargau, Romontsingen). Dreiphasensystem wurde dagegen in solchen Elektrizitätswerken gewählt, für welche die Beleuchtung und Kraftabgabe anahmlich der beiden Beleuchtung sind (Wädli, Watten, Wynau u. a.); Dreiphasensystem findet sich in zwei Installationen mit gemischtem Betrieb, in welchen der Kraftverteilung eine grossere Wichtigkeit zukommt als der Beleuchtung (Gefälgen und Wynau).

Das relativ starke Ueberwiegen des Gleichstromsystems in der Gruppe B erklärt sich zum Theil daraus, dass die sämtlichen elektrischen Strassenbahnanlagen in Basel, Genève, St. Moritz und Zürich mit Inbegriffen sind, zum Theil aus der Thatsache, dass die grossen Kraftübertragungsnetze, namentlich die des Gleichstromsystems zur Anwendung gekommen sind.

Unter den mit Wechselstrom betriebenen Kraftverteilungsanlagen arbeiten die meisten mit Dreiphasen, wo dies schon nach dem Ergebnisse für die Gruppe A zu erwarten war. Die übrigen Systeme konflikt werden, dass in neuester Zeit das Dreiphasensystem auch in Anlagen mit gemischtem Betrieb immer mehr Boden gewinnt, weil es durch eine Reihe von Verbesserungen in der Konstruktion der Dreiphasengeneratoren in immer möglich geworden ist, ohne Bedenken Schaltungskombinationen anzuwenden, welche die Vorteile des Zweiphasensystems für die Beleuchtung und Dreiphasensystems für Kraftabgabe in sich vereinigen, ohne deren Nachteile zu besitzen.

Die Schlusszahlen der Rekapitulationstabelle 6 beweisen, dass in den Jahren 1894 und 1895 in der Schweiz an allen Gebieten der elektrotechnischen Branche intensiv gearbeitet worden ist, indem überall die mittlere Zunahme aus den letzten zwei Jahren das sechsjährige Mittel bedeutend übersteigt.

Tabelle 1.

Neuanlagen 1894-95 und Nachträge.

| Beleuchtungsobjekt | Beleuchtungsanlagen | | Dynamomaschinen | |
|---|---------------------|---------------------------|-----------------|--------------|
| | Zahl | Nettoleistung in Kilowatt | Zahl | in Kilowatt |
| Spinnereien: | | | | |
| Baumwolle, Kammgarn, Schappe . . . | 4 | 5 | 95 | 1906 |
| Weberereien: | | | | |
| Baumwolle, Kammgarn, Leinen . . . | 6 | 9 | 106 | 325 |
| Selbwebereien . . . | 5 | 6 | 90 | 1050 |
| Baumwoll- und Seidenzwirnereien u. Windereien . . . | 1 | 1 | 3 | 50 |
| Strickereien u. Strickappreturen, Bleichereien, Färbereien . . . | 6 | 7 | 61 | 84 |
| Mechan. Werkstätten, Uhrenfabriken . . . | 10 | 24 | 305 | 1640 |
| Gleaserien . . . | 1 | 1 | 8 | 110 |
| Mechan. Schreinerien, Sägereien . . . | 7 | 9 | 45 | 444 |
| Papier- und Holzstoff-Fabriken . . . | 8 | 8 | 53 | 274 |
| Hochdruckereien, Kunstanstalten . . . | 3 | 3 | 41 | 425 |
| Cement, Backstein- u. Thonwarenfabriken . . . | 9 | 9 | 15 | 131 |
| Chemische Industrien, Brauereien . . . | 4 | 5 | 50 | 250 |
| Mühlen, Melnwaren-fabriken . . . | 11 | 11 | 104 | 1125 |
| Bahnhofer . . . | 3 | 3 | 8 | 82 |
| Dampfboiler, Strassen, Plätze und Promenaden . . . | 5 | 1 | 6 | 254 |
| Hotels, Kuranstalten, Restaurants, Bierhallen, Bureaus, Verkaufsläden, Magazine . . . | 3 | 3 | 21 | 330 |
| Hotels, Kuranstalten, Restaurants, Bierhallen, Bureaus, Verkaufsläden, Magazine, Lehnstühlen, Museen, Lesesäle, Theater . . . | 3 | 3 | 18 | 310 |
| Diverse Anlagen . . . | 38 | 42 | 111 | 103 |
| Einzelanlagen . . . | 150 | 179 | 1776 | 17921 |
| Centralbeleuchtungsanlagen . . . | 39 | 106 | 12506 | 4789 |
| Einzelne Lampengruppen und Ergänzungen . . . | — | — | — | 1334 |
| Total . . . | 189 | 250 | 14334 | 66584 |

Tabelle 2.

Neuanlagen 1894-95 und Nachträge.

| Kantone | Beleuchtungsanlagen | | Kraftübertragungsanlagen | |
|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| | Zahl | Nettoleistung in Kilowatt | Zahl | in Kilowatt |
| Aargau . . . | 11 | 5.8 | 3 | 53 |
| Appenzel a. Rh. . . | 1 | 0.5 | — | — |
| Appenzel l. Rh. . . | 1 | 0.5 | — | — |
| Basel-Land . . . | 2 | 1.1 | 2 | 2 |
| Basel-Stadt . . . | 12 | 6.4 | 2 | 2 |
| Bern . . . | 37 | 13.8 | 6 | 73 |
| Freiburg . . . | 19 | 10.1 | 3 | 7 |
| St. Gallen . . . | 9 | 4.7 | 2 | 12 |
| Glarus . . . | 4 | 2.1 | — | — |
| Graubünden . . . | 7 | 3.7 | 1 | 5 |
| Luzern . . . | 6 | 3.2 | 4 | 21 |
| Schaffhausen . . . | 7 | 3.7 | 3 | 9 |
| Nidwalden . . . | — | — | — | — |
| Obwalden . . . | 1 | 0.5 | — | — |
| Schaffhausen . . . | 6 | 3.2 | 2 | 3 |
| Solothurn . . . | 2 | 1.1 | — | — |
| Tessin . . . | 3 | 1.6 | 1 | 26 |
| Thurgau . . . | 1 | 0.5 | 1 | 3 |
| Uri . . . | 3 | 1.6 | — | — |
| Vaud . . . | 12 | 6.4 | 3 | 8 |
| Valais . . . | 3 | 1.6 | — | — |
| Zug . . . | 8 | 4.2 | 3 | 3 |
| Zürich . . . | 45 | 34.2 | 9 | 123 |
| Total . . . | 189 | 103 | 44 | 383 |

Tabelle 3. Gesamtübersicht für Ende 1895.

| Beleuchtungsobjekt | Beleuchtungsanlagen | | Dynamomaschinen | |
|---|---------------------|---------------------------|-----------------|---------------|
| | Zahl | Nettoleistung in Kilowatt | Zahl | in Kilowatt |
| Spinnereien: | | | | |
| Baumwolle, Kammgarn, Schappe . . . | 37 | 50 | 777 | 12082 |
| Weberereien: | | | | |
| Baumwolle, Kammgarn, Leinen . . . | 41 | 51 | 655 | 8227 |
| Selbwebereien . . . | 28 | 41 | 756 | 10777 |
| Baumwoll- u. Seidenzwirnereien u. Windereien . . . | 9 | 9 | 59 | 47 |
| Strickereien u. Strickappreturen, Bleichereien, Färbereien . . . | 19 | 21 | 325 | 2910 |
| Mechan. Werkstätten, Uhrenfabriken . . . | 40 | 47 | 360 | 3122 |
| Gleaserien . . . | 11 | 13 | 154 | 574 |
| Mechan. Schreinerien, Sägereien . . . | 91 | 119 | 574 | 5163 |
| Papier- und Holzstoff-Fabriken . . . | 28 | 30 | 119 | 219 |
| Hochdruckereien, Kunstanstalten . . . | 7 | 7 | 91 | 2012 |
| Cement, Backstein- u. Thonwarenfabriken . . . | 14 | 14 | 77 | 360 |
| Chemische Industrien, Brauereien . . . | 10 | 11 | 52 | 526 |
| Mühlen, Melnwaren-fabriken . . . | 25 | 25 | 154 | 1232 |
| Bahnhofer . . . | 37 | 29 | 1179 | 21 |
| Dampfboiler, Strassen, Plätze und Promenaden . . . | 33 | 33 | 223 | 2724 |
| Hotels, Kuranstalten, Restaurants, Bierhallen, Bureaus, Verkaufsläden, Magazine . . . | 5 | 5 | 56 | 345 |
| Hotels, Kuranstalten, Restaurants, Bierhallen, Bureaus, Verkaufsläden, Magazine, Lehnstühlen, Museen, Lesesäle, Theater . . . | 39 | 39 | 118 | 1148 |
| Diverse Anlagen . . . | 17 | 19 | 62 | 630 |
| Einzelanlagen . . . | 57 | 71 | 962 | 1030 |
| Centralbeleuchtungsanlagen . . . | 16 | 19 | 163 | 2740 |
| Einzelne Lampengruppen und Ergänzungen . . . | 31 | 34 | 200 | 430 |
| Einzelne Lampengruppen und Ergänzungen . . . | 37 | 33 | 214 | 3747 |
| Hotels, Kuranstalten, Restaurants, Bierhallen, Bureaus, Verkaufsläden, Magazine, Lehnstühlen, Museen, Lesesäle, Theater . . . | 33 | 33 | 214 | 3747 |
| Diverse Anlagen . . . | 33 | 33 | 214 | 3747 |
| Einzelanlagen . . . | 125 | 146 | 1397 | 1826 |
| Centralbeleuchtungsanlagen . . . | 767 | 892 | 9566 | 95717 |
| Einzelne Lampengruppen und Ergänzungen . . . | 99 | 242 | 1332 | 11817 |
| Total . . . | 866 | 1134 | 2888 | 21256 |
| Total 1890 . . . | 677 | 849 | 18364 | 145984 |
| Zuwachs in % | 27.7 | 33.5 | 104.7 | 45.6 |

Tabelle 4. Gesamtübersicht für Ende 1896.

| Kantone | Beleuchtungsanlagen | | Kraftübertragungsanlagen | |
|-------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|-------------|
| | Zahl | Nettoleistung in Kilowatt | Zahl | in Kilowatt |
| Aargau . . . | 56 | 6.5 | 8 | 71 |
| Appenzel a. Rh. . . | 11 | 1.3 | 1 | 1 |
| Appenzel l. Rh. . . | 1 | 0.5 | — | — |
| Basel-Land . . . | 11 | 1.3 | 2 | 2 |
| Basel-Stadt . . . | 57 | 6.6 | 3 | 26 |
| Bern . . . | 115 | 13.2 | 18 | 77 |
| Freiburg . . . | 7 | 0.8 | 2 | 23 |
| St. Gallen . . . | 11 | 5.7 | 3 | 26 |
| Glarus . . . | 30 | 1.5 | 3 | 11 |
| Graubünden . . . | 19 | 2.2 | 1 | 6 |
| Luzern . . . | 34 | 3.9 | 10 | 24 |
| Schaffhausen . . . | 28 | 3.2 | 4 | 16 |
| Nidwalden . . . | 5 | 0.6 | 4 | 2 |
| Obwalden . . . | 3 | 0.3 | — | — |
| Schaffhausen . . . | 26 | 2.9 | 7 | 5 |
| Solothurn . . . | 16 | 1.9 | 2 | — |
| Tessin . . . | 22 | 2.5 | 9 | 38 |
| Thurgau . . . | 10 | 1.2 | 3 | 6 |
| Uri . . . | 3 | 0.9 | — | — |
| Vaud . . . | 51 | 5.9 | 8 | 13 |
| Valais . . . | 11 | 1.3 | 2 | 1 |
| Zug . . . | 15 | 1.7 | 7 | 6 |
| Zürich . . . | 189 | 21.8 | 26 | 308 |
| Total . . . | 866 | 103 | 121 | 578 |
| Total 1895 . . . | 677 | 77 | 173 | 161 |
| Zuwachs in % | 27.2 | 33.5 | 104.7 | 45.6 |

Tabelle 5.

Vergleichende Zusammenstellung der Netzanlagen nach Stromsystemen.

| Stromsystem | Zahl der Anlagen | Zahl der Generatoren und Motoren | | | | |
|---------------------------|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------|--------------|------|
| | | Stromsystem | Zahl der Anlagen | Zahl der Generatoren und Motoren | Nutzleistung | |
| | | % | % | KW | % | |
| Total der Anlagen: | | | | | | |
| Gleichstrom | 190 | 81,6 | 406 | 40,6 | 9827 | 32,3 |
| Einphasenwechselstrom | 22 | 9,5 | 236 | 21,0 | 5659 | 20,8 |
| Wechselstrom | 5 | 2,5 | 19 | 0,7 | 691 | 2,4 |
| Zweiphasen | 16 | 8,4 | 323 | 28,7 | 8777 | 28,5 |
| Dreiphasen | 283 | 1127 | 39964 | | | |

Hiervon entfallen auf:

A. Elektrische Beleuchtungs- und Kraftvertheilungsanlagen.

| | | | | | | |
|-----------------------|------------|------------|--------------|------|------|------|
| Gleichstrom | 163 | 85,8 | 296 | 45,7 | 9508 | 18,4 |
| Einphasenwechselstrom | 21 | 11,0 | 232 | 25,8 | 5714 | 22,4 |
| Zweiphasen | 4 | 2,1 | 90 | 13,9 | 6389 | 27,4 |
| Dreiphasen | 9 | 1,1 | 30 | 4,6 | 2169 | 12,8 |
| Total | 190 | 648 | 17090 | | | |

B. Elektrische Kraftübertragungs- und Kraftvertheilungsanlagen.

| | | | | | | |
|-----------------------|-----------|------------|--------------|------|------|------|
| Gleichstrom | 27 | 62,8 | 162 | 23,8 | 6319 | 64,0 |
| Einphasenwechselstrom | 1 | 2,3 | 4 | 0,8 | 145 | 1,2 |
| Zweiphasen | 1 | 2,3 | 20 | 4,2 | 692 | 5,0 |
| Dreiphasen | 14 | 22,6 | 303 | 61,2 | 4609 | 25,9 |
| Total | 43 | 479 | 11874 | | | |

Tabelle 6.

Rekapitulationstabelle.

| | Zuwachs seit | | | | | |
|---|--------------|----------|----------|----------|----------------------------|-----|
| | 1895 | 1893 | 1890 | 1889 | 1893 | |
| | pro Jahr | pro Jahr | pro Jahr | pro Jahr | in % des v. J.ahr. Mittels | |
| Beluchtungsanlagen | 866 | 677 | 851 | 96 | 94 | 118 |
| Krafttransmissionen u. Kraftvertheilungen | 121 | 77 | 35 | 16 | 59 | 138 |
| Akkumulatorenbatterien | 246 | 161 | 41 | 85 | 84 | 398 |
| Dynamomaschinen und Elektromotoren | 2 823 | 1 074 | 586 | 836 | 1 771 | 171 |
| Gesamtkapazität in Kilowatt | 58 480 | 39 981 | 7 060 | 8 371 | 14 927 | 176 |
| Gloßlampen | 212 569 | 145 954 | 51 155 | 27 000 | 33 292 | 127 |
| Bogenlampen | 2 714 | 2 126 | 846 | 312 | 344 | 110 |

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 17. September 1896.)
- KL 21. E. 10 071. Wechselstrom-Motorzähler; Zus. z. Pat. 87 042. Carl Raab, Kaiserlautern. 7. 2. 96.
- (Reichsanzeiger vom 21. September 1896.)
- KL 21. E. 4 972. Vorrichtung zur Angabe der Zeit und Anzahl von Ferngesprächen; Zus. z. Pat. 84 091. — Heinrich Eichwede, Berlin W., Thiergartenstr. 19. 18. 9. 96.
- H. 16 020. Verfahren zur selbstthätigen Feststellung der von einer Theilnehmerstelle festgestellten Benutzung von Fernsprecheinrichtungen. — Max Hoff, Berlin SW., Schönbergerstr. 18. 24. 4. 96.
- L. 10 477. Verfahren zur Formirung von Sammlerplatten. — Dr. Lorenz Lucas, Hagen i. W., Carstr. 57. 17. 6. 96.
- KL 42. R. 19 008. Selbstosцидender elektrischer Gasvertheiler. — Emanuel Berg, Berlin W., Lühstr. 29. 24. 4. 96.
- H. 17 093. Schiffskompass. — Arthur Weymss Horsburgh, London, 16 Leinster Square; Vertr. Carl Hieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin NW., Hindenburgstr. 14. 5. 96.
- Zurückziehungen.**
- KL 20. S. 8231. Elektrische Bremsen. Vom 27. 1. 96.

Ertheilungen.

- KL 21. 89 227. Gesprächszähler für Fernsprecher; Zus. z. Pat. 84 104. — Heinrich Hempel u. Alfred Maerker, Berlin, Waterloo-Ufer 4 bzw. Kochstr. 6. Vom 6. 7. 96 ab.
- 89 251. Starres Vertheilungssystem für Wechselstrom. Zus. z. Pat. 84 714. — Elektricitäts-A.-G. vormalis Schuckert & Co, Nürnberg. Vom 8. 1. 96 ab.
- KL 26. 89 247. Bewegungsvorrichtung für von Elektromotoren betriebene Rundscheiber an Gasbrennern. — A.-G. Schaeffer & Walcker, Berlin SW., Lindenstr. 18/19. Vom 4. 7. 96 ab.
- KL 30. 89 207. Elektrischer Gaszähler bzw. Wärmeregler an Vulkanisierkesseln für Zahn- und Schneidmaschinen. — W. Strittmatter, Meins, Büngerstrasse 9. Vom 18. 6. 96 ab.
- KL 42. 89 230. Schiffskompass mit Fernübertragung. — J. Prigge, Bruchsal, Schönbornstrasse 29. Vom 12. 9. 96 ab.
- KL 48. 89 289. Verfahren zur elektroklytischen Darstellung von Metallen in Gestalt eines porösen aber festen Niederschlags; Zus. z. Pat. 87 430. — Dr. L. Höppler, Berlin SW., Anhalterstr. 6. Vom 1. 1. 96 ab.
- KL 74. 89 254. Elektrolytischer Zersetzungsapparat zur Auslösung des durch Patent 79 006 geschützten Verfahrens der Elektrolyse mit Quecksilberkathode. — A. Sinding-Larsen, Christiania. Vertr. C. Feblert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorothienstr. 22. Vom 21. 1. 96 ab.
- KL 88. 89 280. Schlag- oder Signalwerk mit elektrischer Auslösung. — A. Hellmann, Albersloh b. Münster i. W. Vom 21. 12. 96 ab.
- 89 291. Elektrisches Schlagwerk für Uhren. — A. Holzberg, Freden a. Leine. Vom 17. 8. 96 ab.
- KL 21. 76 288.

Erlöschungen.

KL 21. 76 288.

der Elektroden schraubenförmig gestaltet sein, und die andere irgend eine beliebige Form haben.

No. 86 963 vom 2. Juni 1896.

Gebrüder Naglo in Berlin. — Schaltungsanordnung für Fernsprecher.

Die Zeichnung (Fig. 36) giebt die Schaltungsweise nur schematisch an. Die in ein Amt einmündenden Theilnehmerleitungen werden in Gruppen *a e d* ... eingeteilt, und diese Gruppen nach dem Princip arithmetischer

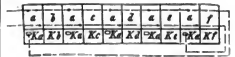


Fig. 36.

Kombinationen je zu zwei zu Schalttafeln *a b, a c, a d, b c, b d, c d* ... kombinirt, indem z. B. die Theilnehmerleitungen der Gruppe *a* in Vielfachschaltung an je eine Klemme in allen Schalttafeln geführt sind, deren Bezeichnung den Buchstaben *a* enthält, also in *a b, a c, a d* ...

Die Theilnehmerleitungen werden in sonst bekannter Weise zusammen verbunden.

Der Betrieb soll nach dieser gestaltet, dass dem Beamten an der Klappentafel vom ruftenden Theilnehmer, z. B. *a 19*, die Gruppe des verlangten Theilnehmers, z. B. *c*, mitgetheilt wird, sodass dieser seine Beamten dem Beamten an der Schalttafel *a* telephonisch oder in anderer Weise Nummer und Gruppe des ruftenden Theilnehmers mittheilen kann, worauf dieser zweite Beamte die betreffende Klemme stößt und mittels seines eingestellten Sprech- und Hörapparates vom ruftenden Theilnehmer die Nummer des verlangten Theilnehmers erfährt.

In der beistehenden Fig. 35 bezeichnen *K a, K b* u. s. w. die Klappentafeln, *a, b* u. s. w. die Klinkenfelder.

No. 86 775 vom 12. Januar 1896.

Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zum Ueberfahren von Weichen und Kreuzungen für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung.

Der Kanal wird in Weichen und Kreuzungen vollständig unterbrochen und der Stromabnehmer an diesen Stellen durch eine

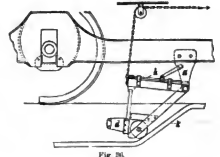


Fig. 35.

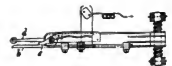


Fig. 37.

Leiterschleife *c* selbstthätig unter Abschaltung von der Arbeitsleitung aus dem Kanal herausgehoben. Nach Ueberfahren der Stelle geschieht die Zurückführung und Wiedereinsetzung des Stromes in gleicher Weise. Der Stromabnehmer besitzt hierzu eine Kontaktzunge *d*, welche um eine vertikale Achse drehbar ist. Beim Anheben des Apparates tritt eine Auslenkung *a*, welche gegen den Draum *b* stößt, in Wirkung und dreht die Kontaktzunge *d* zurück (Fig. 37).

No. 87 843 vom 16. September 1894.

Siemens & Halske in Berlin. — Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Oberleitung.

Der federnde horizontale Draht *B* des Stromabnehmerbügels trägt in der Mitte eine oder zwei kurze Kontaktrollen *R*, auf welchen der Leistungs-

Auszüge aus Patentschriften.

No. 87 388 vom 30. Oktober 1896.

Edouard Peyrasson in Limoges, Frankreich. — Elektrolytischer Apparat mit schraubenförmig gewandten Elektroden.

Die Elektroden haben die Schraubenform. Die eine Elektrode *a* ist derartig in ein entsprechendes als Scheidwand dienendes poröses

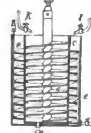


Fig. 34.

Gefäß *c* und dieses wieder in die centrale Öffnung der anderen Elektrode *e* eingesetzt, dass die beiden durch *R* und *D* kontinuierlich zufließendes Elektrolyte gewirgen sind, den Windungen der Schrauben zu folgen, und demzufolge auf einem langen Wege und in schichtenweise Schicht dem elektrischen Strom in kontinuierlicher und fortwährender Weise gesetzt werden. Es kann auch nur die eine

draht bei gerader Streckung ruht, um die Abnutzung des Bügels durch erhebliche Vermehrung der gleitenden Reibung und theilweisen

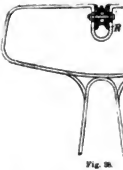


Fig. 29.

Ersatz durch rollende Reibung auf einen möglichst geringen Betrag herabzusetzen, ohne das Gewicht und das Abkühlungsvermögen des gesamten Abnehmers wesentlich zu steigern.

No. 86564 vom 24. September 1896.

Siemens & Halske in Berlin. — Anlasser für Klapphasen und Mehrphasenmotoren.

Diese Schaltvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass aus den verschiedenen Stromkreisen die entsprechenden Widerstandsstufen nicht gleichzeitig, sondern nach einander ausgeschaltet werden. Der Zweck der Anordnung ist der, mit einer verhältnissmäßig kleinen Zahl von Widerstandsstufen ein möglichst grosse Zahl von Abstufungen, d. h. ein allmähliches Ansteigen der Zugkraft zu erreichen, sowie die gewöhnlichen Ausführungsformen der Gleichstromanlasser benutzen zu können.

Eine Ausführungsform des Anlassers stellt Fig. 29 dar. Die Widerstandsstufen sind an

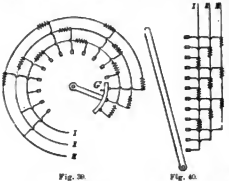


Fig. 29.

Fig. 30.

kreisförmig angeordneter Stromschlüssler derart angeschlossen, dass die neben einander liegenden Stromschlüsslerstücke den entsprechenden Widerstandsstufen der verschiedenen Stromkreise zugeordnet. Durch einen einzigen Schalthebel wird stets eine der Zahl der Stromphasen entsprechende Anzahl neben einander liegender Stromschlüsslerstücke mit einander leitend verbunden.

Nach einer zweiten Ausführungsform (Fig. 40) sind die Stromschlüssler für die einzelnen Widerstandstufen in einer geraden Linie angeordnet und bestehen aus leitend gelagerten Kohlen- oder Metallstücken, die durch Abdrücken eines mit einer Leiste aus Kohle oder Metall bekleideten Schalthebels nach einander in leitende Verbindung gebracht werden. Die Widerstandsstufen sind an die Stromschlüsslerstücke derart angeschlossen, dass die benachbarten Stromschlüsslerstücke den entsprechenden Widerstandsstufen der verschiedenen Stromkreise zugehören.

No. 87464 vom 14. Juli 1896.

(Zusatz zum Patente No. 67705 vom 28. Mai 1892).

Körting & Mathieson in Leutzsch-Leipzig. — Nebenschlussbogenlampe.

Die Ausführungsform der Nebenschlussbogenlampe unterscheidet sich von der in dem Hauptpatente No. 67705 angegebenen Lampe dadurch, dass die Ausdehnungskörper nicht im Werkraum, sondern im Herdraum angeordnet sind. Hierdurch sind die Körper der von Lichtbogen entwickelten Wärme unmittelbar ausgesetzt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Elektrotechnische Gesellschaft in Frankfurt a. M. (Sitzung vom 7. September 1898). Der Vorsitzende Herr Professor Salomon machte eine Reihe geschäftlicher Mittheilungen, und verlas ein Schreiben des Verbandes Deutscher Elektrotechniker über die demnächst stattfindende Berathung der Sicherheitsschriften-Kommission über Hochspannungsanlagen. Die Gesellschaft beschloss, wiederum einen Delegationen nach zu entsenden, die in der letzten Sitzung stattgefunden hat. Der Antrag wurde angenommen.

Hierauf beantragte der Vorstand, dass der § 10 geändert werde, sodass die Rechnungslegung sowie die Wahlverfahren in der letzten Sitzung stattgefunden hat. Der Antrag wurde angenommen.

Der Vorsitzende gab darauf einen kurzen Geschäftsbericht über die letzten 9 Vereinsjahre. Er bemerkte, dass die Sitzungen stets sehr gut besucht waren. Die Vorträge und technischen Mittheilungen der Mitglieder sowie besonders die rege Theilnahme an den Verhandlungen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker bewiesen das rege Interesse des Vereins. Die Zahl der Mitglieder stieg von 255 im 1896.

Nach dem Kassaberichte ist ein Kassenbestand von 159 M 14 Pf. vorhanden, ein weiterer Bestand von 992 M an der Sparkasse. Der Vorstand für das laufende Vorjahr wurde Herr Haaslacher zum Vorsitzenden, Herr Postath Zappe, Direktor Jordan (E.-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co.) und Herr Schäfer für die nächsten Mitglieder in den Vorstand gewählt.

Herr Ingenieur Eugen Hartmann (Hartmann & Braun) berichtete nach dem internationalen Elektrotechnikerkongress in Gien, an welchem er nebst den Frankfurter Herren Professor Krebs und Ingenieur Rotherth teilgenommen hat. Redner gab zunächst einen Überblick über die früheren Kongresse und erinnerte an den grossen Erfolg des ersten Pariser Kongresses im Jahre 1881, der für die hauptsächlichsten Einheiten des Weberschen elektromagnetischen Massensystems kurze Bezeichnungen zur allgemeinen Einführung empfohlen hat, und zwar für die Einheit des Widerstandes und der EMK die frühere Einheit von der British Association angenommenen Namen Ohm und Volt mit der Definition $1 \Omega = 10^9$ GGS-Einheiten und $1 V = 10^8$ GGS-Einheiten in demselben Zusammenhang. Es nach dem damals bekannten sieben Bestimmung im Mittel 105,86. Für die praktische Einheit der Stromstärke wurde die Bezeichnung Ampère angenommen, Coulomb für diejenige der elektrischen Ladung, eine Ampère in der Sekunde gleich; und Farad für die Kapazität eines Kondensators, welcher mit 1 V geladen, die Elektrizitätsmenge von 1 Coulomb giebt. Die bisherige Benennung Weber für die Einheit der Stromintensität sollte, um Verwirrungen zu vermeiden, verlassen werden, und mit diesem Benennungsvorschau bedauerlicherweise der Name des Begründers des elektromagnetischen Massensystems aus der Reihe der praktischen Einheiten. Man war sich wohl bewusst, dass diese vorgeschlagenen Verthe noch nicht definitive sein konnten, die französische Regierung sollte deshalb veranlasst werden, bei den Mächten eine internationale Kommission anzusetzen, welche die für gemeinsame Zwecke notwendigen Untersuchungen auszuführen hätte.

Bis zum Jahre 1894 wurden dann weitere Fortschritte ausgenommen, als am 2. und 3. April desselben Jahres von den Mächten wiederum in Paris veranstalteter Kongress beschloss, als gesetzliche Ohm den Widerstand 10^9 CGS-Einheiten für die praktische Einheit und 106 cm Länge bei 0°C z. bezeichnen. Der Mittelwerth aller zwölf Ohmbestimmungen betrug damals 105,7 im Länge einer solchen Quecksilbersäule. Es wurde weiter eine Bestimmung ausgestellt, während in England bekanntlich heute noch 746 gerechnet werden — und endlich wurde die Einheit der magnetischen Induktion festgesetzt, nämlich diejenige Quantität derselben Lichtstrahlung, welche von einem Quadratzentimeter geschlossenen Platten bei der Erzeugung in einer magnetischen Induktion ausstrahlt wird. Derselbe sollte nach ihrem Begründer die Bezeichnung Vielle erhalten. Die physikalisch-technische Einheit der Lichtleistung wurde ebenfalls als praktische Einheit mit einiger Genauigkeit an reproduzieren, und es blieb auch heute noch zweifelhaft, ob wir auf diesem Wege zu einer praktischen Einheit gelangen können. Wie wenig Anklang dieselbe in den Kreisen der Elektrotechniker gefunden hatte, lehrte der dritte Pariser Kongress, der im April 1890 gelegentlich der Weltausstellung stattgefunden hat; es wurde dort

beschlossen, als praktische Lichtleistung die Decimaleinheit einzuführen und deren Venth auf $\frac{1}{10}$ der absoluten Lichtleistung (Vielle) festzustellen. Selbstverständlich fand dieser Beschluss lebhaften Widerspruch insbesondere seitens der deutschen Theilnehmer.

Auf diesem Kongress wurden ferner als praktische Einheiten für die Arbeit die Bezeichnung Joule, für den Effekt Watt, für den Induktionscoefficienten die Bezeichnung Volt-Einheiten festgesetzt; ferner die Definition für Periode, Frequenz, mittlere und effektive Stromstärke, wirksame EMK und schließlichen Widerstand. Die Weberschen Einheiten erloschen und fand seinen Erfolg in der Vereinigung einer grossen Zahl von Gelehrten und Elektrotechnikern (es waren über 700 erschienen) und in der Anregung durch Vorträge und Ausstellungen durch die gegenseitige Ansprache beim jeweiligen Verkehr. Er erhielt seinen Gipfelpunkt in den Oratorien, welche dem Präsidenten des Kongresses vorbehalten waren, die im ersten Elektrotechniker, dargestellt wurden. Ein Antrag einer Delegation der amerikanischen Elektrotechniker, sich der Bezeichnung „Quadrant Hebel“ um für die unendliche Magnetsphäre die Bezeichnung „Gans“ einzuführen, wurde einer Kommission überwiesen, von der Delegation nicht angenommen.

Der erste Antrag, den wir wieder auf dem nächsten Kongress in Chicago 1903 und selbst dort auf den Vorschlag Mascart's, der selbst den Ausdruck Quadrant z. empfohlen hatte, um die Amerikaner geistig zu sein, allgemein angenommen. Der Ausdruck „Mho“ für den reziproken Werth des Widerstandes fand wenig Anklang, aber auch die von Deutschland vorgeschlagene Bezeichnung „Thomson“ für die Einheit der Leitungsfähigkeit hat sich bis jetzt nicht durchzuführen vermocht. Die Bezeichnung Gans, Weber, Hertz u. a. für die magnetischen Einheiten fand Widerspruch, insbesondere von deutscher Seite.

Auf Anregung von Helmholtz fanden ein Jahr vorher gelegentlich der Versammlung der British Association Verhandlungen statt, an welchen anständig namhafte Gelehrte aus Deutschland, England, Frankreich und Amerika theilnahmen. Derselben führten zu der Annahme eines internationalen Ohm, dem eine Einheit von Dora über den wahrnehmbaren Werth des Ohm nach den bisherigen Bestimmungen zu einer Quecksilbersäule von 106 cm Länge bei 0°C führte und das nun neuerdings von allen Staaten gesetzlich eingeführt ist.

Der Genter Kongress, über den ich in der LETZ schon berichtet habe, fand in der Meinung des Redners seine Bedeutung darin, dass die von Hospitalier wiederholt vorgeschlagenen Bezeichnungen Gans, Weber, Ohm, Hertz (Blondel) stellte auch Maxwell, Arago, Hertz zur Wahl für die Einheiten des magnetischen Fides und der magnetischen Induktion, für den Kraftlinienfluss, die Reluktanz, die magnetomotorische Kraft folgte einmüthig die Annahme von Ferraris und Mascart vorläufig nicht angenommen, bzw. die Diskussionen darüber einen späteren Kongress vorbehalten wurden, ferner die von Hospitalier vorgeschlagenen Bezeichnungen „Lumen“ für die Einheit des Lichtstromes, Lux für Beleuchtung, Kerze per Quadratzentimeter für Erhellung und Lumenmeter für Lichtleistung fanden die Zustimmung der französischen Lichtmänner gehaltenen Theilnehmer, nachdem Mascart sich mehrmals ausgesprochen hatte, sich zu entziehen, als die Versammlung sich geübt zeigte, die Decimaleinheit zu verlassen.

Den Schweizer Berathungen, insbesondere den Herrn Präsidenten Herrn Turretini, den Herren Professor Bollet und Palm, welche den den Lichtleistung in gleichem Verhältnisse alle aufeinander abgemessenen Angaben Bezug, gebührt der lebhafteste Dank; Die Genter Anstaltung und die zahlreichen ungenutzten Lichtmänner, welche der Bezeichnung zu glücklich waren, ergrünten ungetheiltes Interesse.

My.

My.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Für die Verantwortlichkeit für die Richtigkeiten der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Der Frankfurter Elektrizitätswerk.

In der „ETZ“ No. 26 ist das städtische Elektrizitätswerk Frankfurt a. M. neuerdings auf eine Art und Weise angegriffen worden, gegen welche wir ganz entschieden Stellung nehmen müssen. — Gleichzeitig möchten wir die Redaktion ersuchen, den Namen des Verfassers des Artikels (bekannt zu geben), da es jedenfalls nicht im Princip unzulässig ist, wenn eine Zeitschrift entspricht, derartige Angriffe unter dem Schutze der Anonymität zu veröffentlicht. — Jedoch falls mit Sicherheit anzunehmen, dass der Einsender dem Kölner Werk sehr nahe steht, da er sich auf einen Bericht desselben bezieht, welcher noch gar nicht veröffentlicht ist.

Wenn zwei Werke mit einander verglichen werden sollten, so ist es zum mindesten billig, dass in beiden Fällen mit denselben Maasse gemessen wird, d. h. in dem vorliegenden Falle müssten die Konditionen, unter welchen das Kölner und Frankfurter Elektrizitätswerk arbeiten, möglichst auf gleiche Basis gebracht werden.

Wir wollen, um ein möglichst annehmeres Bild darüber zu gewinnen, wie die beiden Werke arbeiten, erst deren Baukosten und Kabelnetze, sowie die Leistungsfähigkeiten der maschinellen Anlage, Kabelnetze und Transformatoren, und dann die wirtschaftlichen und finanziellen Ergebnisse beider Centralen gegenüberstellen, wobei wir es Jedem überlassen, sich sein Urtheil daraus selbst zu bilden. Es leuchtet ein, dass wir zu einem solchen Vergleiche nur diejenigen Theile gegenüberstellen können, welche in beiden Werken sich entsprechen. So müssen wir z. B. den Grund und Boden, mit welchen die Centralen stehen, von dem Vergleiche ausschließen, da die Verhältnisse in beiden Städten völlig verschieden sind. Wir zählen z. B. für das Terrain im ersten Betriebsjahre 12 000 M Pacht, Köln dagegen nur 8000 M.

Es ist ferner in Erwägung zu ziehen, dass in Köln die Dampfkesel des Elektrizitätswerks zugleich dem Wasserverke dienen, während diejenigen in Frankfurt einzig und allein das Elektrizitätswerk mit Dampf zu versorgen haben. Es wird indolgedessen auch nicht möglich sein, genau zu berechnen, wie die Kosten für den Betrieb, soweit es sich auf diese zwei Werke erstreckt, sich auf die einzelnen Anlagen vertheilen.

Vergleichende Aufstellung.

Table with 4 columns: Item, Frankfurt, Köln, and a combined column. Rows include: Kosten der Maschinenanlage, Kabel, Transformator, Kapazität der Maschinenanlage in Kilowatt, Kapazität des Netzes in Kilowatt, Kapazität der Transformatoren in Kilowatt, Länge der verlegten Kabel in Kilometern, Anzahl der Transformatoren in Kilowatt, pro ange-schlossenes Kilowatt, Nutzbar abgegebene Kilowattstunden, Jährliche Brennstoffeconomie, Gesamtökloverbrennch inkl. Anheizen in kg.

Laut Bericht des Kölner Elektrizitätswerkes ergibt sich folgendes:

Table with 5 columns: Jahr, Kohlen kg, Erzeugte Kilowattstunden, Kg Kohle pro Kilowattstunde, Preis per kg. Rows for years 1893/4, 1894/5, 1895/6.

Kölnen per nutzbar abgegebene Kilowattstunden:

Table with 4 columns: Betriebsjahr, Frankfurt, Köln, and a combined column. Rows for years 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Die Kosten der Kohlen in Köln sind demnach ca. 50% niedriger als in Frankfurt.

Um einen wenigstens annähernd richtigen Vergleich zwischen den Betriebsergebnissen der Werke Köln und Frankfurt a. M. anzustellen, wäre es zum mindestens gerecht gewesen, den Bericht des ersten Betriebsjahres von Frankfurt a. M. mit dem ersten Betriebsbericht von Köln zu vergleichen. Dies ist aber nicht geschehen, vielmehr wurde der Bericht des fünften Betriebsjahres von Köln mit dem ersten von Frankfurt a. M. verglichen. Leider fehlen uns die Daten des fünften Kölner Berichtes (1895/96), welcher, wie bereits bemerkt, noch nicht erschienen ist, um unsererseits einen Vergleich zu ziehen und müssen wir uns darauf beschränken, mit dem in unseren Händen befindlichen Betriebsbericht von 1894/96, also dem vierten Betriebsjahre, und unsererseits eine Parallele zu ziehen und zwar mit Zugrundelegung der tabellarischen Aufstellung des Kölner Betriebsberichtes:

Table with 4 columns: Item, Frankfurt, Köln, and a combined column. Rows include: Gesamtanlagenkosten für Betrieb und Verwaltung in 18 Monaten in Mark, Zahlmische, Abnahmehöhen und Verchiedenes in Mark, Netto-Erzeugungskosten pro Kilowattstunde, Nutzbar abgegebene Kilowattstunden, Erzeugungskosten per Kilowattstunde.

in 4. Betriebsjahre:

Table with 4 columns: Item, Frankfurt, Köln, and a combined column. Rows for items 1, 2, 3.

Wie wir in unseren Berichten erwähnen sind besonders die Betriebs- bzw. die Generalkosten des vergangenen Betriebsjahres, wie naturgemäß bei jedem neu eingerichteten Betriebe hoch wegen des Einflusses der ganzen Anlage, der Versuche, der Propaganda-Arbeiten etc. und schreien diese Kosten auch bei dem Kölner Elektrizitätswerke in den ersten Jahren hoch gewesen zu sein, da die Erzeugungskosten der Kilowattstunde im ersten Betriebsjahre 19,48, im zweiten sogar 23,25 Pf. betragen.

Wenn in Betracht gezogen wird, dass eine Verwaltung den Betrieb des Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerkes führt, so wird es einem Ungenauen jedenfalls anfallen, dass die Elektrizitätswerke von der Grösse und Bedeutung des Kölner Werkes die ganze Höhe, Gehälter und Pensionen nur mit 38 000 M anführt. Dies ist nur andrerseits erklärlich, dass eben nur ein kleiner Theil der die Totalkosten ausmachenden Beträge zu Lasten des Elektrizitätswerkes geschrieben wird.

Wenn diese Gründe müssen wir hiermit nochmals erwähnen, dass ein Vergleich der beiden Werke, wie in dem Artikel Heft 36 der „ETZ“ geschehen, mit so sehr verschiedenen Verhältnissen zu unrichtigen Resultaten führt.

Es liegt uns fern, durch vorstehend. Erklärungen irgend welche Kritik am Kölner Werke zu üben; wir haben aber desselben wegen unserer Wöle ausdrücklich erwähnt, als dies absolut notwendig war, um dem unferlichen Angriff zu begegnen.

Frankfurt a. M., 20. 9. 96. Städtisches Elektrizitätswerk (Hewen, Boveri & Cie., Der Direktor, G. J. Melms.)

Anm. d. Red. Nach Schluss der Redaktion geht uns ein weiterer Schreiben der Direktoren des Frankfurter Elektrizitätswerkes zu, in welchem auch die in dem Artikel Heft 36 S. 571 enthaltene Behauptung, der Spannungsabfall

in Sekundärnetz (bei der Synagoge) betrage bis 10 ab unrichtig bezeichnet wird. Wir werden dieses Schreiben im nächsten Heft zum Abdruck bringen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 28. September 1896.

Die Börse scheint die diswegentlich erlöchte ungenügende Diskontoberhöhung der Bank von England als eine Art Klimaxpunkt auszuweisen und anzunehmen, dass namentlich eine Erleichterung des Geldmarktes eintreten dürfte, welche die besaenstetete die Erhöhung, nachdem sie in nicht loester Haltung eröffnet hatte, mit einer scharfen Aufwärtsbewegung auf fast allen Gebieten. Nachdem somit die Sorgen wegen des Geldmarktes überwunden zu sein schienen, konnte die Börse der Politik wieder ihre Aufmerksamkeit zuwenden und die Controverse benutzte einen Artikel der Times über die vorerwähnte Diskontoberhöhung als willkommenes Mittel, um die Stimmung gegen Wochenabschluss zu verflüchten.

Der Bankmarkt lag vorübergehend fest, da die Berlinische Bank neuer mit einem grossen Geschäftes unserer ersten Institute immer wieder auftauchen.

Der Industriemarkt ist ruhig, ohne einhelligen Tendenz. Privatbank mit 3 7/8% etwas leichter bis 3 7/8%.

Die Umhellungslagen, für die an den schwachen Tage bereits stark vorgearbeitet worden ist, zeigte das Vorhandensein einer nicht abendendenden Basis-Position und ist Geld zu circa 9/4% reichlich zu haben.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen Setzen zunächst die Aufwärtsbewegung der Vorwoche bis 190 fort, geben aber dann bis 187 7/8 nach und schliessen erholt zu 188.60.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Ebenfalls mit 190 von neuer mit bis 254.75, dann nach 231 zu 222.30 schliessend.

Berliner Elektrizitätswerke. Zu 245.80 einsetzend und nur vorübergehend schwach bis 242.50.

Deutsche Gas-Gilchlicht-Gesellschaft. Bei geringem Geschäft bis 795 besser.

Mix & Genest. Fast ohne Umsätze wenig schwächer.

Schwartzkopf. Lagen weiter schwach, nur gegen 244.10.

Elektricität A.-G. vorm. Schuckert & Co. Still und etwas niedriger. J.

Hellos, A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld und Köln. Der Rechnungabschluss für 1895/96 hat nach der „Köln. Zig.“ folgendes Ergebnis (im Vergleich zum Vorjahre) gelehrt: Rohgewinn 928 398 M (i. V. 821 028 M), Unkosten 365 084 M (285 289 M), Zinsen und Abzüge 10 287 M (21 451 M), Abschreibungen 166 785 M (125 460 M), Reingewinn 357 850 M (268 806 M). Die Vertheilung des Reingewinns gestaltet sich wie folgt: Rücklage 19 313 M (20 290 M), Gewinntheile 65 284 M (10 438 M), 1/4 rückständige Dividende Scheine 39 000 M (105 000 M), 3/4 Dividende 302 240 M (300), Vortrag 18 917 M (1077 M). Die 1/4 rückständige Dividende beträgt 9 750 M (11 000 M) (i. V. 15%). Rechnet man diese 9 750 M der Dividende von 232 240 M hinzu, so erhält man 241 240 M Aktienpreis gegen 12 7/8% des Nominalwertes. Demnach ist demnach jetzt 3 000 000 M ausnehmenden Aktienkapital waren nur 2 056 000 M für das ganze Jahr, 944 000 M aber nur für ein halbes Jahr ertragberechtigt.

Strassenbahn- und Elektrizitätswerk Hamburg. Unter dieser Firma ist mit 850 000 M Kapital eine Aktiengesellschaft errichtet worden, deren Zweck der Bau und Betrieb von Strassenbahnen und anderen Bahnen niedriger Art im Herzogthum Anhalt und den angrenzenden Gebieten und die Versorgung von Bernburg und Umgegend mit Elektrizität ist. Die Gründer, welche ausserdem die Strassenbahn-Gesellschaft haben, sind: die Leipziger Bank in Leipzig, die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, sowie die Herren Eugen Sachsneider und Georg Schuler, beide in Leipzig, und Richard Kollie in Berlin.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anfragen deren briefliche Beantwortung gewünscht wird, ist anzugeben, auf welcher Zeitschrift die Beantwortung an dieser Stelle im Briefkasten der Redaktion erfolgen soll.

Schluss der Redaktion: 26. September 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Odenberg in Wien.
Redaktion: Robert Kapp und Dr. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 64, Monbijouplatz 3.

Die
Elektrotechnische Zeitschrift
erschließt — seit dem Jahre 1880 vereinigt mit dem hiesigen München erscheinenden *Verwaltungs- und Bauingenieurwesen* — in wöchentlichen Heften und berichtet, abgesehen von dem herkömmlichen Fachthema, über alle das Ingenieurwesen der angewandten Elektrotechnik, das Maschinenbau und Fragen in Original-treffenden Vorkonferenzen 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.
ORIGINALARBEITEN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ebenso unter 40 Pf. gratis.
Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.
Preisprobennummer: III, 100.

Die
Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2196) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstellung zum Preis von M. 2.— (H. 10.) net per postfrei Versendung nach dem Auslande für des Jahrganges bezogen werden.
ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstellung, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die Agensitäten Periode an-gemessen.
Bei 8 15 20 25 30 35 40 Pf.
kostet die Zeile 30 35 40 45 50 Pf.
Stellergesuche werden bei direkter Aufgabe mit 40 Pf. für die Zeile berechnet.
BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigefügt.

Alle Mittheilungen, welche den Versand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsanstellung von **JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.**
Preisprobennummer III 100. *Verwaltungs- und Bauingenieurwesen*.

Inhalt.
(Nichtdruck war mit Quellenangabe, bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Handbuch S. 926.
Das städtische Elektrizitätswerk zu Jever in Grossherzogthum Oldenburg S. 626

Uebersicht zur graphischen Behandlung der verwickeltesten Wechselstromprobleme. Von A. Heyland, (Schluss von S. 583) S. 928.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 827) S. 925.

Für die Werkstatt. S. 920

Die Vacuumröhrenbeleuchtung von Mr. Farlan Moore. S. 927.

Kleinerer Mittheilungen. S. 928.

Telephonie. S. 926. Erweiterung des Fernsprech-Verkehrs. — Unterredung Verlegung der Fernsprech-Stationen in Wien.

Elektrische Beleuchtung. S. 928. Neue Elektrische Beleuchtung des Eisenbahnhofs in Moskau. — Albanien. — Charkow in Russland.

Elektrische Bahnen. S. 928. Elektrische Straßenbahn in Barmen. — Elektrische Straßenbahn in Essen. — Elektrische Bahn Poprad-Schwarzau (Zips-Gomulitz) Ungarn.

Elektrische Kraftübertragung. S. 928. Elektrische Betrieb einer Hebebrücke.

Vereinswesen. S. 928. Deutsch-Oesterreichische Elektrotechnische Konferenz. — Annäherung an Turin durch die italienische Gesellschaft der Elektrotechniker. — Oesterreichische Gesellschaft der Elektrotechniker in Wien. (Schluss 1897)

Patente. S. 928. Anmeldungen. — Erfindungen. — Untersuchungen. — Erfindungen.

Briefe an die Redaktion. S. 941

Finanziell und geschäftliche Nachrichten. S. 932. Braunschweig. — Wittenberg.

RUNDSCHAU.

An anderer Stelle dieses Heftes veröffentlicht wir einen ziemlich ausführlichen Bericht über die von Herrn M. Farlan Moore dem American Institute of Electrical Engineers vorgeführte Beleuchtung mittels Vacuumröhren. Das alte Sprichwort: „Das Bessere ist der Feind des Guten“, konnte auch in der Elektrotechnik sehr mehrfach angewendet werden. Ein nahegelegenes Beispiel bilden die Tesla'schen Arbeiten über Wechselströme höher Periodenzahl und die daran geknüpften Hoffnungen auf eine neuere Beleuchtungsart, welche die heutige Glühlampenbeleuchtung als veraltet und unzureichend erscheinen lassen würde.

Allerdings sind diese Hoffnungen von erst vor nem denkenden Fachmännern nicht getheilt worden; es ist aber in der Tagespresse und in Laienkreisen vielfach behauptet worden, das sogenannte Tesla-Licht sei das Licht der Zukunft, dass diese Anschauung irrig war, wird jetzt wohl allgemein anerkannt. Das Bestreben, ein wärmeloses Licht herzustellen, ist aber doch nicht aufgegeben worden, wie die Arbeiten des Herrn Moore zeigen. Es wäre ungerecht, Herrn Moore als einen blossen Enthusiasten zu betrachten, denn er ist ein tüchtiger Fachmann und hat, wie sein Vortrag beweist, die Untersuchung der Vacuumröhren mit einer Ausdauer angestrengt. Ist, wenn aber Herr Moore in seinem Vortrage sagt, dass sein Licht zwar augenblicklich das Licht der Zukunft, bald jedoch jenes der Gegenwart sein wird, so zeigt das eben, dass auch ein tüchtiger Fachmann manchmal Gefahr läuft, die praktische Verwerthbarkeit seiner Entdeckungen zu überschätzen. Es ist jedenfalls nützlich, wenn man von Bestrebungen, wie die des Herrn Moore, Kenntnis nimmt, und deshalb haben wir seinen Vortrag und die darauf folgende Diskussion ziemlich ausführlich behandelt. Auf dem von diesem Erfinder angegebenen Wege Ergebnisse zu erzielen, welche die Vacuumröhrenbeleuchtung zu einer ebenbürtigen Konkurrentin der gewöhnlichen Glühlampenbeleuchtung machen werden, muss die Zukunft lehren. Dass der neuen Beleuchtungsart eine solche Stellung jetzt nicht eingeräumt werden kann, geht aus unserem Referat deutlich hervor. Abgesehen von den Kosten und der Komplikation der erforderlichen Apparate steht die Form und Ausdehnung der Beleuchtungskörper ihrer Anwendung für den häuslichen Bedarf hindernd im Wege. Wenn man erwägt, dass statt der kleinen und leichten Glühlampen, welche sich auch für dekorative Zwecke gut verwenden lassen, eine gleiche Anzahl von 2 in langen Vacuumröhren mit ihrer Magnetspule und genau abgestimmten Unterbrechern verwendet werden müssen, so ist an eine allgemeine Einführung dieses Beleuchtungsmittels nicht zu denken. Zur Erzielung besonderer Effekte und wenn weder der Kostenpunkt noch dekorative Schwierigkeiten im Wege stehen, kann das Moore'sche Licht gute Dienste leisten. Es hat die guten Eigenschaften, dass es durch Anschluss an jede gewöhnliche Wechselstromleitung erzeugt werden kann und in Bezug auf Kraftverbräuch, soweit bis jetzt bekannt, die gewöhnlichen Glühlampen nicht nachsteht. Aber das Licht der Zukunft vermögen wir in der Erfindung des Herrn Moore nicht zu erblicken.

Bekanntlich ist die kleine mittlere Leistung, welche die Generatoren in Wechsel-

stromcentralen zu liefern haben, der Hauptgrund, warum im Allgemeinen der Betrieb solcher Centralen weniger ökonomisch ist, als jener von Gleichstromcentralen, welche mit Sammlerbatterien angetrieben sind. Um diesen Uebelstand zu beheben, hat der Betriebsleiter der Centrale in Bolton (England) neuerdings kombinierte Gleich- und Wechselstromgeneratoren aufgestellt, wobei jedes Generatorpaar von derselben Dampfmaschine angetrieben wird. Der gleiche Gedanke ist auch schon früher zur Ausführung gelangt, nämlich in der Beleuchtungcentralen in Woolwich, woselbst schon seit mehreren Jahren derart kombinierte Maschinen in Betrieb sind. Eigenthümlicherweise ist jedoch über diese Anlage seinerzeit nichts in der englischen Fachpresse bekannt gemacht worden und erst vor ganz kurzer Zeit hat F. J. Moffett im „Electrician“ darüber eine Beschreibung gebracht. Wir entnehmen derselben Folgendes: Die Centrale ist sehr klein und das Beleuchtungsgebiet ausgedehnt. Es musste also die Stromvertheilung durch Wechselstrom erfolgen. Es wurde als primäre Spannung 2000 V bei 50 Perioden gewählt. Bemerkenswert ist das eine für England ungewöhnlich niedrige Periodenzahl. Die Centrale enthält zwei Generatorätze, jeder von einer Dampfmaschine von 20 PS angetrieben, einen Motorgenerator und eine Sammlerbatterie. Die kombinierten Maschinenätze werden durch Klappen angetrieben und bestehen aus zwei axial fest verknüpften Generatoren, der eine für Wechselstrom (2000 V 175 A), der andere für Gleichstrom (100—120 V 400 A). Zur Zeit geringer Belastung im Netz wird die Gleichstrommaschine in solchem Masse zum Laden der Batterie verwendet, dass die Leistung der Dampfmaschine voll ansgenutzt ist, während zur Zeit der stärksten Belastung die Batterie Strom in die Maschine giebt, welche dann als Motor läuft und so die Dampfmaschine unterstützt. Ist es zur Zeit sehr geringer Belastung nicht nötig, die Batterie zu laden, so besorgt der Motorgenerator die Stromlieferung in das Wechselstromnetz, sodass die Dampfmaschinen ganz abgestellt werden können. Wenn auch zugegeben werden muss, dass das hier beschriebene System für eine so kleine Centrale wie Woolwich ganz geeignet ist, so kann man doch nicht verkennen, dass der gleiche Zweck sich bei grösseren Centralen durch eine weitgehendere Entzerrung der Wechselstromgeneratoren und ausgedehntere Anwendung von Motorgeneratoren einfacher erreichen lässt.

Das städtische Elektrizitätswerk zu Jever in Grossherzogthum Oldenburg.

Nachdem die grossen Städte mit dem Bau von Elektrizitätswerken vorgegangen sind, folgen in den letzten Jahren die kleineren Städte allmählich nach. Dass die grossen Werke genügend beschäftigt sind und eine angemessene Rente abwerfen, darüber besteht heutzutage kein Zweifel; mehr freier wird aus kleineren Elektrizitätswerken die Lebensfähigkeit ausgesprochen, wenn eine billige Betriebskraft (Wasser) darauf zur Verfügung steht oder wenn ein besonders reges Verkehrsleben oder eine starke industrielle Thätigkeit vorhanden ist. Das Beispiel der Stadt Jever zeigt, dass ein Elektrizitätswerk auch dann noch an Plätze sein kann, wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft. Jever ist eine Stadt mit ungefähr 5600 Einwohnern, gelegen im Landgebiete und hauptsächlich angewiesen auf den Austausch der Landes-

produkte gegen die Bedarfserkelle der ländlichen Bevölkerung. Industrielle Unternehmungen sind nur in geringer Zahl und in bescheidenem Umfange vorhanden. Die Stadt Jever (weltbekannt durch die alljährliche Sendung von 101 Kibitzeln zum Geburtstag des Fürsten von Bismarck seitens der Getreuen von Jever) entschied sich im Jahre 1895, von der bisherigen Petroleumbeleuchtung zur elektrischen überzugehen, welcher Entschluss in erster Linie dem energischen Eintreten des Ratherrn und Landtagsabgeordneten Möhlmann für ein städtisches Elektrizitätswerk zu verdanken ist. Der Magistrat beauftragte den Direktor des städtischen Elektrizitätswerkes zu Bremen, Herrn Jordan, mit der Ausarbeitung eines Programms, welches den konkurrierenden Firmen als Grundlage übermittelte. In der Sitzung des Magistrats vom 20. August 1895 wurde unter den eingelaufenen Projekten dasjenige der E.-A.-G. vormals Schuckert & Co., Installationsbüro Bremen, angenommen und dieser Firma die Anführung am 24. August endgültig übertragen. Die Arbeiten wurden darauf gefördert, dass die Eröffnung des Betriebes bereits am 20. December (also nach 4 Monaten) stattfinden konnte. Nachstehend folgt eine kurze Beschreibung des in Fig. 1 im Grundriss dargestellten Werkes.

I. Dampfkessel, Dampfmaschinen und Wasserbeschaffung. Diese Anlagen wurden geliefert und hergestellt von L. W. Bestenbostel & Sohn in Bremen. Aufgestellt sind zunächst 2 Cornwall-Kessel mit je 60 m² wasserberührter Heizfläche und für 8 Atm. Ueberdruck. Jeder Kessel ist 7 m lang und 1,8 m im Durchmesser und hat ein Patentwellblechrohr von 950/1050 mm Durchmesser. Das Material ist bester Siemens-Martin-Stahl mit doppelter, hydraulisch hergestellter Nietung. Die Einmauerung ist nach einem neuen System hergestellt, durch welches eine nahezu vollkommene Rauchlosigkeit und eine sehr hohe Leistung erzielt wird. Mit einem einzigen Kessel können beide Dampfmaschinen normal gespeist werden. Das Speisewasser wird den Kesseln durch eine Duplex-Dampf-pumpe zugeführt, zu deren Reserve ein Restarting-Injektor aufgestellt ist.

An Dampfmaschinen sind ebenfalls 2 Stück gleicher Größe und Konstruktion aufgestellt. Es sind liegende Verbindungs-maschinen mit Einspritzkondensation. Der kleine Cylinder hat Bieder-Expansionssteuerung. Die Maschinen leisten bei 280 bzw. 450 mm Cylinderdurchmesser, 400 mm Hub, 7 1/2 Atm. Anfangsspannung und 160 U. p. M. je 60 PSe.

Das erforderliche Kondensationswasser (für jede Maschine ca. 12 m³ per Stunde), konnte durch Brunnen auf dem Grundstück der Maschinencentrale nicht annähernd gewonnen werden. Deshalb wurde eine Heberleitung von 150 mm Durchmesser nach dem 220 m entfernten Prinzengrat (einem stehenden Gewässer mit rund 8500 m³ Wasserinhalt) angelegt und auf dem Hof ein Sammelbehälter hergestellt. Aus letzterem wird das Kondensationswasser mittels Pulsometer gehoben und das verbrauchte Wasser dem Prinzengrat an einer anderen Stelle wieder zugeführt.

II. Dynamomaschinen. Dieselben sind vierpolig für Riemenantrieb und leisten bei 700 U. p. M. je 40 000 Watt. Die Klemmenspannung beträgt im Mittel 270 V und kann ohne Aenderung der Umdrehungszahl für den Lichtbetrieb auf 220–240 V herab-, für den Ladebetrieb der Akkumulatoren bis 300 V hinaufreguliert werden. Das Gestell der Dynamos ist aus Flusseisen, die Lager sind mit Ringschmierung versehen. Jede

Dynamo wird von einem ausbalancierten, schweren Schwungrad der zugehörigen Dampfmaschine mittels eines einfachen Kernleder-Treibriemens angetrieben (Fig. 2).

IV. Apparatanlage. Die beiden Dynamos und die Akkumulatorenbatterie sind parallel geschaltet. Jede Maschine kann sowohl auf die beiden Annsenleiter

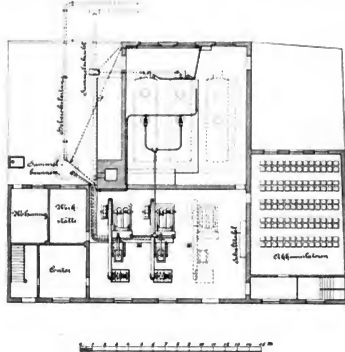


Fig. 1.

III. Akkumulatoren. Die Batterie ist von der Akkumulatorenfabrik A.-G. Hagen l. W. geliefert. Dieselbe besteht aus 190 Elementen mit einer Kapazität von 500 A-Strunden bei 160 A Lade- und 90 A-Entladestromstärke. Die Batterie nimmt das Erdgeschoss eines Nebengebäudes ein, dessen erster Stock für eine künftige Erweiterung um eine gleich grosse Batterie reserviert ist. Die Erdladestrom-

des Dreileiternetzes, als auch auf die Ladkontakte der Batterie geschaltet werden. Die Stromteilung für das Dreileiternetz geht von der Batterie aus.

Die sämtlichen Schalt-, Regulir- und Kontrollapparate der Dynamos und Akkumulatorenbatterie sind auf einer Marmorplatte centralisirt (Fig. 3). Ausser den üblichen Regulatoren für Maschinen, Zellenaltern für Akkumulatoren, Strom- und Spannungs-

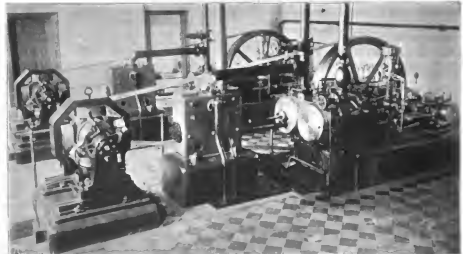


Fig. 2.

stärke kann im Nothfalle (wenn eine Maschine versagen sollte) auf 180 A gesteuert werden. Folglich stehen nach Abrechnung einer Maschine als Reserve 160 A in der zweiten Maschine und 180 A in der Batterie, zusammen 340 A bei 240 V zur Verfügung. Es können daher auf jeden Fall 340 × 4 = 1360 Normallaampen gleichzeitig gespeist werden, welche Belastung etwa 2700 angeschlossene Normallaampen oder deren Äquivalent entspricht.

messer, Schalttafeln und Sicherungen für Maschinen, Akkumulatoren und Leitungen sind zu nennen einige Umschalter, mittels deren kleinere Lampengruppen von der einen auf die andere Dreileiternfläche umgeschaltet werden, um eine gleichmäßige Entladung der beiden Batteriehälften herbeizuführen. Die Sicherungen sind auf der Rückseite der Schalttafel angebracht. Die Zellenalter sind doppelt; Lade- und Entladekontakt werden zur Erhöhung der

Spannung aufwärts, zur Ermäßigung der Spannung abwärts bewegt (worin eine einfache mechanische Regel für den Wärter liegt). Zum Uberschalten von der einen Zelle auf die nächstfolgende sind zwei volle Umdrehungen der Handkurkel erforderlich, zum Uberschalten von einer Zelle auf den Zwischenwiderstand eine Umdrehung. Fig. 4 zeigt das Schema der Verbindungen der einzelnen Theile der Anlage.

V. Das Leitungsnetz. In Anbetracht der eingangs erwähnten wenig günstigen Vorbedingungen musste das Werk billig

netze (dem kostspieligsten Theile der meisten Electricitätswerke) gespart werden. Daher ist das Leitungsnetz, dessen Ausdehnung aus Fig. 5 ersichtlich ist, oberirdisch nach dem

Speise- mit den Vertheilungsleitungen dienen sogenannte Speisethürme von ähnlicher Ausführung, wie die Zweigleitungsalung des Hauses Schuckert & Co. in Salzenburg

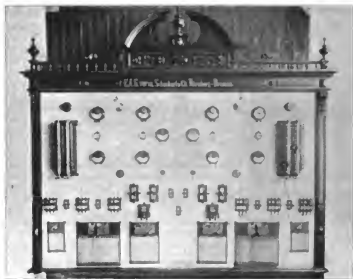


Fig. 3

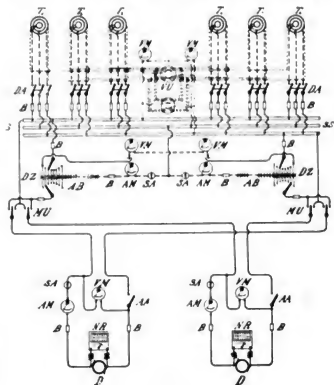


Fig. 4

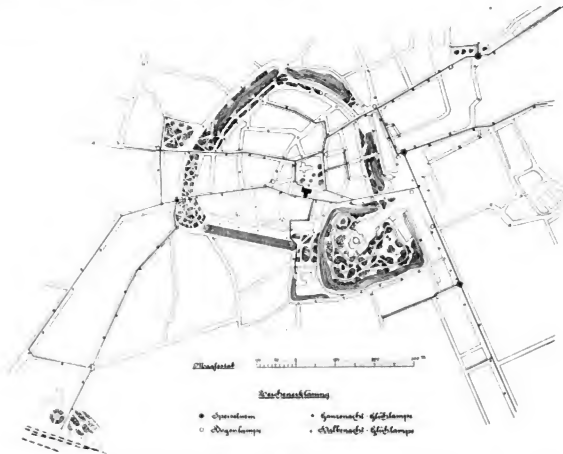


Fig. 5

ausfallen, soweit dies mit bester Qualität und sparsamstem Betrieb der einzelnen Theile wie der ganzen Anlage vereinbar war. Insbesondere musste am Leitungs-

Dreileiters-system ausgeführt. Die Vertheilung erfolgt durch 5 Speisepunkte, welche je eine besondere Zuleitung von der Maschinenzentrale haben. Zur Verbindung der

aufgestellt hat. Die Speisethürme sind Gittermaste mit wasserdicht verschlossenen Sockeln (Fig. 6). In dem Sockel ist eine Schalttafel angebracht mit Sicherungen und Blitzschutz.

vorrichtungen für sämtliche abzweigende Leitungen und mit Ausschaltern für die gruppenweise angelegte Strassenbeleuchtung.

Verlegung der oberirdischen Leitungen im prägnante Holzmasse mit eisernen Isolator-trägern aufgestellt, nur in einzelnen Strassen-

punkten musste mit Rücksicht auf die heftigen Stürme, welche von Zeit zu Zeit das flache Küstengebiet heimsuchen, gering gewählt werden; daher ist die Entfernung von Mast zu Mast bzw. von Konsole zu Konsole im Durchschnitt nur 20 m.

VI. Strassenbeleuchtung. Die Strassenbeleuchtung umfasst gegenwärtig 170 Glühlampen zu 25 NK und 10 Bogenlampen zu 8 A. Die letzteren sind auf dem Hauptmarkte, den grösseren freien Plätzen, sowie an den belebtesten Strassenkreuzungen aufgestellt. Zur Anstellung sind je nach der Oertlichkeit Masten aus Mannsmaassrohr oder Spannvorrichtungen zwischen gegenüberliegenden Häusern angebracht (Fig. 7). Die Glühlampen sind zum Theil auf die alten Laternenpoften der Petroleumbeleuchtung gesetzt, zum Theil mittels Wandarmen an Leitungsmasten oder Häusern angebracht. Die Plätze für die Glühlampen sind im grossen Ganzen dieselben geblieben wie für die alten Petroleumlampen.

VII. Hausanschlüsse. Die Anzahl der Hausanschlüsse beträgt gegenwärtig (7 Monate nach der Betriebsöffnung) 120, angemeldet und als zum Herbst dieses Jahres auszuführen sind weitere 80. Diese 150 Anschlüsse haben zusammen rund 2000 Glühlampen, 12 Bogenlampen zu 6 A und 6 Elektromotoren von 1-3 PS. Die gesammte Beheizung bezieht sich daher auf 2250 Normallampen für Privat- und 350 Normallampen für Strassenbeleuchtung, zusammen 2600. Der Stromverbrauch wird durch Schuckert'sche Elektrizitätszähler registriert. Die Einnahmen für Privatbeleuchtung betragen im ersten Quartal 1896 rund 4000 M., eine über die Erwartungen günstige Ziffer. Da bei der Inbetriebsetzung (30. December 1895) erst 40 Hausanschlüsse fertig waren und die Inbetriebnahme der weiteren 80 Anschlüsse erst nach und nach erfolgte, so lässt sich eine annähernd zutreffende Rentabilitätsberechnung daraufhin noch nicht aufstellen.

Beitrag zur graphischen Behandlung der verschiedenen Wechselstromprobleme.

Von A. Heyland.

(Schluss von S. 621.)

B) Der Mehrphasenmotor.

Beim Mehrphasenmotor liegen die Verhältnisse unter Berücksichtigung der Streuung analog wie beim Transformator. Erregger-, Kurzschlussstrom und der aus beiden resultirende Magnetisierungsstrom lassen sich ebenso, wie beim Transformator, zu einem Stromvektor zusammensetzen (Fig. 8a), jedoch mit dem Unterschiede, dass hier der Magnetisierungsstrom nicht konstant ist, sondern mit der Belastung sich ändert, ferner, dass der Kurzschluss- oder Sekundärstrom nicht senkrecht zum Magnetisierungsstrom steht, sondern infolge der Streuung denselben um einen grösseren Winkel als 90° nachzieht. Die Vorgänge im Mehrphasenmotor werden durch Einführung der verschiedenen, in ihm thatsächlich auftretenden Felder sehr schnell klar.

1. Das Felddiagramm.

Die Felder setzen sich folgendermassen zusammen.

Dem Magnetisierungsstrom entspricht ein Hauptfeld. Dasselbe ist annähernd proportional dem Magnetisierungsstrom J , also

$$\text{Hauptfeld} = C \cdot J.$$

Der Primärstrom erzeugt, da den Kraftlinien ein Nebenschluss geboten wird, ein



Fig. 6



Fig. 7

ung, Speise- und Verteilungsleitungen sind statt dessen eiserne Konsolen an den Giebeln der Häuser befestigt. Die Entfernung zwischen den einzelnen Befestigungs-

primäres Streufeld. Dasselbe ist dem Primärstrom annähernd proportional und durch das Verhältnis

$$\text{Magn. Widerstand des Hauptfeldes} = r_1$$

$$\text{Magn. Widerst. des prim. Streufeldes} = r_1$$

gegeben:

$$\text{Primäres Streufeld} = r_1 \times C \times J_1$$

Dasselbe addirt sich im Erregeranker mit dem Hauptfeld zum Erregerfeld, welches der Klemmenspannung entspricht, also bei Vertheilung des Widerstandes der Erregerwicklung mit der Klemmenspannung konstant ist.

Der sekundäre Kurzschlussstrom drittens erzeugt ein sekundäres Streufeld, welches im Kurzschlussanker, vom Hauptfeld subtrahirt, das Kurzschlussankerfeld ergibt.

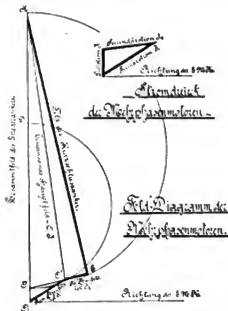


Fig. 8a u. 8b.

Dasselbe ist gegeben aus J_2 und dem Verhältnisse

$$\text{Magn. Widerstand des Hauptfeldes} = r_2$$

$$\text{Magn. Widerst. d. sek. Streufeldes} = r_2$$

$$\text{Sekundäres Streufeld} = r_2 \times C \times J_2$$

Die Zusammensetzung der Fehler erfolgt entsprechend der Richtung der sie erzeugenden Ströme (Fig. 8b).

Wir erhalten dann (Fig. 8b) ein primäres Streufeld

$$A' C' = r_1 \times C \times J_1$$

in Richtung von J_1 , ein Hauptfeld

$$C' H = C \times J$$

in Richtung von J .

Diese beiden Felder setzen sich zusammen zu dem konstanten Erregerfeld AH senkrecht zur Klemmenspannung. Aus dem Hauptfeld $C \times J$ und dem sekundären Streufeld

$$C' G' = r_2 \times C \times J_2$$

ergibt sich das Feld des Kurzschlussankers $G'H$

Dieses Feld $G'H$ inducirt den sekundären Kurzschlussstrom J_2 , derselbe steht damit senkrecht zu demselben, sodass der Winkel $C'G'H = 90^\circ$ ist. Der Punkt G' bewegt sich demnach auf dem Halbkreise über CH

Ferner verhält sich

$$C C' : A C' = J_2 : J_1$$

d. h. es ist

$$C C' = r_1 \times C \times J_2$$

und der Punkt C' bewegt sich auf dem Halbkreise zu CD , wobei

$$\frac{CD}{CC'} = \frac{C C'}{C H} = r_1 : r_1 + r_2$$

ist.

II. Das Stromdiagramm.

Das Dreieck $A' C' C$ (Fig. 8b) liefert uns ebenso wie Fig. 8a die Lage und Grösse der 3 Ströme zu einander. Phasenverschiebung und Stromstärke für verschiedene Belastungen sind damit dadurch gegeben, dass der bewegliche Eckpunkt des Stromdreiecks C' sich auf einem Kreise bewegt, dessen Durchmesser und Lage durch das Verhältnis

$$\frac{CD}{AC}$$

gegeben ist.



Fig. 8.

Dieses Verhältniss ergibt sich aus dem Leerlauf folgendermassen: Beim theoretischen Leerlauf (Arbeit = 0), ist der Strom $J_2 = 0$, und der Strom J_1 ist dem Magnetisierungsstrom J , es ist dann (Fig. 8b) das primäre Streufeld

$$A' C' = r_1 \times C \times J$$

das Hauptfeld

$$C H = C \times J$$

d. h.

$$A C : C H = r_1$$

Da ferner

$$C H = C D = \frac{r_1 + r_2}{r_1}$$

so ist

$$\frac{A C}{C D} = r_1 + r_2$$

Primäres und sekundäres Streufeld schliesslich setzen sich zusammen zu dem gemeinsamen Streufeld, welches in dem Zwischenraume zwischen Erreger- und Kurzschlusswicklung verläuft, und es ist

$$r_1 + r_2 = \text{Magn. Widerstand d. Hauptfeldes} = r_1$$

$$= \text{Magn. Widerstand d. gem. Streufeldes} = r_1$$

d. h. Fig. 9 dadurch gegeben, dass

$$A C = \text{Magn. Widerstand d. Hauptfeldes}$$

$$C D = \text{Magn. Widerstand d. Streufeldes}$$

Wir erhalten auf diese einfache Weise das Mehrphasenmotorendiagramm, das gleichzeitig auf bedeutend komplizierterem Wege erhielt und im Herbst 1895 in der „ETZ“ publicirte.)

Das Diagramm ist so einfach, dass es kaum weiterer Erläuterungen bedarf. Der Strom für die verschiedenen Belastungen ist durch den Kreis gegeben, seine Phasenverschiebung φ erreicht ein Minimum da, wo er Tangente zum Kreise wird und wächst dann wieder.

Trägt man diese aus dem Diagramm sich ergebenden Grössen in rechtwinkligen Koordinaten ab, so erhält man die aus der Praxis bekannten Kurven für die Beziehung zwischen verbrauchter Arbeit proportional $J_1 \cos \varphi$ und dem Primärstrom J_1 , dem Sekundärstrom J_2 und dem Leistungsfaktor $\cos \varphi$ (Fig. 9a).

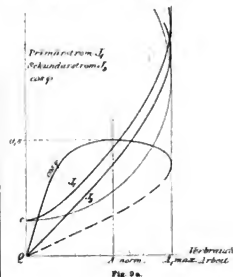


Fig. 9a.

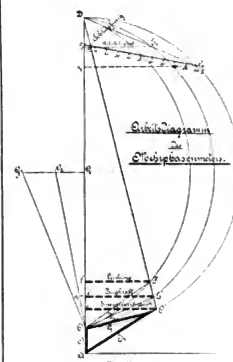


Fig. 9b.

III. Die mechanischen Grössen.

Die Herleitung der mechanischen Grössen Zugkraft, Leistung, Schlüpfung und Arbeitsverbrauch gab ich s. Z. an (s. Z. 61), die Einführung der tatsächlichen Kraftlinienfelder in das Diagramm bringt jedoch der

artige Vereinfachung zur Herleitung dieser Grössen mit sich, dass es sich lohnen dürfte, dieselben hier vorzubringen.

Das Felddiagramm Fig. 8b ändert sich unter Berücksichtigung der Ohm'schen Verluste wie Fig. 10 zeigt. Das Erregerfeld und hiermit das Ankerfeld verringert sich nach freierem um einen dem Primärstrom J_1 proportionalen Feldabfall φ_1 . J_1 senkrecht zum Primärstrom. Bei Vernachlässigung des Magnetisierungsstromes lässt sich dies Stütz φ_1 J_1 direkt auf dem Ankerfeld $C'D$ abtragen = $C'E$, sodass

$$\lg \alpha_1 = \frac{C'E}{C'D} = \varphi_1 \text{ ist.}$$

Analog ist der sekundäre Verlust $\varphi_2 J_2$ durch $E'F'$ abzutragen, sodass

$$\lg(\alpha_1 + \alpha_2) = \frac{C'F'}{C'D} = \varphi_1 + \varphi_2 \text{ ist.}$$

Das Ankerfeld fällt damit von $C'D$ auf $E'D$ und die Punkte E' und F' bewegen sich auf den Kreisen, deren Mittelpunkte O_F und O_D sind, wobei

$$\angle O_C O_F = \alpha_1, \quad \angle O_C O_D = \alpha_2$$

ist.

a) Die verbrauchte Arbeit lässt sich dann messen durch die Wattkomponente des Primärstromes AC' , also die Abscisse $C'C$.

b) Die Zugkraft former ist bestimmt durch das Produkt Ankerfeld \times Sekundärstrom, d. h. durch den Inhalt des Dreiecks $C'E'D$ oder, da CD konstant, durch die von dieser Seite aus gezogene Höhe, die Abscisse von $E' = E'C'$.

c) Die Leistung ergibt sich unter Abzug des sekundären Spannungsverlustes $E'F'$ als Höhe des Dreiecks $C'F'D$, die Abscisse von $F' = F'C'$. (Die Leistung wird, wenn diese Abscisse 0 wird, d. h. wenn der Punkt C' bis $C'IV$ gedrückt ist, wo $C'IV$ Tangente zum Kreise O_D ist.)

d) Die Schlüpfung ergibt sich daraus, dass Ankerstrom prop. Ankerfeld \times Schlüpfung also Schlüpfung prop.

$$\frac{\text{Ankerstrom } CC'}{\text{Ankerfeld } DE} \text{ ist.}$$

Dieses Verhältnis ist sofort abzulesen auf einem von $C'IV$ aus gezogenen Massstab, der mit AD den $\angle 90^\circ + \alpha_1$ bildet. (s. Fig. 10).

Mit wachsender Schlüpfung erreicht zunächst die geleistete Arbeit ein Maximum und fällt dann wieder ab, danach die Zugkraft ein Maximum und fällt, und schliesslich wird die verbrauchte Arbeit ein Maximum und fällt bei weiterer Schlüpfung, indem der $\cos \varphi$ schnell abnimmt.

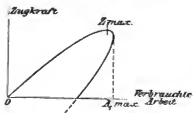


Fig. 10a.

Im rechtwinkligen Koordinatensystem wird, wie sich leicht an Hand der Fig. 10 zeigen lässt, dann die Beziehung zwischen geleisteter und verbrauchter Arbeit eine Ellipse und ebenso die Beziehung zwischen Zugkraft und verbrauchter Arbeit eine Ellipse (Fig. 10a).

Verschiedene Autoren (Behrend, Blondel), welche bei ihren diesjährigen Arbeiten über Mehrphasenmotoren an Hand

meines Diagrammes ebenfalls Beziehungen für eben die mechanischen Grössen aufgestellt haben, vernachlässigen den Verlust in der Erregerwicklung. Sie sind dadurch zu anderen Resultaten gekommen, welche bei geringeren Belastungen nur wenig, bei grösseren Belastungen (Anlauf) jedoch bis zu 50%, sich von den meinigen unterscheiden. Die Verluste durch Hysterese, Foucaultströme und Reibung kann man für verschiedene Belastungen als konstant annehmen, sie sind deshalb zweckmässig zu berücksichtigen durch Verringerung der Zugkraft und Leistungen um einen konstanten Betrag. Nicht aber dürfen sie in Rechnung gezogen werden durch alleinige Einführung einer Vergrösserung der Wattkomponente des Stromes, wie dies beim Transformator geschehen kann. Sie äussern sich ebensowohl wie im Hauptfelde auch im Streifenfelde (im letzteren jedenfalls sogar noch stärker als im Hauptfelde) und rufen damit sowohl Vergrösserung des Watt- als auch des wattlosen Stromes hervor.

C) Der Einphasenmotor.

Die Zurückführung des Einphasenmotors auf den Mehrphasenmotor will ich in nachfolgendem zunächst an Hand des synchronen Laufes erläutern.)

Der einphasigen Erregerwicklung allein würde zunächst ein einfaches durch die Klemmenspannung gegebenes Wechselfeld entsprechen. Denken wir uns nun den Kurzschlussanker synchron rotirend, so würde dieses Wechselfeld im Anker nicht als Wechselfeld auftreten, sondern da dieser während eines Wechsels auch seine Stellung zur Erregerwicklung gerade um 180° gedreht hat, als intermittierendes gleichgerichtetes Feld.



**Einphasenmotor
Diagramme.**

Fig. 11.

Nun aber erzeugt jede Pulsation des Ankerfeldes in den Ankerkurzschlusswindungen wattlose Ströme, welche die Pul-

*) Diese Zurückführung auf den Mehrphasenmotor brachte, ich im London „Electrician“ 1894, 2. April.

sationen bis auf ein praktisch zu vernachlässigendes Minimum unterdrücken, d. h. das in dem rotirenden Kurzschlussanker zunächst intermittierende Feld auf einer konstanten Stärke halten. In den Stellungen, wo das dem Erregerstrom entsprechende Feld diesen konstanten Werth überschreiten würde, wirken die Amperewindungen des Kurzschlussankers entmagnetisierend, in den übrigen Stellungen liefern sie den Magnetisierungsstrom.

Diese wattlosen Kurzschlussströme lassen sich darstellen als Leerstrom J_{II} des Kurzschlussankers (Fig. 11a u. b), der in der Stellung a sich mit dem Primärstrom J_1 zum Magnetisierungsstrom J zusammensetzt, und in der Stellung b) eine zum Wechselfelde senkrechte Komponente liefert, welche das mit dem Anker rotirende Feld konstant erhält.

Es ist dann Stellung a)

$$\text{das Erregerfeld} = C \times J + \tau_1 \times C \times J_1,$$

$$\text{das Ankerfeld} = C \times J - \tau_2 \times C \times J_{II};$$

In Stellung b)

$$\text{das Ankerfeld} = C \times J_{II} - \tau_1 \times C \times J_{II}.$$

Die Auflösung dieser Gleichungen ergibt, dass durch die Kurzschlussströme der primäre Leerstrom aus dem $\frac{2+2\tau}{1+2\tau}$ fache angewachsen ist.

Unter Berücksichtigung dieses $\frac{2+2\tau}{1+2\tau}$ fachen Leerstromes (scheinbaren Magnetisierungsstromes) arbeitet nun offenbar die Erregerwicklung des Einphasenmotors genau so wie eine Phase eines entsprechenden Mehrphasenmotors, welcher einem dem Strom J_1 entsprechenden höheren Magnetisierungsstrom erfordert.

Dieser höhere Magnetisierungsstrom ist dann begründet, dass er indirekt die Magnetisierung für die zweite Komponente des Drehfeldes senkrecht zur Erregerwicklung (Fig. 21 S. 620) mitliefert.

Durch diese Überlegung erhalten wir aus dem Mehrphasenmotordiagramm das Einphasenmotordiagramm (Fig. 11), in welchem AC , $AC \dots$ Erregerstrom und CE , $CE \dots$ den Ankerstrom bezeichnen und

$$\frac{AC}{CD} = \frac{2\tau}{1+2\tau} \text{ ist.}$$

Der Stromverlauf beim Einphasenmotor ist identisch demjenigen bei einem analog gebauten Mehrphasenmotor mit annähernd dem 2-fachen τ d. h. annähernd doppeltem magnetischen Widerstande des Hauptfeldes, also annähernd doppeltem Magnetisierungsstrom. Der Sekundärstrom erscheint bei allen Belastungen um die wattlose Leerkomponente vergrössert.

Die mechanischen Grössen unterscheiden sich in ihrer Herleitung folgendermassen von denen beim Mehrphasenmotor.

Mit der Schlüpfung bleibt auch die Ankerkomponente des Drehfeldes zurück, damit wirkt sie im doppelten Masse wie beim Mehrphasenmotor, und Ankerfeld und Zugkraft erscheinen um den Betrag der Schlüpfung d. h. im Verhältnis der Geschwindigkeit kleiner als beim Mehrphasenmotor.

Da nun die Leistung = Zugkraft mal Geschwindigkeit ist, so bedeutet dies, dass die Kurve für die Zugkraft identisch ist mit derjenigen der Leistung eines entsprechenden Mehrphasenmotors.

Die mechanischen Grössen sind damit auch für den Einphasenmotor aus dem Diagramm (Fig. 10) direkt abzulesen.

Die Schlüpfung ist im doppelten Massstabe zu messen und die Zugkraft im Massstabe der Leistung.

Fig 10b erläutert dies an Hand der bekannten Zugkraftkurven (Beziehung zwischen Zugkraft und Schlüpfung).

Bezeichnen Z_a bzw. Z_b Zugkraftskurven für Mehrphasenmotoren, so stellen Z_a' bzw. Z_b' die Zugkraftskurven der entsprechenden Einphasenmotoren (mit gleich starker Streuung) dar.

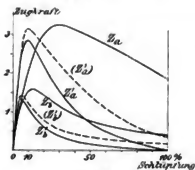


Fig. 10b.

Für geringe Schlüpfung zeigen sie ganz günstige Werte, fallen dann rapide ab und erreichen bei Stillstand den Werth Null.

Werfen wir zum Schluss noch einen kurzen Rückblick auf den behandelten Gegenstand, so ist als der wesentliche Gesichtspunkt des vorliegenden Verfahrens hervorzuheben, dass es alle Probleme der Wechselstromtechnik zurückführt auf das einfache Ohm'sche Gesetz.

Der Strom fällt zusammen mit der ihn tatsächlich erzeugenden EMK.

Er ist damit gegeben durch die den Stromkreis tatsächlich durchsetzende Kraftlinienzahl.

Diese Kraftlinienzahl ist zu bestimmen, und Angabe des Verfahrens war es, für die verschiedensten Kombinationen aus der Zusammensetzung der magnetisierenden Amperewindungen die irgend einer Belastung entsprechende tatsächlich wirksame Kraftlinienzahl in Kraftlinienagrammen graphisch herzuleiten.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 623.)

Ausstellung von Töpfer & Schädel.

Der von der Firma Töpfer & Schädel zur Ausstellung gebrachte, mechanisch wirkende Wasserstandsanzeiger, der Wächterkontrollapparat mit Registrierwerk, dessen Papierstreifen der besseren Uebersicht wegen cylindrisch aufgewickelt ist, der Einschlagwecker und die ausgestellten Tableaus und Anzeigeanparate werden als im Wesentlichen bekannt vorausgesetzt. Erwähnt sei aus dieser Ausstellung noch ein elektrisches Kegetableau und Modell für Kegelbahnen, ein Thermometer zum Fernrufen, ein Temperaturmelder zum elektrischen Fernmelden beim Warmlaufen von Lagern bzw. Transmissionswellen und eine für das Präsidium des Reichstages bestimmte elektrische Doppelglocke.

Eigenartig ist eine kleine Tischstation, welche ihrem Aussehen nach aus einem Metall-Photographierahmen bekannter Form besteht. Die Grösse ist die der Rahmen für Kabinettbilder und ist die Photographie bzw. das Bild auf der Mikrofonmembrane angebracht.

Als von allgemeinerem Interesse möge eine noch wenig bekannte Federklemme von Töpfer & Schädel beschrieben werden. Diese in Fig. 12 abgebildete Klemme besteht aus einem Schaft a und zwei in diesen eingesteckten Köpfen b und c , die

durch eine kräftige Spiralfeder d auseinandergepresst werden. Durch die in ovalen



Fig. 12.

Schlitzten des Schaftes a geföhrt, und in den Köpfen eingebrachten Schrauben e und f werden die Köpfe am Herausretzen aus dem ausgebohrten Schaft verhindert. Der Schaft und der Kopf sind bei g und k zum



Fig. 13.

Einföhren des Drahtes (Schnur etc.) durchbohrt. Nachdem die Köpfe b und c so weit in den Schaft eingedrückt sind, dass die Bohrungen von Schaft und Kopf ein Loch bilden, werden die Dröhre eingesteckt und nach Loslassen der Köpfe festgeklemmt.

Einen recht schönen Beitrag zu den jetzt sehr beliebten bzw. modern gewordenen Miniatur-Telephonstationen bildet die von der Firma Töpfer & Schädel gebaute Schwelbemikrofonstation. Die äussere Gestalt entspricht den in der Haustelegographie bekannten Birnen. In dem kleinen, aus Hartgummi verfertigten Gehäuse ist, wie Fig. 13 und 14 zeigen, ein Mikrofon, Telephon und Morsetaster untergebracht. In Fig. 13 ist das Mikrofon M abgenommen und in Fig. 14 mit dem Telephon T wieder zu einem Ganzen vereinigt. Der das Mikrofon und den Taster a enthaltende Theil steht durch eine Leitungsschnur dd mit dem Telephon in Verbindung, von welchem seinerseits eine Leitungsschnur zur Batterie und Fernleitung führt. Bei Aufstecken des Mikrophontheiles auf die Telephonkapsel wird ein Stift e niedergedrückt und hierdurch während des Ruhezustandes die Mikrofonbatterie aus, und in bekannter Schaltungsweise das Lautwerk eingeschaltet.

Auf die Mikrofonmembrane ist eine durchlöcherichte Metallscheibe b zum Schutze der Membrane aufgesetzt.

Das Mikrofon besteht aus einer mit Erhöhungen versehenen und mit körniger Füllmaasse geföhnten Kohlscheibe. Das

Telephon besitzt einen aufrechtstehenden kräftigen Luftisenmagneten, auf dessen Polen die Drahtspulen festgeschraubt sind.

Eine der äusseren Form nach ähnliche, der inneren und konstruktiven Einrichtung nach abweichende Miniaturstation bringt die

Ausstellung von Franz Müller & Co.

Im Gegensatz zu der in Ansicht vorgeführten Station der vorerwähnten Firma zeigt die Fig. 15 die kleine Mikrofonstation der Firma Franz Müller & Co. im Schnitt. Bei dieser ist das Telephon und der Morsetaster in einem Theil vereinigt. Die Verbindung zwischen den Gehäusethellen bildet ebenfalls eine Leitungsschnur b und die Zuleitung eine Schnur a . Die Anordnung der Schnüre und die Ausbildung



Fig. 14.

und Unterbringung des Morsetasters, des Telephons und Mikrophons unterscheidet sich wesentlich von der vorherbeschriebenen Station. Durch eine blinde Schnur z der

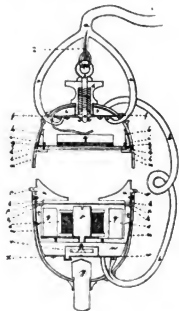


Fig. 15.

Zuleitung a ist die Station in dem Ring c aufgehängt. Der Ring und Stift e bilden

mit den Federn *f* zugleich den automatischen Umschalter zur Einsehaltung des Mikrophons. Der Stift *e* selbst ist in einer Messinghülse *d*, die mit Gewinde in das Hartgummi *a* eingebracht ist, gelagert. Ein Hartgummiring *k* ist an den Mantel *h* des Gehäuses angeschraubt und trägt dieser das Mikrophon *g* mit dem Springring *i*. Auf die Mikrophonmembrane ist zum Schutz ebenfalls eine durchlöchernte Platte (*l*) aufgesetzt.

Der zweite Theil der Station besteht aus der Telephonmische *n* aus Hartgummi, dem Messingreifen *o* und den Unterlegscheiben *k*, zwischen denen sich die Membrane *p* befindet.

Die Theile werden von dem Gehäusemantel *h* umgeben, in welchen ferner der Telephonmagnet *q*, der Kern *r* und die Spule *s* liegen. Die Federn *v*, *w* und *x* gehören der Morse taste *y* an.

Die Station ist mit einem grossen Tableau verbunden, welches 112 Fall- und Pendelklappen enthält. Der Apparat ist also hier für eine grosse Hotelanlage bestimmt, bei welcher Haus telegraph und Fernsprecher vereinigt sind.

Gegenüber dem Platz der Firma Frau Müller & Co. befindet sich die

Ausstellung von Biedermann & Czarnikow.

Neben Einrichtungen zur zeitweisen Treppenbeleuchtung verschiedener Systeme bringt diese Firma Lötewerke, Tableaux, Zugkontakte, Fassungen für Glühlampen u. a. m.

Näher beschreiben sollen die ausgestellten elektrischen Zünd- und Löschvorrichtungen für Gaslicht.

Die Apparate sollen eine doppelte Arbeit verrichten, und zwar die Zuführung bzw. Absperrung und die Entzündung des Gases bewirken.

Sie unterscheiden sich in zwei Typen, 1. die Handzünder (Fig. 16) und 2. die Gasfernzünder (Fig. 17).

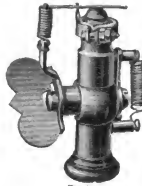


Fig. 16.

Im mittlern Handzünder die Gasflammen zum Brennen oder Verlöschen zu bringen, wird ein Hahn gedreht, wobei neben der Stromschliessung die Öffnung bzw. Absperrung des Gases erfolgt. In elektrischer Beziehung ist der Handzünder direkt an die Stromleitung angeschlossen, während bei dem Gasfernzünder ein Druckknopf zum Schliessen des Zündstromes in die Leitung eingebracht ist. Der Strom wird von einer Batterie von ca. 5 Elementen geliefert.

Der eine Pol der Batterie ist an die Gasleitung und der andere Pol über eine Spule an den Unterkontakt eines Doppelastors angeschlossen (Fig. 17). Die beiden Oberkontakte des Doppelastors, welcher natürlich an einem beliebigen Orte, von dem Gasbrenner entfernt, angebracht werden kann, sind mit den Klemmen des Apparates verbunden. Durch Druck auf den einen Knopf (rechten) des Tasters wird der Strom

über Leitung *g*, den Elektromagnet *E* den Unterbrecher *a*, Zünddraht *v* und Gasleitung *w* geschlossen. Der Magnet *E* zieht den Anker *f* an, welcher dabei das Gasventil öffnet; gleichzeitig wird das durch das Gasrohr *w* nun ausströmende Gas bei *z* entzündet. Somit erfüllt der Zündapparat einen doppelten Zweck, den der Öffnung des Gasventils und der Zündung.

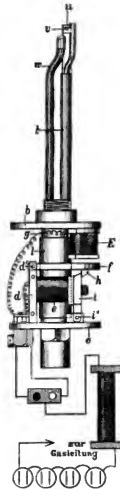


Fig. 17.

Auch das Aussehen wird auf elektrischem Wege erreicht, und zwar durch Drücken auf den linken Knopf, wodurch der Magnet *e* eingeschaltet und unter Vermittlung des Ankers *i* und der Nase *h* das Gasventil wieder geschlossen wird.

Bezüglich der Konstruktion sei noch bemerkt, dass der Anker *f* des Elektromagneten *E* in dem Zapfen *d*' des Winkels *d* und der Anker *i* durch die Achse *i*, der Grundplatte *z* drehbar gelagert ist. Die Scheiben *a* und *b* schliessen das Werk nach unten und oben ab.

(Fortsetzung folgt)

FÜR DIE WERKSTATT.

Verfahren zur Entfettung und Konservierung von Ledertreibriemen. Jedem Praktiker ist es bekannt, dass Ledertreibriemen einer gewissen Pflege bedürfen. Diese Pflege muss naturgemäss der Art des Betriebes angepasst sein; sie ist eine andere, wenn der Riemen in feuchten oder in trockenen Räumen, in Öl oder in mit beladenen Dämpfen geschwängelter Atmosphäre läuft. Laßt der Riemen trocken, so ist es erforderlich, dass ihm von Zeit zu Zeit etwas Fett zugeführt werde, um einen vorzeitigen Auftreten von Brüchen vorzubeugen. Stark

belastete Riemen müssen ausserdem in bestimmter Zeit nachgespannt werden. Dadurch wird ihre spezifische Tragfähigkeit verringert. Gegen das Rutschen, das dem Kürzen des Riemens vorausgeht, hilft man sich durch Anwendung verschiedener Mittel, so z. B. durch Einstreuen von Kolophonium, Gips, durch Auftragen von Fraktionsfett etc. Alle diese Mittel erweisen sich jedoch nur vorübergehend als wirksam; gerade sie aber sind es, die den Ruin des Leders am meisten beschleunigen. Das dem Riemen nichts schädlicher ist, als harzige Stoffe oder Substanzen von ätzender Wirkung. Sie zernüthen das Leder, in dessen Poren sie nun so leichter eindringen, je mehr es gerockt worden ist.

Bei Ledertreibriemen, die dauernd mit Öl in Berührung sind (wie z. B. in Schraubenfabriken), ist es die Beschaffenheit des Oeles, welche ihre Lebensdauer beeinflusst. Unter der Einwirkung der atmosphärischen Luft treten Zersetzungen des Fettes ein und es entstehen Säuren, die natürlich für den Bestand des Leders äusserst gefährlich sind und es in der Regel schon in sehr kurzer Zeit zerstören.

Ziehen solche Riemen nicht mehr durch, so muss die Seilheit, die sich aus Fett und Staub gebildet hat, durch Behandlung mit Petroleum und Sägespänen entfernt werden. Dadurch wird aber die ursprüngliche Arbeitsfähigkeit nicht wieder hergestellt. Das Gleiten tritt nach kurzer Zeit wieder auf.

Um Riemen dauernd in gutem Zustande zu erhalten, ist neuerdings von der Firma Max Krieger & Cie., Berlin 80, Reichenbergerstrasse 181, ein patentirtes Verfahren eingeführt worden, welches im Wesentlichen darin besteht, dass die zu behandelnde Riemen nach vorgängiger Reinigung in einer besonderen Masse eingebettet, der Einwirkung einer mässigen Wärme ausgesetzt wird. Die aus verschiedenen Silikaten bestehende Masse dient zweierlei Zwecken: bei Riemen, die ihre Geschmeidigkeit verloren haben, zur Zuführung von Fett und bei Riemen, welche infolge zu starker Durchfettung nicht mehr durchziehen, zur Enttöschung des Fettes bis zu einem dem Riemen dienlichen Grade. Die Silikatschicht stellt demnach in dem letzteren Falle gleichsam einen Schwamm dar, während sie im ersteren Falle eine an allen Stellen gleichmässige Zuführung von Fett in den Riemen vermittelt. Wie die Erfinder dieses Verfahrens mittheilen, kann die Wirkung der Silikate durch Anwendung von höheren Temperaturen derart gesteigert werden, dass es gelingt, selbst alten verharteten Riemen ihre ursprüngliche Geschmeidigkeit vollständig wiederzugeben, d. h. sie für lange Zeit wieder gebrauchsfähig zu machen.

Ein zweiter Vortheil dieser Dämpfung des Leders besteht darin, dass der bis zur äussersten Grenze angetrocknete Riemen nun den Betrag der Längung einbüsst. Der Riemen wird also nach einer vorläufigen innigen Durchfettung bzw. gleichmässigen Entfettung gedichtet und konservirt. Er wird damit ausserordentlich widerstandsfähig gegen ein abermaliges Ausdrehen. Riemen, die in dieser Weise behandelt sind, ziehen anhaltend gleichmässig durch, bedürfen für eine sehr lange Zeit keiner Schmierung und machen die Anwendung von Hilfsmitteln der ehingangs angedeuteten Art vollständig entbehrlich. Ausserdem besitzt das Leder nach einer solchen Behandlung die Eigenschaft, dass es in nur sehr geringem Masse Fett aufnimmt, sodass die Riemen sehr lange dauern, ohne sich einer abermaligen Entfettung bedürfen.

Bestätigt sich die Behauptung der Erfinder, wonach der nach ihrem Verfahren behandelte Riemen für die doppelte der ursprünglichen Laufdauer brauchbar bleibt.

so würde das Verfahren eine bedeutende Ersparnis in den Betriebskosten von flammlos betrieb möglich machen.

Die Vacuumröhrenbeleuchtung von Mc Farlan Moore. 1)

Am 22. April d. J. berichtete Herr Mc Farlan Moore dem American Institute of Electrical Engineers über seine Erfindung in der Verbesserung der elektrischen Beleuchtung mittels Vacuumröhren. Zur Demonstration des Systems war der Saal, in dem die Sitzung statt fand, und der sonst durch 22 Glühlampen erhellt wird, mittels 27 Moore'scher Vacuumröhren beleuchtet. Die Diskussion des Vortrages lautete wie Folgendes in der Generalversammlung vom 20. Mai statt.

Wir geben im folgenden einen Auszug aus Moore's mündlicher über-schwänglicher und vielfach anfechtbarer Ausführungen, deren Stil sich der Viesprache des Lastenhefts, Herr C. P. Steinmetz, ausdrückte, mehr für eine sensationellere Zeitung, als für eine wissenschaftliche oder selbst technische Gesellschaft passet. Dazwischenlassend werden wir dann einiges aus der Diskussion mittheilen.

Herr Moore hält das Licht der Vacuumröhren für die einzige Beleuchtungsform, durch welche sich das Maximum der Lichtausbeute, welches erreichbar ist, erzielen lässt. Es gelang aber bisher nicht, solches Licht in einer für praktische Zwecke entsprechenden Menge zu erhalten. Die Männer, welche sich mit der Lösung dieses Problems befasst haben, bezogen sich fast ausschließlich auf die vorhandenen Methoden den Fortschreiten der Technik gemäss umzuändern; eingetretene Abweichungen von den wohlbetretenen Pfaden machten sie nicht. Dieser Vortrag enthält eingehende Abweichungen in der Richtung, in den Apparaten und in der Natur des Stromes, deren Resultat ein Licht von vermehrter Intensität ist.

Das Licht, welches die verdünnte Luft der Crookes'schen Röhren ausstrahlt, ist frei von Wärme. Auf diesem Prinzip lässt voraussichtlich das Licht der Zukunft. Zur Fortanwendung der elektrischen Energie in Licht ist die Vacuumröhre sehr geeignet. Die Mehrzahl der Antennen gleich als deren Wirkungsleistung 70% an, während den Glühlampen ein solcher von nur 2% zugeschrieben wird. Trotz verbesserter Induktionsapparate war es bisher nicht möglich, genügend intensive Licht mit Vacuumröhren zu erzeugen. Auch die Isolation war schwierig. Zur Verminderung von Lichtbogen bei der Stromunterbrechung muss sich ein Strom von niedriger Spannung, wie etwa der einer Batterie von wenigen Zellen, zusammenschließen oder Induktionspuls verwenden lassen. Die Stromunterbrechung muss so plötzlich als möglich vor sich gehen denn je schärfer die Unterbrechung, je heller das Licht, einen entsprechend konstruirten Apparat vorausgesetzt.

Die schnellste Unterbrechung erzielt man dadurch, dass man in einem Stromkreis das vollkommenste Dielektrikum in der kürzesten Zeit einschaltet. Das beste bis jetzt bekannte Dielektrikum ist das Vacuum. Die Unterbrechung im Vacuum erfolgt rascher und vollkommener als bei den aus neuerer Zeit stammenden Kunststoffen, die in einem mittels eines Leitstromes oder eines Magnetfeldes auszulassen.

Der Vacuum vibrator oder Vacuum selbstunterbrecher (Fig. 18) ist der Kern der neuen Erfindung. Derselbe besteht aus einer an dem

Verbindet, so sendet diese kräftiger, weisses Licht aus.

Eine Sekundärspule ist nicht nöthig. Mit dem beschriebenen Vibrator können Ströme von fast jeder Spannung rasch und scharf unterbrochen werden; man kann daher den Strom der gewöhnlichen Vertheilungsetze zur Erleuchtung der Vacuumröhren benutzen.

Der durch die Schwingungen der Armatur verursachte Hauptstrom erzeugt einen Hochspannungsstrom, welcher ein glänzendes Aufleuchten einer anderen Röhre von gewöhnlich viel grösseren Dimensionen und geringerer Grade der Luftverdünnung als die in der Vibratorröhre hervorruft. Man benutzt also zwei verschiedene Arten, ein sehr helles und ein sehr niedriges. Vibrator- und Leuchtrohr lassen sich auch vereinigen (Fig. 19), wenn man eine aufzufangende Röhre mit massiger Luftverdünnung wahlit; allerdings leidet dabei die Schärfe der Unterbrechung. Zur eigentlichen



Fig. 18.

Lichtzeugung sind deshalb solche Röhren nicht empfehlenswerth; dafür bietet sie andere interessantere Erscheinungen.

Bei der in Fig. 20 abgebildeten Röhre befindet sich ein beliebig geboogener Draht in niedrigem Vacuum. Verbindet man dessen

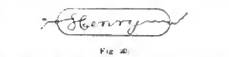


Fig. 20.

eines Ende mit der negativen Elektrode des Vibrators, während das andere frei ist, so wird der Draht in ein zartes purpurnes Licht eingebüllt erleuchtet. In der Birne (Fig. 21) ist das Vacuum höher und der Draht gestreckt. Hier tritt keine purpurne Hülle um den Draht auf, sondern ein mehrweisses Licht erfüllt die ganze Röhre.



Fig. 21.

Bei genauerer Untersuchung gewahrt man, dass der Draht in seiner unmittelbaren Nähe von einem ganz schmalen dunklen Ring umgeben ist, um den sich mit ihm konzentrische Leuchtlinge rasch zu drehen scheinen. Der Anblick erinnert an die Anordnung der Eisenstrahlen in dem Kraftfeld eines Stromleiters, nur dass hier die Moleküle des rückströmenden Gases die Rolle der Feldspäne spielen.

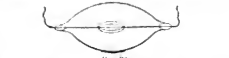


Fig. 22.

In Fig. 22 verzweigt sich der einfache Draht in der Mitte auf eine Länge von ca. 7,5 cm in sechs Ästen, welche eine Art cylindrischen Korb von 12 mm Durchmesser bilden. In diesem Falle wird nicht die ganze Birne mit Licht erfüllt, sondern das Innere des Käfigs bildet einen dichten Strahlenkegel. Herr Moore erklärt das folgendermassen. Jeder Strom erzeugt seine eigenes elektrostatische Feld um seinen Leiter, welches beim Einbringen in ein Gas von geeigneter Verdünnung ein starkes Licht auszusenden vermag, das den Leiter in einem verhältnissmässig kleinen Kreise umgibt und sehr dicht ist. Laufen zwei Drähte in etwa 19 mm voneinander parallel, so wird die Feldstärke zwischen ihnen verdoppelt und das Licht fast in denselben Verhältnisse vermehrt. Das Experiment ergab, dass die Felder ist die Veranlassung zu der erwähnten Lichtkonzentration.

Nach diesem neuen Prinzip wurden verschiedene interessante Lampen konstruirt. Die einzelnen Kraftfelder bringt man am besten zum Ueberschneidungspunkt, wenn man den Draht Spiralförmig giebt (Fig. 23). Versetzt man die Lampe noch mit einer positiven Elektrode (Fig. 24), so nimmt das Leuchten bedeutend zu. Die Fig. 25 zeigt eine ähnliche Anordnung in der Form einer gewöhnlichen Glühlampe, welchen der Tasterdrähte 1, 2, 3, 4, 5 man als positive

Elektrode wählt, ist für das Leuchten der Spirale gleichgültig; nur erhöht sich dieselbe leicht, weshalb ein Ring aus Metalldraht vorzuziehen ist. Mehrere Spiralen statt einer einzigen aus-



Fig. 23.

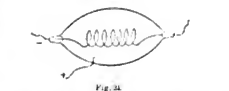


Fig. 24.

zuziehen, hat keinen Zweck, wenn man nicht gleichzeitig die Energie des Stromes in gleichem Verhältnisse vermehrt. Bei der Auswahl des Materials der Fäden oder Spiralen hat man darauf Rücksicht zu nehmen, dass dasselbe möglichst wenig oxidiertes Gas enthält und durch die Wirkung des Stromes möglichst wenig zersaht wird. In der Lampe (Fig. 26)

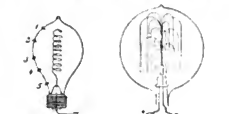


Fig. 25.

Fig. 26.

sieht man gewöhnliche Glühlampenfäden tonnenförmig angeordnet. Beim Leuchten greifen die freien Enden der Fäden in lobartige Filamente. Kommt ein Faden mit dem Glase in Berührung, so wird er seiner ganzen Länge nach in Rohlgut versetzt.

Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass bei den eben beschriebenen Lampen die mehrfach gebogene Elektrode stets die negative sein muss, wenn man das Maximum der Leuchtkraft erhalten will.

Wir betrachten nun eine Lampe (Fig. 27), bei der die leuchtenden Elektroden zwei gleich grosse Halbkugeln sind, die in rechten Winkel zu einander stehen. Das positive Blech bildet hier einen Reflektor für das Licht der negativen Elektrode. Die Bleche müssen sorgfältig gereinigt werden, wenn man regelmässiges Licht haben will. Bei dieser Lampe können

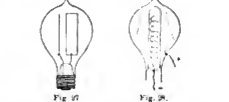


Fig. 27.

Fig. 28.

die Elektroden beliebig vertauscht werden; der Primärstrom kann auch ein Wechselstrom sein, wodurch beide Bleche zum Leuchten kommen. Es wurden auch Lampen mit einem zu einer Spirale gekrümmten Reflektor versucht. Um die Wärmewirkung des Lichtes zu erproben, wurden innerhalb der Spirale verschiedene Substanzen angebracht, aber keine derselben erfuhr eine merkliche Veränderung.

Bei Fig. 28 befindet sich die Spirale in einer in der Birne eingeschalteten Vacuumröhre; die Birne selbst ist mit einer positiven Elektrode versehen. Bei dem Versuch leuchtete die kleine Röhre an ihren Enden; bei der zweiten zeigte sich dagegen ein schwaches Licht, dessen Ursache durch die punktirte Linie angedeutet sind.

Trotz der oben angegebenen grossen Anzähligkeit zwischen dem Kraftfeld eines „Kaltlicht“ ausstrahlenden Leiters in einem dicht verdünnten Raume und dem eines stromdurchdrungenen Leiters in der Luft besteht leicht gezeigt, dass das Licht der verdünnten Luft keine elektromagnetische, sondern eine elektrostatische Erscheinung ist. Verbindet man z. B. einen starken Elektromagneten mit dem Scheitelpunkt des Vertheilungsetzes und ersetzt den Eisenkern

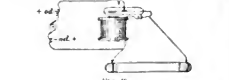


Fig. 18.

einen Ende befestigten Feder, die an dem anderen freien Ende eine kleine Scheibe aus weichen Eisen trägt. Die Feder legt sich ungetrüb in ihrer Mitte gegen eine Kontaktspitze. Feder und Spitze befinden sich in einer Glasröhre, aus der Luft ausgepumpt ist. Bringt man den Vibrator über einem Glühbirnen an, so strahlt ein Strom durch dessen Spule und den Vibrator, während man die Spulenden durch Drähte mit den äusseren Endleitungen einer elektrodynamischen Vacuumröhre

1 Transactions of the American Institute of Electrical Engineers.

durch eine ebenso dicke Vacuumröhre, so zeigt diese keine Veränderung. Verhindert man dagegen selbst nur ein Ende der Magnetspule mit dem Vibrator, so leuchtet die Lampe nicht.

In Fig. 29 sind die Lampen mit der Magnetspule verbunden; aber ebenso gut können dieselben an die Elektroden angeschlossen sein, wie es die punktierte Linie anzeigt. Die Lampen

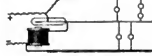


Fig. 29

leuchten auch gleich gut, ob sie neben- oder hintereinander geschaltet sind, vorausgesetzt dass ihre negativen Elektroden gleich gross sind. Ist dieses nicht der Fall, so leuchtet die Lampe mit der grösseren negativen Elektrode heller als die andere. Schaltet man eine einzelne kleinere Lampe in einen Stromkreis von beträchtlicher Induktion, so ist eine bestimmte Entladung im Stande, die Lampe zu zerstören. In Fig. 30 ist mit jeder Lampe ein induktiver Widerstand verbunden, der das Verteilungssystem selbstständig reguliert, indem er durch Drehen einiger Lampen beeinflusst die Helligkeit der anderen nicht.

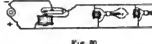


Fig. 30

Was nun die Konstruktion der einzelnen Theile dieses Systems anbelangt, so muss zunächst der Magnet mit der grössten Sorgfalt angefertigt werden. Derselbe hat ja eine zwelfache Aufgabe: erstens dem Vibrator seine mechanische Bewegung zu geben und zweitens induktiven Widerstand zu bieten, der den Eisenkern massen dem Verhältnis des Stromkreises angepasst sein; ist er zu gross oder zu klein, so leidet das Licht darunter; ein gewisser mittliger Eisen kern aber muss vorhanden sein, der die Magnetkraft genoug hat, die Armatur des Unterbrechers im Schwingen zu erhalten. Wie die Grösse des Eisenkerns, so hat auch die Anzahl der Windungen des Magnets einen Einfluss. Nicht jeder Vibrator arbeitet mit jedem Magnet gut.

Sind Stromkreis, Magnet und Vibrator einander so angepasst, dass gutes Licht erzeugt wird, so erreicht man das Maximum an Licht für einen gegebenen Strom durch „Abstimmen des Stromkreises“, d. h. durch Aenderungen seiner Selbstinduktion bzw. des Magnetkerns. Damit die Zeitkonstante der Magnete ein Minimum ist und eine rasche Wirkung gesichert wird, sollen diese Magnete kurz und dick sein. Im grossen Induktionsstrom bringt man die Röhren und Lampen nur wenig zum Leuchten, während ein kleiner Magnet, dessen Drahtlänge nur $\frac{1}{2}$ von jener der Induktionspule beträgt, glänzendes Licht erzeugt. Anfallend ist, dass man mittels verhältnissmässig weniger Drahtwindungen durch eine einvoltige Batterie ein ganz starkes Licht erzeugen kann. Durch Gebrauch einer Sekundärspule kann dasselbe noch vermehrt werden.

Die beschriebenen Lampen erwecken an sich gewiss hohes Interesse, für die praktische Verwendung eignen sich aber viel besser Lichtquellen, in welchen eine möglichst grosse Fläche Licht anstrahlt, und dies sind lauge Röhren mit äusseren Elektroden. Das Licht dieser Röhren ist frei von den störenden Schichtungen, die stets auftreten, wenn innere Elektroden gebraucht werden. Die äusseren Elektroden können entweder Metallkappen, oder besser nur Armbänder von Metallblech, die in Röhren lassen sich in fast allen Längen herstellen und zu dekorativen Effekten in jede Form, wie z. B. in die von Buchstaben, bringen.

Bei der Beschreibung der verschiedenen Lampen spitzte ergab sich die interessante Thatsache, dass hinsichtlich der elektrischen Ablagerung oder elektrolitischen Wirkung die Verhältnisse im Vacuum gerade das entgegenstehende wie in der Luft. Während z. B. in der Luft die positive Kohle der Gleichstrombogenlampen am schnellsten abgenutzt wird und ein konkaves Ende zeigt, wenn die Metalle, welche den Kontakt des Vibrators herstellen, nach einiger Zeit des Gebrauchs gerade entgegengesetzt aus, d. h. das Ende des negativen Stüekes ist konkav, vorzragt das Metal (Aluminium) einen verhältnissmässig niedrigen Schmelzpunkt hat.

Bei der in Fig. 31 abgebildeten Anordnung sind zur Vermeidung der Stromunterbrechungen pro Zeitelchzeit zwei Kontakte in der Vibratorröhre vorhanden. Dieser Apparat arbeitet in

mauscher Beziehung sehr gut, d. h. das Licht ist stärker als bei dem gewöhnlichen Vibrator mit einem Magnet, aber es ist nicht gleichmässig; insbesondere flackert es, wenn man den einen Magnet ausschaltet. Fig. 32 zeigt einen

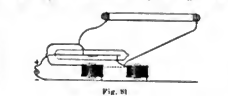


Fig. 31

Stromkreis, bei welchem der Vibrator unter normalen Verhältnissen offen ist. Der kleine Magnet besorgt das Schliessen, der grosse das Öffnen. Diese Anordnung giebt ein gutes Licht. Bei anderen Vibratoren behand sich der Magnet der Armatur, sodass der Schwerekraft die Rolle des unteren Magneten zufiel.

Oben wurde gesagt, Hauptsache der Vibratoren sei die Hervorrufung einer vermehrten elektromotorischen Gegenkraft. Wenn die Selbstinduktion und Kapazität gehörig abgestimmt sind und die Schwingenzahl des Vibrators dieselbe ist wie die natürliche Periode der Spule oder eines ihrer harmonischen Obertöne entspricht, dann besteht Resonanz. In diesem Falle ist die Lichtmenge ein Maximum. Die Geschwindigkeit der durch eine oscillatorische Entladung erzeugten Kräfte im allgemeinen sind bei Weitem grösser. Der Vacuumvibrator schafft aber nicht allein mehr Licht, als man bisher erhielt, sondern er bringt auch noch folgende Vorteile: 1. Einfachheit und bedeutend verminderte Kosten der Apparate, 2. Vermehrung hoher Spannungen und 3. einen wesentlichen Fortschritt in der ökonomischen Produktion.

Der erste Punkt ist durch das Bisherige eigentlich schon erledigt. Man vergleiche nur den fingergrossen Vacuumunterbrecher und den handgrossen Magneten, beide an die gewöhnlichen Verteilungssysteme angeschlossen, mit den Apparaten, die aus Oerlstromatoren, disarrupirten Zündlern mit magnetischen Auslasser, Induktionspulen und Kondensatoren bestehen. Die vielen sehnlicher unüberwindlichen Schwierigkeiten dieser Methode werden durch das einfache Mittel einer Aetherstrecke last vollkommen überwunden. Gegenüber den gebräuchlichen Induktionspulen erzielt man mittels weniger Windungen eines gewöhnlichen Drahtes Resultate, welche mit den ungünstigsten und theuersten Induktoren nicht erhaltbar würden. Der zweite Punkt ist wesentlich praktischer Natur. Die Vacuumröhrenleuchtungen stellen bisher an dem Erforderniss enorm hoher Potentiale zu scheitern. Man glaubte, es müsse erst ein neuer Isolator entdeckt werden, der diesen Stand halten könnte. Da von dem Vacuumvibrator erzeugten Ströme machen können neuen Isolator nothig. Die Magnete können in der gewöhnlichen Weis gewickelt werden und bedürfen keiner Isolation. Ebenso ist eine persönliche Gefahr absolut ausgeschlossen.

Eng verknüpft mit der Isolation ist die Frequenz. Je höher die Frequenz, desto niedriger kann die Spannung sein. Uebrigens ist die Periode der Vibratoren nicht so rasch diejenige von Wechselstrommaschinen, welche zu ähnlichen Beleuchtungseffekten gebaut werden. Solche Maschinen haben ca. 8000 Stromwechsel pro Sekunde, und diese werden durch eine Spule für disruptive Entladung noch weiter vermehrt. Der Vibratorstrom hat vielleicht nur 6000 Stromwechsel pro Sekunde. Gewöhnliche Vibratoren haben zwei Kontakte, machen etwa 1000 Schwingungen pro Sekunde; wegen der Abwesenheit des Luftdruckes und der Kleinheit der Funkenstrecke arbeitet der Vacuumvibrator allerdings viel rascher.

Die Geschwindigkeit des Vibrators kann mit zwei Wegen bestimmt werden, erstens durch Beobachtung des musikalischen Tones, zweitens durch die Methode der induktiven optische Methode in folgender Weise. Man verfertigt sich ein Rad mit einer einzigen Spalte,

das auf irgend eine Weise in rasche Rotation versetzt werden kann. Lässt man dieses Rad in einem Zimmer lauten, welches nur von einer einzigen Vacuumröhre beleuchtet ist, so wird die Spalte in einer, zwei oder drei Stellungen still zu stehen scheinen, je nach der Schwingenzahl des Vibrators. Wenn die Spalte z. B. in zwei Stellungen still zu stehen scheint, so zeigt an, dass sie bei jeder einzelnen Umdrehung zweimal beleuchtet wird, wobei jedes Bild von einer Schwingung herrührt.

Die Methode, die bei den fröher erwähnten gesehlagenen Systemen zur Impedanz der besten Leiter. Unter den neuen Verhältnissen besteht diese Schwierigkeit nicht. Schaltet man z. B. zwei Störungen an einen Vibrator, der leuchtenden Röhre führende Leitung eine grosse Spalte ein, so ist die Wirkung auf das Licht unbedeutend. Das Resultat ist das nämliche, ob der Draht die Form einer Magnetspule hat, oder ausgestreckt ist. Nichtsdestoweniger ist es hinsichtlich der Leitungsverluste vortheilhaft, durch Gebrauch eines möglichst dünnen Drahtes Kondensatorwirkung auszunuttschliessen, so dünn darf der Draht allerdings auch nicht sein, damit er nicht reiss, wenn er mit der Isolation bedeckt wird.

Der dritte Punkt — die Ökonomie — ist von solcher Wichtigkeit, dass der Redner hier später einmal behandeln will, wenn genaue Messungen gemacht sind. Dass der Wirkungsgrad des Systems ein Maximum ist, lässt sich ausrechnen, dass die grosse Lichtmenge von so wenig Wärme begleitet ist. Die Temperatur des Gases in den Röhren variiert mit der Dichtigkeit der Luft, welche in der Röhre ist. Die Zahlen sind niedrig im Vergleich zu den Temperaturen (bis 500°), welche manche Substanzen erreichen müssen, damit das Licht Weiss und das Gas farblos wird.

Wegen der besonderen Eigenschaften des Stromes sind die Leitungsverluste niedrig; der durch den Primärkreis fliessende Strom ist schwach, die Verluste gering. Die Verluste sind demselbe abgesehen ist. Es giebt fast keine Verluste an motorischer Kraft zur Stromunterbrechung, denn der Magnet ist ein eigener Motor und die Unterbrechung ist durch einen mittels eines Magneten oder eines Luftstromes grosse Mengen Energie zerstreut, und diese Verluste im Vacuumvibrator ganz vermieden. Die Verluste durch die Unterbrechung sind verloren geben, da die kleine Vibratorröhre vollständig kühl bleibt.

Das Princip, einen Stromkreis im Vacuum zu unterbrechen, ist von der fröherer Artiger Weise zu dekorativen Beleuchtungseffekten, wissenschaftlichen Untersuchungen, zur Ozonerzeugung etc. verwenden; sein Hauptfeld erreicht Herr Moore jedoch in der allgemeinen Beleuchtung.

Wie bereits eingangs erwähnt, konnte die Diskussion dieses Vortrages erst vier Wochen später in der Form der Drucke erscheinen. Die Erzeugung durch Geisler'sche Röhren (and hierbei allgemeine Anerkennung; von Moore's Ausführungen selbst lässt sich das allerdings nicht berichten. Gleich der erste Redner, Herr C. P. Steinmetz, erklärte, dass er nicht stude, Moore's Abhandlung enthalte „eingreifende Abweichungen in dem Princip, in den Apparaten und in den Methoden der Erzeugung. Die Art der Stromerzeugung ist dieselbe wie mit der Ruhmkorff's Spule, mit der einzigen Ausnahme, dass die Stromunterbrechung im Vacuum vor sich geht, während die Unterbrechung in der Spule ist nicht neu, dass der Vacuumunterbrecher und sein Stromkreis auf Resonanz genau abgestimmt werden müssen, ist gegen die fröheren Vorgehensweisen eine Aenderung, bei der die Funkenstrecke ihre eigene Frequenz hat, ein Nachtheil. Selbstverständlich ist, dass der vom Vacuumvibrator erzeugte Strom für alle Arten von elektrischen Entladung nicht unterscheidet. Viele der Moore'schen Versuche hat sich ebenso brillant Herr Feilsa gelegentlich der Weltausstellung in Chicago und in den Jahren der Gebrauch der Elektroden bei Vacuumröhren ist alt. Die Willenlänge einer elektrischen Schwingung ist nicht kürzer, wenn die Unterbrechung schneller erfolgt, dages von ihrer Amplitude bedingt. Die Frage: „Wie viele Watt per Kerzenstärke erforderlich sind“, lässt sich mit dem Bauesen-Phänomen vergleichen. Die Farbe des Lichts ist Schwärze überhell, so vergleiche man mittels farbiger Seirme etwa die Punkte A, D und F des Spektrums.

Da am Vortragabend der sonst mit 22 (zählung) Lampen (Fig. 29) aus einer Geisler'schen Röhren von ca. 2m Länge und 6 cm Durchmesser erhielt war und hierzu ein 7 1/2-plexiger Crocker-Wheler-Motor und ein 7 1/2-plexiger Condensator erforderlich waren, so lässt sich doch die den Energiekonsum schliessen. Ob der Motor dabei

überlastet war oder nicht, darüber konnten sich später eine längere Debatte.

Herr Wolffert interessierte sich besonders für die Autorität, welche konstatiert haben sollen, der Wirkungsgrad der Geissler'schen Röhre sei 70%. Darauf antwortete Dr. Nichols im Moore's Anfrage, Dr. Straub in Zürich habe durch Untersuchungen mittel-eines Elektrometers ungefähr 83% als Wirkungsgrad konstatiert. Später fand Prof. Augustin durch belomische Messungen, daß solche Röhren ungefähr 8% mehr aufwandten. Energie in Licht verwandelt. Ledrigens ist die Art der Stromerzeugung jedenfalls von keinem Einflusse. Es würde zu weit führen, in diesem Zusammenhang die Diskussionen auszulassen, und wir beschränken uns im Folgenden nur mehr auf das, was aus den Wäskontrollen der benutzten Vacuumröhren ersichtlich ist. Hinsichtlich des Punktes berichtet Herr Wetzlar über Messungen, die er seit dem Vortrage mit Moore'schen Röhren vorgenommen hat. Die Anordnung ist durch Fig. 13 dargestellt. A ist ein Weston-Gleich-

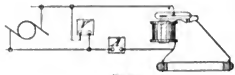


Fig. 13.

strommilliamperemeter und V ein Weston-Gleichstrommillivoltmeter. Die Weston'schen Voltmeter sind in zwei verschiedenen Größen. Bei einer Reihe von Untersuchungen sind Röhren von 2 m Länge wurden 470 bis 500 V und 80 bis 100 Millivolt abgelesen, woraus es sich bis 75 Watt für die Röhre berechnete. Bei anderen Untersuchungen ergaben sich günstigere Resultate, in einem Falle sogar nur 31,5 Watt. Man kann annehmen, eine solche Röhre konsumiere die Hälfte der Energie, wie eine gewöhnliche 16-kerzige Glühlampe. Fraglich bleibt allerdings, ob die bei der Wetzlar'schen Anordnung benutzten Weston-Voltmeter mit dem ungewöhnlichen Stromkreise richtig zeigen.

Dieses von Professor Anthony geäußerte Bedenken wurde nachträglich von ihm selbst in Verbindung mit Prof. Nichols und N. W. Perry erledigt. In einem an Herrn Moore gerichteten Briefe, datirt vom 27. Mai d. J., schrieb Prof. Anthony: „Wir schalteten in ihrer Anordnung ein Weston-Millivoltmeter in den Stromkreis des Motors, der zum Treiben der Generatormaschine für den Vacuumstrom dient, und verbanden ein Weston-Voltmeter mit dem Motorklemmen. Beide Instrumente wurden häufig abgelesen, während einer von uns in der Röhre die Zeit des Auf- und Abnehmens des Lichtes notierte. Bei Vergleichung der Zahlen ergab sich, dass der Motor 25 bis 13 A bei 110 V konsumierte, wenn die Lampen nicht brannten, und 22 A bei 108,5 V, wenn alle Lampen brannten. Die Lampen beanspruchten daher 320—1400=1080 Watt. Da es 16 Lampen waren, so treffen auf jede 61 Watt an den Motorklemmen und, bei 80% Wirkungsgrad des Generators, 49 Watt in den Klemmen der Dynamomaschine. Dieses Resultat stimmt mit der direkten Messung Wetzlar's überein, sodass anzunehmen ist, nach dort haben die Angaben der Instrumente den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen.“

Das aus dem Vortrage und der Diskussion sich ergebende Resultat ist demnach folgendes:

Herrn M. Farlan Moore gelang es mittels einer Vacuumröhre, welche ein etwas gewöhnliches Elektromagnet, der zugleich das Induktorium vorstellt, 2 m lange und 5 cm dicke Vacuumröhren mit flüssigen Elektroden so zu erzeugen, dass sie ein intensives, gleichmäßiges weißes Licht ausstrahlen. Hinsichtlich der Lichtstärke und des Kraftkonsums scheint eine solche Röhre der gewöhnlichen Glühlampe in der NK an die Seite gestellt werden zu können.

G. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und London an der Aller ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 1 M. Ferner wurde der Fernsprechverkehr zwischen Bremen und London, sowie Rotterdam andererseits eröffnet. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 250 M.

Unterirdische Verlegung der Fernsprechleitungen in Wien. Die fortgesetzte Verlegung von Telephonleitungen veranlaßte auch die österreichische Post- und Telegraphendirektion, in Wien mit der unterirdischen Verlegung vorzugehen. In Zukunft sollen stärkere Kabel für die Löhren gelagert werden, welche zur Errichtung der Abzweigungen und Einführung neuer Kabelstränge in einzelnen Punkten der Strassen als „Kabelbrunnen“ zu Tage ausströmen. Die Abzweigungen sollen längs der Häuser hinauf über den Dachfirsten fortgeführt und an den Dächern sollen zur Anbringung der Leitungsdrähte „Kabeltürme“ errichtet werden.

Schr.

Elektrische Beleuchtung.

Neue Elektrizitätswerke am Rheine. Das Elektrizitätswerk der Stadt Haan, Reg.-Bez. Düsseldorf, dessen Ausführung die Firma Carl Pöhlmann, Köln a. Rh., übertragen wurde, ist soweit fertiggestellt, dass die Eröffnung des Betriebes in den nächsten Tagen erfolgen kann. — Das derselben Firma übertragene Elektrizitätswerk der Stadt Lörren hofft man im Laufe des Monats Oktober dem Betrieb übergeben zu können. Mit der Montage der Turbinen und Generatoren ist bereits begonnen worden. — Der Bau des Elektrizitätswerkes Altendorf wird demnächst in Angriff genommen werden. Die Centrale soll noch im Laufe des Winters in Betrieb kommen. Letzteres Werk wird von der Firma Pöhlmann nach dem österreichischen Wechselstromsystem erbaut und zwar mit drei Primärmaschinen ohne rotierende Wickelung von je 150 PS.

Polnisch-Ostrau. Die elektrotechnische Fabrik Robert Bartelmus & Co. in Brünn übertrug dem Ingenieur des neuerrichteten Elektrizitätswerks an die Marktgemeinde Polnisch-Ostrau, welche nunmehr dem Betrieb in eigener Regie weiterführt. Die Centrale ist speziell deshalb interessant, weil sie mit dem städtischen Wasserkreis kombiniert ist. Zur Erzeugung des elektrischen Stromes dienen zwei Dampfmaschinen von je 100 PS, welche mit dem Hydraulischen Motor direkt gekoppelt sind. Dieselbe ist in der Centrale eine Akkumulatorenbatterie von 182 Elementen angeschlossen. Die ganze Centrale ist mit 8000 Glühlampen, jeder dieser der Äquivalent eingerichtet. Schr.

Abschalt. Die elektrische Beleuchtung in dem Badorte Abschalt, welche von der Firma J. N. Scavani eingeleitet ist, wurde am 24. September in Betrieb gesetzt. Schr.

Charkow in Russland. Die Stadt Charkow plant eine eingeleitete Verlegung des elektrischen Lichtes zur öffentlichen Beleuchtung. Die Firma Narek & Holten, Boguelampfabriker in Strausund, hat den Auftrag erhalten, 1200 Boguelampen zu diesem Zweck zu liefern.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Bochum-Herzogenkirchen. Am 29. September wurden auf dieser soeben fertiggestellten elektrischen Strassenbahn die ersten Probefahrten unternommen.

Elektrische Strassenbahn in Hamm. Die Stadtverordneten von Hamm erteilten der Firma Gebr. Nagel die Koncession für eine elektrische Bahn in dieser Stadt. Dieselbe ist auf die Länge von 40 Jahren befristet und besteht der Stadt nach 25 Jahren das Ankaufsrecht zu. Die Stadt beteiligt sich mit 30000 M an dem Unternehmen. Die Gesellschaft hat 5 J. lang die Erlöse der Betriebseinnahme zu zahlen: Bei 60000 M Bruttoeinnahme 1/2%, bei 100000 M 1/2%, bei 150000 M 1/2%, bei 200000 M 2% und bei einer noch höheren Jahresleistung 3%.

Elektrische Strassenbahn in Posen. Die Stadtverordneten genehmigten in ihrer Sitzung vom 24. September den Vertrag mit der A.-G. Posener Strassenbahn zur Einrichtung einer elektrischen Strassenbahn. Die Gesellschaft wird, wie die „Pos. Zig.“ mittheilt, der Gesellschaft auf 45 Jahre, bis 1942, erteilt. Die elektrische Kraftstation wird von der Gesellschaft errichtet, kann jedoch von der Stadt gekauft erworben werden. Als Gegenleistung für die eingeräumten Rechte hat die Unternehmerin bis zur Höhe von 300000 M Bruttoeinnahmen 1/2%, bis 500000 M mehr 1/2% und darüber, höchstens jedoch 5%, zu zahlen. Nach den Vororten kann die Gesellschaft gleichfalls Linien erbauen. Mit dem Bau der elektrischen Strassenbahn ist die Errichtung der Bahnhöfe verbunden. Die Eröffnung des Betriebes wird voraussichtlich in Frühjahr 1897 erfolgen.

Elektrische Bahn Poprad-Schmeka (Zipsper Comitat). Ungarn. In Angelegenheit der von Poprad nach Schmeka zu erbauenden elektrischen

Bahn fand am 14. d. Mts. in Tatra-Fürer eine Konferenz der Interessenten statt. Oberingenieur Greiser unterbreitete die Pläne der mit Oberleitung zu versehenen elektrischen Bahn. Es wurde beschlossen, dem Handelsminister auf seiner Reise durch Poprad ein Memorandum überreichen, das sich nachgelesen ist. In dem von Dr. Nicolaus von Stontagh überreichten Memorandum wird für die projektirte Bahn um eine Staatsubvention im Betrage von 1000000 fl. beantragt. Die Konferenz wählte ein Exekutivcomité, bestehend aus den Reichsrathsabgeordneten Johann Kulman, Aurel Münnich und Emerich Vesterer in der Bahn, so dann eine Zersplitterung in Tatra-Comités angeschlossen werden. Schr.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrischer Betrieb einer Brauerei. Die Dampfbierbrauerei C. Bartenstein in Wieslburg, Niederösterreich, hat eine ca. 2 km von ihr entlegene Wasserkraft angekauft, welche mittels elektrischer Kraftübertragung in die Brauerei übertrugen werden und durch einen 80-ferdigen Drehstrommotor deren Hauptmaschinen antreiben sollen. Die Drehstromanlage soll eine 36 Kilowatt Kapazität wird separat aufgestellt, um die Ortsbeleuchtung zu besorgen. Derselbe wird die Nennspannung von 1000 V, mit welcher der Motor arbeiten muss, durch Beibringung auf die Lampenpannung transformieren. Die Ausführung der Anlage wurde B. Egger & Co. übertragen.

Verschiedenes.

Deutsch-Oesterreichische Gewerbeausstellung. Am 12. und 13. d. M. veranstaltet der Deutsche Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums in Gemeinschaft mit dem Oesterreichischen Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums hier in Berlin eine Konferenz, zu welcher seitens des Vorstandes des erstgenannten Vereins auch die Mitglieder des Oesterreichischen Elektrotechniker und des Elektrotechnischen Vereins eingeladen sind. Das Programm enthält Befragungen über die Frage der Einführung der internationalen Bezeichnungen für die Umlauf- und Reform des Geschmacksstempelschutzes und über die Herkunftsbezeichnungen. Es sind eine Anzahl von Programmen zur Verfügung gestellt, die von dem Oesterreichischen in seinem Bureau Berlin Monbijouplatz 3 in Empfang genommen werden können.

Ausstellung zu Turin im Jahre 1896. Director dieser Ausstellung haben ein folgendes Programm der internationalen Abtheilung für Elektrizität zugesandt:

„Im Jahre 1896 wird zu Turin gelegentlich der Jubilee der vor fünfzig Jahren von dem grossmächtigen König Karl Albert ertheilten Erlässung eines allgemeinen italienischen Ausstellung abgehalten werden, welche sämtliche Erzeugnisse der Industrie, der Kunst und Wissenschaft umfassen soll.“

Die Sonderabtheilung für Elektrizität wird jedoch für die Aussteller sämtlicher Länder offen sein und sich auf folgende Unterabtheilungen erstrecken:

1. Apparate für den elektrotechnischen Unterricht.
2. Material für die Leitung des elektrischen Stromes.
3. Instrumente für elektrische und magnetische Messungen.
4. Telegraphen- und Telephonwesen.
5. Signalisierungsrichtungen und deren Anordnung.
6. Dynamomaschinen und elektrische Motoren.
7. Mechanische Anwendungen. — Elektrische Strassenbahnen.
8. Beleuchtungswesen.
9. Elektrochemie und Elektrometallurgie.
10. Sonstige verschiebungsartige Anwendungen.
11. Illustrationen.

Indem hierdurch der Allgemeine geschäftsführende Ausschuss und speziell das Abtheilungscomité ihre Einladung zur Theilnahme an dieser Sonderausstellung an die Industriellen aller Länder ergoßen lassen, so erben sie sich der Hoffnung hin, die vorzüglichsten Ergebnisse aller in- und ausländischen Firmen des Faches, sowie die neuesten Erfindungen der Elektrotechnik der ganzen Welt in Turin dargestellt zu sehen.

Den Wettbewerb in diesem Fach hat man den Industriellen und Erfindern aus Laender öffnen wollen, denn nur in dieser Weise ist es möglich, nutzbringende Vergleiche anzustellen und wissenschaftliche und industrielle Fortschritte zu erzielen.

Der vorzügliche Erfolg, den die 1884 in Turin stattgehabte Ausstellung aufzuweisen hatte, in welcher zuerst die Vortheile der Trans-

formatoren anerkannt wurden, und die Aufmerksamkeit auf den Werth der indirecten Wechselstromvertheilungen gelenkt wurde, welche heute eine so wichtige Rolle in der Elektrotechnik spielen, und somit zum Gelingen unseres Unternehmens beitragen werden. Dieselben dürften in unsern, an noch unbenutzten Wasserkraften reichen Land ein weites und fruchtbares Feld für ausgiebige praktische Anwendungen noch finden."

Der Schriftführer,
gez. C. Candellero.

Der Vorsitzende des Abtheilungsausschusses,

gez. Galileo Ferraris.

Der Vorsitzende des Allgemeinen Geschäftsführenden Ausschusses,

gez. T. Villa.

Elektrotechnische Vorlesungen an deutschen technischen Hochschulen im Wintersemester 1896/97. Nachstehend geben wir nach dem officiellen Katalog ein Verzeichniß der an deutschen technischen Hochschulen im Wintersemester 1896/97 zu haltenden Vorlesungen und Übungen über theoretische und angewandte Elektrotechnik.

Berlin.

Die Meldung zur Aufnahme erfolgt in der Zeit vom 1. bis 24. Oktober einschließlich, die Annahme von Vorträgen und Übungen vom 1. bis 30. Oktober einschließlich.

Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Siaby Elektromechanik I und II. 4 St. u.

Praktische Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium, an 4 Tagen in der Woche.

Generalsekretär G. Kapp. Elektromechanische Konstruktionslehre. 3 St. u. Vortrag, 3 St. Uebungen.

Prof. Dr. Roessler. Wechselstromtechnik. 4 St. u.

Prof. Dr. W. Wedding. Encyclopädische Elektrotechnik und Grundzüge der Elektrotelegraphie mit Experimenten. 3 St. u. Elektrotechnische Messkunde. 4 St. u.

Prof. Dr. Fr. Vogel. Elektrotechnische Verteilungsanlagen. 2 St. u.

Einrichtungen für elektrotechnische Prozesse. 2 St. u.

Prof. Dr. v. Knorr. Praktische Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium, täglich.

Allgemeine Elektrochemie (Theorie der Elektrolyse, elektrolytische Gesetze, Beziehungen zwischen mechanischer, elektrischer und chemischer Arbeit), galvanische Batterien, Akkumulatoren und Anwendung der Elektrolyse in der chemischen Industrie. 4 St. u.

Dr. Brand. Elektrolytische Metallgewinnung. 2 St. u.

Obertelegraphenlaborator Dr. Streckert. Elektrotelegraphie. 3 St. u.

Prof. Dr. Granmach. Magnetische und elektrische Massenwirkungen und Messmethoden. 2 St. u.

Dr. Kallischer. Die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik, II. 2 St. u. Hiernach anschließende Übungen nach Vereinbarung.

Potentialtheorie und Anwendung ihrer Ergebnisse in der Elektrizitätslehre. 2 St. u.

Ueber elektrische Schwingungen. 1 St. u.

Dr. Gross. Einleitung in die Potentialtheorie. 2 St. u.

Dr. Servus. Theorie der Elektrizität und des Magnetismus, insbesondere Berechnung der Dynamomaschinen und der elektrischen Leitungsnetze. 4 St. u.

Braunschweig.

Begian der Vorlesungen am 13. Oktober. Persönliche Anmeldung vom 12. Oktober ab.

Prof. Peukert. Grundzüge der Elektrotechnik. 2 St. u.

Elektrotechnik. 4 St. u.

Elektrotechnische Uebungen. 2 St. u.

Elektrotechnisches Praktikum (für Anfänger). 6 St. u.

Arbeiten im elektrotechnischen Laboratorium (für Fortgeschrittenen).

Prof. Dr. Meyer und Prof. Dr. M. Müller. Elektromechanisches Praktikum. 6 St. u.

Prof. Dr. Weber. Experimentale Physik (Wärmelehre, Magnetismus, Elektrodynamik, Elektrotechnik, Optik). 4 St. u.

Mathematische Elektrodynamik. 2 St. u.

Physikalisches Praktikum (u. a. magnetische und elektrische Messungen). 2 St. u.

Darmstadt.

Anmeldungen zur Aufnahme bis zum 17. Oktober beim Rektorat. Aufnahme und Immatrikulation beginnen am 19. Oktober, Vorlesungen und Uebungen am 20. Oktober.

Geh. Hofrath Prof. Dr. Kittler. Elemente der Elektrotechnik. 2 St. u.

Theorie der elektrischen Maschinen und Umformer (für ein- und mehrphasigen Wechselstrom). 2 St. u.

Selbstständige Arbeiten aus dem Gebiete der Elektrotechnik für vorgeschrittene Studierende.

In Gemeinschaft mit Prof. Dr. Wirtz. Elektrotechnisches Praktikum. 2 bis 4 halbe Tage.

In Gemeinschaft mit Prof. Dr. Wirtz, Ingenieur Sengel und den Assistenten des elektrotechnischen Instituts. Elektrotechnisches Seminar. 1 St. u.

Prof. Dr. Wirtz. Elektrotechnische Messkunde. 2 St. u.

Elektrische Leitungsanlagen und Stromvertheilungssysteme. 2 St. u. Vortrag, 2 St. u. Uebungen.

Ingenieur Sengel. Konstruktion elektrischer Maschinen und Apparate. 2 St. u. Vortrag, 3 St. u. Uebungen.

Prof. Dr. Dieffenbach. Elektrochemie. 2 St. u. Elektromechanisches Colloquium. 1 St. u.

Elektromechanisches Praktikum. An 5 Tagen der Woche.

Prof. Dr. Schering. Physikalisches Praktikum (u. A. magnetische und elektrische Messungen). 3 Nachmittage.

Dresden.

Die Annahme von Vorlesungen und Übungen hat bis zum 24. Oktober stattzufinden. Die Einschreibungen beginnen am 10. die Vorlesungen am 12. Oktober.

Prof. Dr. Hallwachs. Grundzüge der Elektrotechnik I. 2 St. u.

Theorie der Stromerzeuger I. 2 St. u. Einleitung in die Elektrochemie und Elektrometallurgie. 1 St. u.

Elektrotechnisches Praktikum für Geübtere. 4 bis 12 St. u.

Großere elektrotechnische Spezialarbeiten. 30 u. 30 St. u.

Elektrotechnische Uebungen für Chemiker. 4 St. u.

Dr. Fr. Forsterer. Spezielle Elektrochemie. 2 St. u.

Prof. Rittershaus. Konstruktion und Bau von Dynamomaschinen. 3 St. u.

Kgl. Bau Rath Prof. Dr. Ulbricht. Telegraphie und Telephonie. 2 St. u.

Hannover.

Die Einschreibungen erfolgen vom 6. bis 25. Oktober, die Vorträge am 12. Oktober.

Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Kohlrausch. Grundzüge der Elektrotechnik. 2 St. u.

Theoretische Elektrotechnik I. 4 St. u. Unter Assistenz von Franke und E-Harrsprung. Antworten von Dynamomaschinen und Transformatoren. 2 St. u. Uebungen.

Unter Assistenz der Vorgeannten und Thiermann und Peters. Elektrotechnisches Laboratorium I. 3 St. u. II. 15 St. u. Für Maschineningenieure 8 St. u.

Prof. Dr. Helm. Elektrische Anlagen und Geräte. 2 St. u. Vortrag, 2 St. Uebungen.

Elektrotechnische Messungen I. 2 St. u. Grundzüge der technischen Elektrolyse. 2 St. u.

Elektrotechnische Uebungen. 4 St. u. Privatdocent Thiermann. Elektrotechnische Messungen II. 2 St. u.

Karlsruhe.

Prof. Dr. Arnold. Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik und Gleichstromtechnik. 2 St. u.

Wechselstromtechnik. 3 St. u.

Elektrotechnisches Colloquium, Berechnung und Konstruiren elektrischer Maschinen und Apparate. 4 St. u. Uebungen.

Elektrotechnisches Laboratorium.

Prof. Dr. Meidinger. Dynamomaschinen und Stromvertheilung. 1 St. u.

Dr. Schleiermacher. Mathematische Elektrotechnik. 4 St. u.

Elektrotechnische Messkunde. 4 St. u.

Dr. Raech. Elektrische Bahnen. 2 St. u. Elektrische Heilanstaltungen. 2 St. u. Ing. Teichmüller. Elektrische Leitungen. 2 St. u.

München.

Die Einschreibungen beginnen am 15. Oktober, die Vorlesungen und Uebungen am 2. November.

Prof. Dr. Voit. Grundzüge der Elektrotechnik. 2 St. u.

Theorie der Dynamomaschinen. 3 St. u. Elektromechanisches Praktikum. 4-8 St. u.

Telegraphie und Telephonie. 2 St. u. Dr. Heineke. Elektrische Centralanlagen. 2 St. u.

Prof. Dr. Edelmann. Elektrotechnische Messinstrumente. 1 St. u.

Dr. Hoyer. Allgemeine Elektrochemie. 3 St. u. Elektroanalyse. 1 St. u.

Stuttgart.

Die Anmeldungen haben stattzufinden vom 2. bis 6. Oktober. Die Vorlesungen beginnen am 7. Oktober.

Prof. Dr. Koch. Experimentalphysik. 4 St. u. Mathematische Physik (Mathematische Theorie der elektrischen Ströme, des Elektromagnetismus und der Induktion). 2 St. u.

Prof. Dr. Dietrich. Allgemeine Elektrotechnik. 3 St. u.

Spezielle Elektrotechnik, II. 2 St. u. Elektrotechnische Messkunde, II. 3 St. u.

Unter Assistenz von Rapp und Niehmann. Elektrotechnische Uebungen. 5 Tage in der Woche.

Hilfslehrer Rapp und Assistent Niehmann. Elektrotechnische Literatur und Patentgeschichten. 1 St. u.

Post Rath Herrert. Post- und Telegraphenkunde. 1 St. u.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Rechtsanzeiger vom 24. September 1896.)

Kl. 21, G. 10457. Einzelversicherung mit in die Anordnungsrichtung einwirkenden, einstellbaren Zwischenstücken zur Verhütung des Einsetzens unrichtiger Scheinleitern. — Emil Glöckler, Warschau. Hosa 7; Vertr. Dr. W. Haberleit und Hermann Ohlert, Berlin NW, Karstr. 7. 26. 3. 96.

N. 3716. Vorrichtung zum Innelegen des Abstands der neu eingesetzten Kohlenstifte von Dampflampen. — Narek & Holsten, Stralund. 18. 2. 96.

II. 14024. Wassermotoren für Wechselstrom. — Gg. Hummel, München. 2. 2. 96.

P. 3031. Regelungs- und Vorrichtung für die Trommelgeschwindigkeit an Fedrikalbellegemaschinen. — Gustav Presse, Dessau, Heilstr. 48. 10. 3. 96.

M. 12763. Schmelzsicherung mit auf die Klemmschrauben zu streifenden Platten zur Verhütung des Einsteckens unrichtiger Schutzschrauben. — May & Co., Berlin W, Hebr. Strasse 7. 10. 4. 96.

Kl. 40, I. 10158. Einrichtung zur elektrolytischen Gewinnung von Alkali- und Erdalkalimetallen. — Dr. Walter Rathenau u. Carl Sauer, Bitterfeld. 14. 9. 96.

(Rechtsanzeiger vom 28. September 1896.)

Kl. 20, G. 5727. Elektrische und pneumatische Steuerung für Luftbremsen. — Francois Chapsal, Paris, 3 Place des Batignolles; Vertr. C. Fohler und G. Lombier, Berlin NW, Dortheenstr. 22. 17. 8. 95.

VI. A. 4498. Feldmagnet zur Erzeugung eines gleichsamigen Drehfeldes. — The Alternating Current Electro-Motor Syndicate Limited, 2, 4 Parkway Road, Epsom, London, Eng.; Vertr. E. Rothmann, Berlin W, Leipzigerstr. 30. 9. 16. 95.

B. 17264. Selbstthätiges Fernsprechnochwerk. — R. W. Wallace, London, 21 de Vere Gardens, Kensington W.; Vertr. J. F. Glaser und L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. 19. 2. 95.

K. 13421. Telegraph mit Induktionsbetrieb. — John Kirtsey, Philadelphia, Penn., U.S.A.; Vertr. E. W. Hopkins, Berlin C. Alexander, Str. 26. 25. 11. 95.

K. 13721. Stromvertheilungssystem für gemeinsamen Erzeugung und Vertheilung von Drehstrom und Gleichstrom. — Colonel K. von Büchel, Vertr. M. J. Hahn, Berlin NW, Karstr. 8. 25. 2. 96.

- Schl. 11968. Fernsprecher mit Einrichtung zur Signalführung. — Carl Joseph Schwarze, Adrian, Michigan, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins, Berlin C., Alexandrstr. 96. 13. i. 96.
 Kl. 98. P. 8964. Elektrisch betriebene Schlagen. — Heinrich Perrot, Cals, Würtemberg. 26. 6. 96.

Erthaltungen.

Kl. 20. 89 866. Vorrichtung zur Umstellung von Weichen auf elektrischen Wege mittels Drehstrom. — Max Jüdel & Co., Braunschweig. Vom 6. 12. 95 ab.
 — 89 416. Umschalter für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromführung. — The Foreign Electric Traction Company, New York, Broadway 120; Carl Fischer und Heinrich Sprangmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. Vom 13. 10. 95 ab.

Kl. 21. 89 967. Stromüberhörse aus gekrümmten Drahten. — F. J. Chaplin und E. Chaplin, 253 Park Lane, Aston Birmingham, City Warwick, England; Vertr.: C. Fehrlit & G. Loubler, Berlin NW, Dorotheenstr. 92. Vom 8. 12. 95 ab.

— 89 368. Einschaltung von Kondensatoren zur Verhütung von Störwirkungen bei Fernsprechleitungen. — A. G. für Fernspr. - Apparate, Berlin C., Niederwallstr. 14. Vom 1. 2. 96 ab.

— 89 388. Güllihaltlehner. — J. M. Hulsmann, Leigham Valley Road, Stratham, Mansfield, N. H. Ch. Congt., 61 Tierney Road, Stratford Conn. U.S.A.; England; Vertr.: Dr. Joh. Schanz und Max Wertheim, Berlin SW, Kommandantenstrasse 89. Vom 11. 8. 95 ab.

— 89 419. Entformungssystem zur gleichzeitigen Entformung von Eis- und Metaphosphorstrom aus einem einzigen Wechselstrom. — Th. Marcher, Dresden, Christianstr. 35. Vom 26. 7. 95 ab.

— 89 419. Eisentriebs Wechselstrom-Motorgerrät. — Th. Marcher, Dresden, Christianstr. 35. Vom 30. 1. 96 ab.

— 89 420. Eisentriebs Wechselstrom-Motorgerrät. Zus. E. Pat. 89 419. — Th. Marcher, Dresden, Christianstr. 35. Vom 3. 3. 96 ab.

— 89 421. Verfahren zur Herstellung von Sauberelektroden. — C. Krecke, Salzfau. Vom 22. 2. 96 ab.

— 89 422. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. — C. Krecke, Salzfau. Vom 22. 2. 96 ab.

— 89 420. Schreibtelegraph zur telegraphischen Übermittlung von Handschriften, Zeichnungen etc. — Dr. L. Cerechowitz, München, Sendlingerstr. 65, und Joh. Frieidl, Weissmann & Co., Berlin O., Hünemannstr. 74. Vom 3. 1. 94 ab.

Kl. 68. 89 391. Elektrische Sicherheitsvorrichtung an Schlössern. — S. Baah, Bunnung Altes; Vertr.: Eduard Franke, Berlin NW, Luisenstr. 31. Vom 8. 2. 95 ab.

Übertragungen.

Kl. 20. 75 960. F. W. Prokov, Berlin, Carl Heinrich von Heese und Boldt & Vogel, Hamburg. — Elektrischer Streckstromschlüssel für nur nach einer Richtung lehrende Züge. Vom 29. 12. 92 ab.
 — 81 560. F. W. Prokov, Berlin, Carl Heinrich von Heese und Boldt & Vogel, Hamburg. — Streckstromschlüssel; Zus. 2. Pat. 75 960. Vom 26. 8. 95 ab.

— 89 637. F. W. Prokov, Carl Heinrich von Heese und Boldt & Vogel, Hamburg. — Streckstromschlüssel. Vom 18. 5. 94 ab.

Erlösungen.

Kl. 21. 73 564. 73 689. 79 060. 79 060. 87 758.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt vollständig bei den Correspondenten selbst.)

Das Frankfurter Elektrizitätswerk.

Amel überlesen wir Ihnen den nun heute von der Elektrotechnischen Untersuchungsanstalt des hiesigen Phys. Vereins zugänglichen Bericht über die Spannungskontrolle an der Synagoge am 26. September zur Zeit der Ueberspannung und erlauben uns Ihnen folgendes zu bemerken:

In der betreffenden und die höchsten Konstanten der Stadt gelegenen Synagoge sind 306

Lampen à 16 NK installiert. Wie aus den Versuchsdaten ersichtlich, schwankte die Spannung an dem Anschlusskasten, wenn die Anlage plötzlich ein- oder ausgeschaltet wurde, ganz unbetrieblieh. Dieselbe Beobachtung lässt sich gemeinen wärend der Beobachtungszeit zwischen 118 und 129 V. Dass am ersten Versuchsabende um 4,40 U. für Nachmittags die Spannung während 6 Minuten auf 116-117 V sank, hat seinen Grund darin, dass infolge plötzlich eingetretener besonders trüben Wetters die Belastung im Allgemeinen sehr rasch zugenah, weshalb, um die hohen Spannungen auszunutzen, die in der Centralo auf einige Zeit niedriger gehalten werden musste, bis noch eine Maschine hinzugeschaltet war.

Frankfurt a. M., 28. 9. 96.

Städtisches Elektrizitätswerk

Brown, Boveri & Co.

Spannungskontrolle

an Anschlusskastern des städtischen Elektrizitätswerkes in der Synagoge Allerheiligenstrasse.

Zwölge der mit der Firma Brown, Boveri & Co. als Vertreter des städtischen Elektrizitätswerkes und der elektrotechnischen Untersuchungsanstalt getroffenen Vereinbarung sollte am Dienstag, den 15. September die Spannung an Hausanschlusskasten der Synagoge Allerheiligenstrasse kontrolliert werden, um während dieser Zeit auftretende Spannungsschwankungen zu bestimmen. Die Messungen sollten sich gegen die Zeit von 11 U. Vormittags bis gegen 9 U. Abends erstrecken. Wegen Abzweigen im Transformatorschacht vor der Synagoge konnten die Messungen erst am 4. U. Nachmittags beginnen und landten am folgenden Vormittage, während der Zeit von 10 bis 20 Minuten bis 12 U. 15 Minuten Uhr Ab schluss. Eine Ausdehnung bis 4 U. muss die besvorzuehenden Gottesdiensten wegen unterblieben.

Die Kontrolle geschah in der Weise, dass direkt über dem Anschlusskasten ein Millivoltmeter angeschlossen wurde, dessen Auslesung ständig beobachtet und dessen Stand Anfangs- und Zwischenräume von Minuten, später in Zwischenräumen von 1 Minute ver notet wurde. Während der Beobachtung wurde mehrfach die gesamte Hausanlage ein- und ausgeschaltet, nach war die benutzte Synagoge Betriebspläne längere Zeit eingeschaltet.

Bei vollständig angeschlossener Anlage betrug der Effektivdruck derselben nach einer Zählungsbewegung während einer Stunde rund 15 Kilowatt.

Die beobachteten Spannungen sind in folgender Tabelle mitgeteilt:

| Zeit | Spannung | Zeit | Spannung | Zeit | Spannung |
|---------------|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 4h 25 (122,5) | | 5h 30 (119,8) | | 6h (120,5) | |
| 26 (121) | 31 (119,8) | 7 (120,6) | 8 (120,5) | 9 (120,6) | 10 (121) |
| 11 (121,5) | 22 (119,2) | 17 (120,3) | 18 (120) | 19 (119,6) | 20 (120,2) |
| 46 (118) | 57 (118,5) | 27 (120,3) | 31 (119,8) | 32 (119,9) | 33 (119,8) |
| 49 (116,5) | 58 (117,9) | 38 (120,5) | 41 (120) | 42 (120) | 43 (120) |
| 52 (116) | 59 (117,5) | 44 (120,5) | 45 (120,5) | 46 (120,5) | 47 (120,5) |
| 56 (116,5) | 58 (116,5) | 48 (120,5) | 49 (120,5) | 50 (120,5) | 51 (120,5) |
| 5h 7 (121) | 12 (120,5) | 52 (120,5) | 53 (120,5) | 54 (120,5) | 55 (120,5) |
| 11 (120,5) | 12 (120,5) | 56 (120,5) | 57 (120,5) | 58 (120,5) | 59 (120,5) |
| 13 (119,6) | 14 (120,5) | 60 (120,5) | 61 (120,5) | 62 (120,5) | 63 (120,5) |
| 15 (120) | 16 (120) | 64 (120,5) | 65 (120,5) | 66 (120,5) | 67 (120,5) |
| 17 (120,2) | 18 (120,5) | 68 (120,5) | 69 (120,5) | 70 (120,5) | 71 (120,5) |
| 19 (120,5) | 20 (120,5) | 72 (120,5) | 73 (120,5) | 74 (120,5) | 75 (120,5) |
| 21 (119,2) | 22 (119,5) | 76 (120,5) | 77 (120,5) | 78 (120,5) | 79 (120,5) |
| 23 (119,6) | 24 (119,2) | 80 (120,5) | 81 (120,5) | 82 (120,5) | 83 (120,5) |
| 25 (119,2) | 26 (119,2) | 84 (120,5) | 85 (120,5) | 86 (120,5) | 87 (120,5) |
| 28 (119,5) | 29 (119,5) | 88 (120,5) | 89 (120,5) | 90 (120,5) | 91 (120,5) |
| 30 (119,5) | 31 (119,5) | 92 (120,5) | 93 (120,5) | 94 (120,5) | 95 (120,5) |
| 32 (119,5) | 33 (119,5) | 96 (120,5) | 97 (120,5) | 98 (120,5) | 99 (120,5) |
| 34 (120,5) | 35 (120,5) | 100 (120,5) | 101 (120,5) | 102 (120,5) | 103 (120,5) |

| Zeit | Spannung | Zeit | Spannung | Zeit | Spannung |
|------------|---------------|---------------|-------------|-------------|----------|
| 47 (120,5) | 7h 23 (120,6) | 7h 57 (120,5) | 8 (120,5) | | |
| 48 (121) | 25 (121) | 58 (120,5) | 59 (120,5) | | |
| 49 (121) | 30 (121) | 60 (120,5) | 61 (120,5) | 62 (120,5) | |
| 50 (121) | 35 (121) | 62 (120,5) | 63 (120,5) | 64 (120,5) | |
| 51 (120,5) | 36 (121) | 65 (120,5) | 66 (120,5) | 67 (120,5) | |
| 52 (120,8) | 37 (120,2) | 68 (120,5) | 69 (120,5) | 70 (120,5) | |
| 53 (121) | 38 (120,5) | 71 (120,5) | 72 (120,5) | 73 (120,5) | |
| 54 (121) | 39 (121) | 74 (120,5) | 75 (120,5) | 76 (120,5) | |
| 55 (120) | 39 (121) | 77 (120,5) | 78 (120,5) | 79 (120,5) | |
| 56 (120,8) | 41 (120,8) | 80 (120,5) | 81 (120,5) | 82 (120,5) | |
| 57 (121) | 42 (121) | 83 (120,5) | 84 (120,5) | 85 (120,5) | |
| 58 (121) | 43 (120,8) | 86 (120,5) | 87 (120,5) | 88 (120,5) | |
| 59 (120,8) | 44 (121) | 89 (120,5) | 90 (120,5) | 91 (120,5) | |
| 60 (120,8) | 45 (121) | 92 (120,5) | 93 (120,5) | 94 (120,5) | |
| 61 (121) | 46 (121) | 95 (120,5) | 96 (120,5) | 97 (120,5) | |
| 62 (121) | 47 (121) | 98 (120,5) | 99 (120,5) | 100 (120,5) | |
| 63 (121) | 48 (121) | 101 (120,5) | 102 (120,5) | 103 (120,5) | |
| 64 (121) | 49 (121) | 104 (120,5) | 105 (120,5) | 106 (120,5) | |
| 65 (121) | 50 (121) | 107 (120,5) | 108 (120,5) | 109 (120,5) | |
| 66 (121) | 51 (121) | 110 (120,5) | 111 (120,5) | 112 (120,5) | |
| 67 (121) | 52 (121) | 113 (120,5) | 114 (120,5) | 115 (120,5) | |
| 68 (121) | 53 (121) | 116 (120,5) | 117 (120,5) | 118 (120,5) | |
| 69 (121) | 54 (121) | 119 (120,5) | 120 (120,5) | 121 (120,5) | |
| 70 (121) | 55 (121) | 122 (120,5) | 123 (120,5) | 124 (120,5) | |
| 71 (121) | 56 (121) | 125 (120,5) | 126 (120,5) | 127 (120,5) | |
| 72 (121) | 57 (121) | 128 (120,5) | 129 (120,5) | 130 (120,5) | |
| 73 (121) | 58 (121) | 131 (120,5) | 132 (120,5) | 133 (120,5) | |
| 74 (121) | 59 (121) | 134 (120,5) | 135 (120,5) | 136 (120,5) | |
| 75 (121) | 60 (121) | 137 (120,5) | 138 (120,5) | 139 (120,5) | |
| 76 (121) | 61 (121) | 140 (120,5) | 141 (120,5) | 142 (120,5) | |
| 77 (121) | 62 (121) | 143 (120,5) | 144 (120,5) | 145 (120,5) | |
| 78 (121) | 63 (121) | 146 (120,5) | 147 (120,5) | 148 (120,5) | |
| 79 (121) | 64 (121) | 149 (120,5) | 150 (120,5) | 151 (120,5) | |
| 80 (121) | 65 (121) | 152 (120,5) | 153 (120,5) | 154 (120,5) | |
| 81 (121) | 66 (121) | 155 (120,5) | 156 (120,5) | 157 (120,5) | |
| 82 (121) | 67 (121) | 158 (120,5) | 159 (120,5) | 160 (120,5) | |
| 83 (121) | 68 (121) | 161 (120,5) | 162 (120,5) | 163 (120,5) | |
| 84 (121) | 69 (121) | 164 (120,5) | 165 (120,5) | 166 (120,5) | |
| 85 (121) | 70 (121) | 167 (120,5) | 168 (120,5) | 169 (120,5) | |
| 86 (121) | 71 (121) | 170 (120,5) | 171 (120,5) | 172 (120,5) | |
| 87 (121) | 72 (121) | 173 (120,5) | 174 (120,5) | 175 (120,5) | |
| 88 (121) | 73 (121) | 176 (120,5) | 177 (120,5) | 178 (120,5) | |
| 89 (121) | 74 (121) | 179 (120,5) | 180 (120,5) | 181 (120,5) | |
| 90 (121) | 75 (121) | 182 (120,5) | 183 (120,5) | 184 (120,5) | |
| 91 (121) | 76 (121) | 185 (120,5) | 186 (120,5) | 187 (120,5) | |
| 92 (121) | 77 (121) | 188 (120,5) | 189 (120,5) | 190 (120,5) | |
| 93 (121) | 78 (121) | 191 (120,5) | 192 (120,5) | 193 (120,5) | |
| 94 (121) | 79 (121) | 194 (120,5) | 195 (120,5) | 196 (120,5) | |
| 95 (121) | 80 (121) | 197 (120,5) | 198 (120,5) | 199 (120,5) | |
| 96 (121) | 81 (121) | 200 (120,5) | 201 (120,5) | 202 (120,5) | |

Hiernach schwankte die Spannung in der Zeit von 4 h 25 bis 6 h zwischen 116 und 129 V, in der Zeit von 5 h 7 bis 8 h zwischen 115 und 129 V.

An anderen Tage ergaben sich folgende Werte:

| Zeit | Spannung | Zeit | Spannung | Zeit | Spannung |
|----------------|---------------|---------------|---------------|------|----------|
| 10h 35 (125,7) | 11h 8 (121,2) | 11h 43 (11,5) | 11h 45 (11,2) | | |
| 34 (121,7) | 9 (121,7) | 44 (11,8) | 45 (11,8) | | |
| 36 (125,2) | 10 (122,5) | 46 (11,8) | 47 (11,8) | | |
| 37 (125,5) | 11 (122,2) | 48 (11,7) | 49 (11,7) | | |
| 38 (125,7) | 12 (122,4) | 50 (11,7) | 51 (11,7) | | |
| 39 (125,7) | 13 (122,9) | 52 (11,8) | 53 (11,8) | | |
| 40 (125,7) | 14 (122,9) | 54 (11,8) | 55 (11,8) | | |
| 41 (125,7) | 15 (121,5) | 56 (11,8) | 57 (11,8) | | |
| 42 (125,4) | 17 (121,2) | 58 (11,8) | 59 (11,8) | | |
| 43 (125,2) | 18 (121,5) | 60 (11,9) | 61 (11,9) | | |
| 44 (125,2) | 19 (121,5) | 62 (11,9) | 63 (11,9) | | |
| 45 (125,2) | 20 (121,5) | 64 (11,9) | 65 (11,9) | | |
| 46 (125,5) | 21 (121,6) | 66 (11,9) | 67 (11,9) | | |
| 47 (125,5) | 22 (122) | 68 (11,9) | 69 (11,9) | | |
| 48 (125,5) | 23 (121,7) | 70 (11,9) | 71 (11,9) | | |
| 49 (125,5) | 24 (121,5) | 72 (11,9) | 73 (11,9) | | |
| 50 (125,2) | 25 (121,4) | 74 (11,9) | 75 (11,9) | | |
| 51 (125,2) | 26 (122,2) | 76 (11,9) | 77 (11,9) | | |
| 52 (125,2) | 27 (121,7) | 78 (11,9) | 79 (11,9) | | |
| 53 (125,4) | 28 (121,7) | 80 (11,9) | 81 (11,9) | | |
| 54 (122) | 29 (120,5) | 82 (11,9) | 83 (11,9) | | |
| 55 (121,8) | 30 (121,2) | 84 (11,9) | 85 (11,9) | | |
| 56 (121,9) | 31 (121,2) | 86 (11,9) | 87 (11,9) | | |
| 57 (121,7) | 32 (121,2) | 88 (11,9) | 89 (11,9) | | |
| 58 (120,2) | 33 (121,6) | 90 (11,9) | 91 (11,9) | | |
| 59 (121,2) | 34 (121,4) | 92 (11,9) | 93 (11,9) | | |
| 60 (121,2) | 35 (121,2) | 94 (11,9) | 95 (11,9) | | |
| 61 (120,7) | 36 (120,2) | 96 (11,9) | 97 (11,9) | | |
| 62 (120,7) | 37 (120,5) | 98 (11,9) | 99 (11,9) | | |
| 63 (120,7) | 38 (120,2) | 100 (11,9) | 101 (11,9) | | |
| 64 (121) | 39 (120,2) | 102 (11,9) | 103 (11,9) | | |
| 65 (120,7) | 40 (119,2) | 104 (11,9) | 105 (11,9) | | |
| 66 (121,4) | 41 (119,2) | 106 (11,9) | 107 (11,9) | | |
| 67 (122,7) | 42 (117,7) | 108 (11,9) | 109 (11,9) | | |
| 68 (125,2) | 43 (117,2) | 110 (11,9) | 111 (11,9) | | |
| 69 (125,2) | 44 (117,2) | 112 (11,9) | 113 (11,9) | | |
| 70 (125,2) | 45 (117,2) | 114 (11,9) | 115 (11,9) | | |
| 71 (125,2) | 46 (117,2) | 116 (11,9) | 117 (11,9) | | |
| 72 (125,2) | 47 (117,2) | 118 (11,9) | 119 (11,9) | | |
| 73 (125,2) | 48 (117,2) | 120 (11,9) | 121 (11,9) | | |
| 74 (125,2) | 49 (117,2) | 122 (11,9) | 123 (11,9) | | |
| 75 (125,2) | 50 (117,2) | 124 (11,9) | 125 (11,9) | | |

[Ankerückwirkung von Dynamomaschinen.

Bezugsnehmend auf den Vortrag des Herrn Robert in der „ETZ“ 1896 Heft 37, möchte ich mir erlauben, in einigen Punkten seines Vortrages auf eine ausführlichere Darstellung eingezugehen, theilweise theoretisch begründeten Anmerkungen hinzuzusetzen.

Herr Robert behauptet erstens, dass die Ankerückwirkung bei Drehstrommaschinen von einem resultierenden und konstanten Drehdiele, ausgedrückt durch Ampèrwindungen von der Grösse, die dem 1/3-fachen Werth der magnetisirenden Kraft einer Phase entspricht herrührt. Dem kann ich nur für den speciellen Fall, auf den sich die Fig. 6 S. 676 bezieht, beipflichten, das beist für eine zweipolige Drehstrommaschine. Bei dieser wird thatsächlich in jedem Zeitpunkt die resultierende magnetisirende Kraft von dem 1/3-fachen Werth der Amplitude einer Phase herrühren. Maassgebend sind nun aber für die Praxis meistens mehripolige Maschinen, und hier mit derselben Theorie von zweipoligen auf mehripolige Maschinen zu schliessen, ist zur Richtigstellung derselben nicht statthaft.

Will man nämlich die resultierende Ampèrwindungszahl des rückwirkenden Drehdiele, das in Wirklichkeit nur dann vorhanden, wenn kein erzeugtes magnetisches Feld da wäre, aus den drei Phasen erhalten, so ist es notwendig, die magnetisirenden Komponenten der einzelnen Phasen auch wirklich so nach dem Parallelogramm der Kräfte ihren Richtungen gemäss zusammenzusetzen, als ob sie sich in denselben räumlichen Dimensionen einer Maschine, resp. deren räumlichen Anordnungen der Ankerpole entsprechen.

Betrachten wir z. B. eine 4-polige Drehstrommaschine mit gewöhnlicher kurzer Wickelung (Fig. 24), so sind bei dieser die drei bzw. zwei Spulen oder magnetisirenden Komponenten der Phasen, welche ein resultirendes Feld bilden, nicht mehr untereinander um 60° verschoben, sondern um

$$3 \times 360 \text{ Polzahl} = 360 = 90^\circ$$

versetzt.

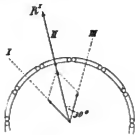


Fig. 24.

Da nun der entmagnetisirende Strom einer Phase immer um 180° von dem anderen verschoben ist, so haben wir für jede Stellung des Drehdiele die momentane Werthe der Strom von 3 bzw. 2 Phasen in die Rechnung für die Bestimmung der resultirenden magnetisirenden Kraft einzusetzen, was nach dem bekannten Diagramm der Fig. 6 gesammten Vortrages unter den üblichen Voraussetzungen bei Wechselströmung geschehen kann. Greift man z. B. die Stellung des Drehdiele heraus, in welcher gerade der Strom der Phase I seinen Maximalwerth, in Phase II und III den halben Werth des Maximums erreicht, so setzt sich die resultierende magnetisirende Kraft zusammen aus derjenigen der Phase I und aus den beiden Komponenten der Phase II und III. Diese magnetisirenden Kräfte ausgedrückt in Ampèrwindungen sind in Phase I = nJ , in Phase II und III je $0,5 nJ$, wobei n die Anzahl der Windungen einer Spule und J den Maximalwerth des Stromes in einer Phase bedeuten. Die beiden Komponenten sind, wie vorher bewiesen, von der Resultirenden um 90° (siehe Fig. 24) verschoben, mithin ist die Grösse der Resultante $RJ = nJ + 2(0,5 nJ \cos 90^\circ) = nJ$ Ampèrwindungen.

In einer anderen Stellung des Drehdiele, Fig. 25, in welcher der momentane Strom einer Phase gleich 0, also in jeder der beiden anderen nach dem Kirchhoff'schen Gesetz den gleichem Werth ihrer Amplitude einnimmt, wird die Resultante nur aus den zwei, wieder um 90° räumlich verschobenen Kompo-

nenten zusammensetzen. Wir erhalten also in diesem Falle die Resultante

$$RJ = 2(0,66 nJ \cos 90^\circ)$$
 Ampèrwindungen,

$$RJ = 1,371 nJ \text{ Ampèrwindungen.}$$

Diese beiden herausgegriffenen Zeitpunkte sind wohl die extremsten; demnach muss, wie sich zu erwarten, in jeder anderen Stellung die resultirende Ampèrwindungszahl immer einen Werth annehmen, der durch die beiden oben berechneten begrenzt ist.

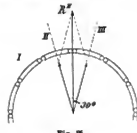


Fig. 25.

In Allgemeinen zeigen sich für jede andere Maschine die beiden resultirenden Ampèrwindungszahlen der besprochenen Zeitpunkte durch folgende Gleichungen ausgedrückt:

$$RJ = nJ + 2(0,5 nJ \cos \alpha)$$
 Ampèrwindungen und

$$RJ = 2(0,66 nJ \cos \frac{\alpha}{2})$$
 Ampèrwindungen,

wo α den räumlichen Winkel der magnetisirenden Komponenten zweier benachbarter Spulen zweier Phasen bedeutet. Je kleiner also der Winkel α ist, d. h. je mehr Pole eine Maschine hat, desto mehr nähert sich die Resultanten dem Werthe $2nJ$.

Wir sehen also daraus, dass die entmagnetisirende Wirkung der Ankerpole auf das erzeugte Magnetfeld nicht ein konstantes Charakter annimmt, sondern vielmehr mit der Bewegung des Ankers oder Magnetfeldes in sich eine kleine Schwankung erzielet. Letztere Variationen werden aus zum Theil durch der erzeugte Magnetfeld, weil als Drosselspule wirkend, ausgeglichen, und wir dürfen erst dann zur Vereinfachung der Rechnung und Einleitung in die graphische Darstellung ein konstantes Feld einsetzen, wenn es mindestens dem arithmetischen Mittel beider nach obigen Gleichungen berechneten Werthen entspricht. Hierauf hat Herr Kapp schon hingewiesen.

Dass in Wirklichkeit bei Drehstromfeldern der Maschinen Undulationen vorkommen, beweist deutlich die Aufnahme der Kurve des Erregerstromes in belastetem Zustande (siehe auch ETZ 1896 Heft 37), obgleich zum Theil auch die Unkontinuität des magnetischen Widerstandes bei der Rotation hierzu beiträgt.

Genau dasselbe Resultat erhält man auch bei der Berechnung des resultirenden Kraftflusses der Drehstrommotoren. Hier hat man ebenfalls bei mehr als zweipoligen Motoren die Wickelung ein solches rotirendes aber in sich schwankendes Dreieck, jedoch mit dem Unterschied, nicht wie bei Maschinen ein Dreieck, sondern ein Viereck zu bilden und Arbeit übertragendes Feld zu haben. Mit gleicher Annahme eines mittleren Feldes, wie bei Maschinen, habe ich auch bei meinen Untersuchungen die grösste Genauigkeit erzielt.

Ein anderer Punkt des Vortrages betrifft die Einführung der Ankerampèrwindungen in die graphische Darstellung der Fig. 7 Seite 377. Herr Robert sagt dort: „Ihnen ist zu Ansehung Stromkreise der Maschine keine Selbstinduktion etc., so steht auch J_a der Ankerstrom, und JW_a senkrecht auf N_p “. Das ist sehr richtig, ob aber die genannten vorhandenen Ampèrwindungen zur Rückwirkung resp. Entmagnetisirung beitragen, ist nicht bewiesen worden. In der That ist dieses, wie Herr Kapp richtig bemerkt, durch die Verschiebung der Trieb-Hochschule zu Charlottenburg bewiesen, nicht der Fall, und zwar ändert sich die entmagnetisirende Wirkung nach dem Sinus des Phasenwinkels zwischen dem Ankerstrom und dem Primärfelde entsprechenden induirten EMK im Anker. Haben wir also im äusseren Stromkreise keine Phasenverschiebung und ist die sekundäre Stromfluss hervorgerufen durch die Ankerampèrwindungen, verschwindend klein, so kann es vorkommen, dass überhaupt

keine Ankerückwirkung austritt, da sin $90^\circ = 1$ ist.

Ich schliesse meine Engageung mit dem Wunsche, dass dieselbe die von Herrn Robert zu so ausführlicher Weise für den praktischen Gebrauch veröffentlichte Theorie vervollständigt. Berlin, den 21. 9. 96. Emil Ziehl, Ingenieur.

Herr Alexander Robert hat an S. 575 ff. „ETZ“ 1896 eine graphische Methode angegeben, nach welcher sich die Vorgänge in jeder Dynamomaschine unter den verschiedensten Verhältnissen des Betriebes in ebenso einfacher als klarer Weise verfolgen und im Voraus angeben lassen. Ohne dass der Werth dieser für den Konstrukteur so eminent wichtigen Arbeit irgend darunter leidet, scheint mir ein Punkt in den Ausführungen des Verfassers noch nicht genügend aufgeklärt, indem eine der grundlegenden Annahmen nicht einwandfrei ist.

Herr Robert setzt voraus, dass der magnetische Widerstand des primären magnetischen Stromkreises (in der Richtung des Erregerefeldes) gleich sei dem magnetischen Widerstand eines magnetischen Stromkreises in einer beliebigen anderen Richtung, z. B. in der Richtung der nach Richtung und Grösse zusammengesetzten resultirenden magnetischen Kraft (s. Fig. 2 in der Arbeit des Herrn Robert S. 575).

Dies trifft wohl bei Dynamomaschinen, wo die Förschne nur einen Theil des Ankerstromes durchschliessen — also bei der gewöhnlichen Dynamotype — nicht zu. Es erscheint daher bedenklich, die magnetischen Kräfte ohne Weiteres als gleichwertig nach Grösse und Richtung zusammenzusetzen, vielmehr müsste auf die Verschiedenheit des magnetischen Widerstandes Rücksicht genommen werden. Es wäre daher noch der Nachweis zu liefern, dass diese vereinlichende Annahme nicht Resultate erzielet, welche über das zulässige Maass von der Wirklichkeit abweichen.

Plettenberg l. W., 29. 9. 96.

Dr. Robert Haas.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 8. Oktober 1896.

Die Hoffnung, welcher sich die Börse am Schluss der Vorwoche hingegeben hatte, nämlich, dass die Geldnotzgen nunmehr überwinden werden, erwies sich als trügerisch, denn nicht nur hatten die Nachzügler in der Prolongation bis 6 1/2%, für die Verzögerung ihrer Werthe zu zahlen, sondern es trat auch der seltene Fall ein, dass der Privatbank die Höhe des Bankdiskontes erreichte. Die Börse, die daranhin schwach eingesetzt hatte, befestigte sich erst in weiterem Verlauf, als eine Erleichterung im Geldmarkt eintrat, die sich in einer Ermässigung des Privatdiskontes auf 5 1/2% aussprach. Auch die auswärtigen Börsen und besonders London schickten keine Notirungen. Der Schluss der Woche war dann wieder schwächer auf die Liquidation in Paris.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G. haben. Fast ohne Gescheit; schliesslich etwas schwächer. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Still zu 289 Cirka.

Berliner Elektrizitätswerke. Nach 245,50 wieder 244,10.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. 788 Cirka.

Mix & Geuest. Wenig schwächer. Schwartzkopff. Zu 256,25 einsetzend und nach 250,25 wieder ebenso schwach.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Suckewer & Co. Geschäftlos.

General Electric Co. Fester zu 90%.

Metalle: Kupfer: Wieder besser.

Chilbarr: Latex: 47. 16. 3 per 3 Monate.

Blei: Stiegt.

Spanisches: Latr. 11. 5. p. t. J.

Schluss der Redaktion: 3. Oktober 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Östendorff in München.

Redaktion: Albert Kaye und J. H. West.

Redaktionen in Berlin, N. 24, Mohlenplatz 8.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erschließt — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem *Mäher* in München — nach dem *Vertrag* vom 27. Dezember 1860 — in Westösterreich *Heften* und *berichtet*, unterstützt von den *hervorragendsten* Fachleuten, aber *alle* das *Gesamtheit* der *angewandten* *Elektricität* betreffenden *Vorkommnisse* und *Frage* in *Originalberichten*, *Rundschauen*, *Korrespondenzen* aus den *Mittelpunkten* der *Wissenschaft*, der *Technik* und des *Verkehrs*, in *Ausgaben* aus den in *Betracht* kommenden *fremden* *Zeitschriften*, *Fachberichten* etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der *Elektrotechnischen Zeitschrift* in Berlin N. 24, Mohlenplatz 8.

Preisverzeichniss: III, 110.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den *Buchhandel*, die *Post* (Post-Zeitungs-Preisliste No. 2136) oder *nach* von der *unterzeichneten* *Verlagshandlung* zum *Preis* von *M. 25.—* (N. 25.— *bei* *postfrei* *Erstattung* *nach* dem *Ansatz*) *für* den *Jahresgang* bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der *unterzeichneten* *Verlagshandlung*, sowie von *allen* *solchen* *Anzeigeagencien* zum *Preis* von *50 Pf.* für die *4gepaltenen* *Zeilen* ankommen.

Bei 4 15 20 50maliger *Aufgabe* kostet die *Zeile* 10 15 20 25 50 Pf.

Stellengeseuchen werden bei *direkter* *Aufgabe* mit *50 Pf.* für die *Zeile* berechnet.

BEILAGEN werden nach *Vereinbarung* beigelegt.

Alle *Mittheilungen*, welche den *Vorwand* der *Zeitschrift*, die *Anzeigen* oder *sonstige* *geschäftliche* *Frage* betreffen, sind *ausdrücklich* zu *richten* an die *Verlags-Verwaltung* von *JULIUS SPRINGER* in *Berlin*

N. 24, Mohlenplatz 8.

Preisverzeichniss III, 110 — Telegramm-Adresse: Springer-Berlin-München.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalwertigkeit nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

- Kreisbahnen. S. 645.
Selbstthätige Anlass- und Abstellvorrichtungen für elektrische Fahrstuhlbetrieb. Von G. Speiser. S. 651.
Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeschau. Von Ludwig Mittelmann. (Fortsetzung von S. 625) S. 654.
Stahlgas für Dynamomaschinen. S. 655.
Spielzeitsagen für fernliegende Anlässe bei elektrischen Bahnen. S. 656.
Literatur. S. 656. Elektrische Wechselstrom- und Mehrphasen-Ströme. Von Prof. Georg Forster. — Die legierten Teufelwerke. — Mollers Arbeitsmethoden im Maschinenbau. Von John T. Fisher. — Tadel für Teufelwerke. Von Fr. Oscar May.
Kleiner Mittheilungen. S. 657.
Telegraphia. S. 658. Erweiterung des Fernsprechnetzes.
Elektrische Beleuchtung. S. 658. Wenden S. — Sengen. — Pfaffen. — (Inndun. — Elektricitätswerk Bona-Meran.
Elektrische Bahnen. S. 658. Elektrischer Betrieb auf der Wannseebahn bei Berlin. Elektrische Bahn Leipzig-Merseburg. — Akkumulatormotoren und die Strassenbahn in Frankfurt a. M. — Elektrische Bahn im Zschopenthal. — Elektrische Bahn in Bannth. O. S. — Elektrische Strassenbahn in Kismarja. Gyula-S. Lazo. (Ungarn). — Selbstthätige Vorrichtungen für Strassenbahnen.
Elektrische Kraftübertragung. S. 659. Elektrische Vertheilung des Stadtlichts in Budapest.
Patente. S. 659. Anmeldungen. — Erfindungen. — Erläuterungen. — Erläuterungen. — Auszüge aus Patentschriften.
Briefe an die Redaktion. S. 659.
Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 654. Bräun-Wochenbericht. — Berliner Elektricitätswerke. — Die elektrische A. G. für elektrische A. G. in Wien. — Die elektrische A. G. in Köln. — Elektrische A. G. in Wien. — Vereinigte Elektricität A. G. in Wien. — Société de metallurgie hydro-électrique de Cluses, France.
Berichtsgang. S. 654.

RUNDSCHAU.

Bekanntlich findet bei englischen Patentanmeldungen seitens des Patentamtes weder eine Prüfung in Bezug auf die Möglichkeit, die Erfindung auszuführen, noch in Bezug auf Ihre Neuheit statt und daher kommt es, dass in Fachkreisen die Meinung ziemlich allgemein verbreitet ist, dass Anmeldungen von englischen Patentante überhaupt nie zurückgewiesen werden. Diese Ansicht ist jedoch nicht richtig. Es werden mitunter Anmeldungen entweder ganz zurückgewiesen oder nur unter gewissen Änderungen in den der Beschreibung oder den Patentansprüchen zugelassen; es geschieht aber dies nicht unter der Initiative des Patentamtes, sondern nur wenn von dritter Seite Einspruch erhoben wird. In solchen Fällen entscheidet der dem Patentate vorstehende Richter (Comptroller-General), nach Anhörung des Applikanten und Opponenten über Annahme, Abweisung oder Änderung der Anmeldung.

Ein solcher Fall, welcher für die Fabrikannten von Dynamomaschinen wichtig ist, wurde in England kürzlich ausgefochten. Gegenstand der Anmeldung war die Konstruktion der sogenannten Induktionstypen der Wechselstromgeneratoren, für welche die Maschinenfabrik Oerlikon ein Patent nachgesucht hat. W. Mordey erhob Einspruch auf Grund seines Patentes vom Jahre 1857 für einen Alternator mit festliegenden Felder und Ankerspulen. Die Verhandlungen drehten sich also um die prinzipielle Frage, ob die sogenannte Induktionstypen von Alternatoren in England als unter Mordey's Patent fallend anzusehen ist. Da diese Frage auch deutsche Fabrikanten insofern berührt, als sie auf den Export solcher Maschinen nach England und möglicherweise auch nach anderen Ländern Bezug hat, verdient die richterliche Entscheidung unsere Beachtung. Wir geben in Folgendem einen kurzen Auszug derselben: „Die Erfindung bezieht sich auf Wechselstromdynamomaschinen, in welchen die Feldmagnete und die Ankerspulen feststehen und in letzteren Wechselströme durch die Bewegung magnetischer Massen erzeugt werden. Maschinen dieser Art sind schon vielfach vorgeschlagen worden; der Opponent war jedoch der erste, welcher in England eine solche Maschine mit mehrpoligen Feldmagneten patentirt hat. Der Applikant beansprucht eine Maschine dieser Art und insbesondere zwei Eigenschaften derselben, nämlich eine besondere Anordnung der Ankerspulen in Bezug auf die Feldpole und Phasen und eine besondere Konstruktion des rotirenden Induktors. Was den ersten Anspruch anlangt, so ist die Konstruktion für Einphasenmaschinen mit Mordey's Konstruktion identisch, während jene für Mehrphasenmaschinen nur als eine naturgemässe Abänderung zu betrachten ist. In Bezug auf den zweiten Anspruch ist zu beachten, dass der Opponent in seiner Patentbeschreibung auf die bezogenen Polstücke mit Blechschichten nicht besonders hingewiesen hat; die Zeichnung zeigt jedoch einen rotirenden Induktor ohne Wickelung, bestehend aus magnetischen und laminierten Massen, welche wahrscheinlich in magnetischer Hinsicht von einander unabhängig sind. Die Anordnung bezugnehmend und an den Enden mit Blech armirter Pole kann nur als Verbesserung der Mordey'schen Konstruktion und nicht als unabhängige Erfindung angesehen werden. Ein Patent kann deshalb nur bewilligt werden, wenn der Applikant in seine Patentbeschreibung folgende Erklärung einsetzt: „Ich bemerke, dass mir die Patentschrift von W. Mordey No. 8262

vom Jahre 1857 bekannt ist, und ich erkläre, dass ich nichts von dem beanspruche, was in jener Patentschrift enthalten und beansprucht ist.“

Nach dieser richterlichen Entscheidung zu schliessen, scheint es, dass das englische Patentamt alle Arten von Induktionsmaschinen als unter Mordey's Patent fallend betrachtet.

Selbstthätige Anlass- und Abstellvorrichtungen für elektrischen Fahrstuhlbetrieb.

Von G. Speiser.

Die Elektricitäts-A. G. vormals Schuckert & Co. Nürnberg, hat im letzten Jahre eine grosse Anzahl von Lasten- und Personenaufzügen eingerichtet, welche in Hinsicht auf die hierbei zur Verwendung gekommenen selbstthätig wirkenden Apparate von allgemeinem Interesse sein dürften.

Bereits im Jahre 1891 hat obige Firma im Verein mit Scheller & Giesecke in Leipzig die ersten elektrisch betriebenen Aufzüge ausgeführt. Derselben zeigten im Grossen und Ganzen schon die heute gebräuchliche Form, direkt mit dem Motor gekuppelte, auf gemeinsamer Grundplatte montirte Schneckenradwinde und zwangsläufig mit dem Reversapparat verbundene Bremsanordnung. Die Bedienung des Apparates erfolgte hierbei von der Fahrhöhe aus durch das Steuerseil von Hand, und erfordern aus diesem Grunde diese älteren Anordnungen einen eigenen eingeschulenen Führer, da bei ungeschickter Handhabung leicht starke Funkenbildung am Anlassapparat auftritt, welche durch Zerstörung der metallischen Kontakttheile desselben zu Betriebsstörungen Veranlassung geben kann.

Der elektrische Fahrstuhlbetrieb hat nun, hauptsächlich wohl infolge der allgemeinen Einführung städtischer Centralen und der hierdurch gebotenen billigen Kraft, sehr rasch Eingang gefunden, doch sind gleichzeitig mit der Nachfrage auch die Anforderungen an den Artikel, insbesondere in Bezug auf Einfachheit und Sicherheit des Betriebes, bedeutend gestiegen. Man sah sich daher bald veranlasst, Spielapparat herzustellen, welche die Bedienung ebenso einfach gestalten, wie die der hydraulischen Aufzüge, und unabhängig sind von der Geschicklichkeit und Sachkenntnis des Führers. Dieses Ziel konnte nur erreicht werden, wenn die Anlässe des Motors nicht von der Hand, sondern automatisch erfolgte.

Die Elektricitäts-A. G. vormals Schuckert & Co. stellt zur Zeit zwei derartige Apparate her, welche in Fig. 1 und 3 abgebildet sind. Der in Fig. 1 dargestellte Anlasser, D. R.-P. No. 74 578, welcher hauptsächlich für langsam laufende Lastenaufzüge in Anwendung kommt, bewirkt das selbstthätige, allmähliche Ausschalten der Widerstände mit Hilfe eines kleinen Elektromotors, der auf der oberen Fläche des Apparates befestigt ist, und mittels Schneckenübersetzung und magnetischer Kupplung, deren Anker durch ein kleines Zahnrad in Verbindung mit einer vertikal verschiebbaren Zahnstange steht, den an dieser isolirt befestigten Kontaktschlitzen langsam hebt. Das Einschalten des Hilfsmotors und der magnetischen Kupplung geschieht durch Drehen des mit dem Steuerseil in Verbindung stehenden, unterhalb der Anlasskontakte um einen horizontalen Zapfen drehbar angeordneten Umschalhebels, wobei gleichzeitig so viel des vor dem Anker liegenden Widerstandes ausgeschaltet wird, dass der Motor eben ge-

nügend Strom erhält, um langsam auszugehen. Der Rest der Widerstände wird durch den nun langsam hochgehenden Kontaktschlitten allmählich kurzgeschlossen.

magnetische Kuppelung wirkender Sicherheitsabschneider eine Überlastung des Motors beim Anfahren durch Unterbrechung des Stromkreises derselben verhindert, so-



Fig. 1.



Fig. 2.

Nachdem der Kurzschlusskontakt erreicht ist, schaltet sich Hilfsmotor und magnetische Kuppelung selbstthätig aus und der Kontaktschlitten verbleibt so lange in der höchsten Lage, bis der Motor durch Zurückdrehen der Umschalterkurbel in die Initiallage abgestellt wird. Hierdurch wird gleichzeitig

dass ein Theil des Widerstandes so lange vor dem Anker des Motors bleibt, bis der Stromverbrauch desselben auf das normale Maass zurückgezogen ist.

Fig. 2 zeigt oben mit diesem Apparat angeordnete von Scheller & Gleucke in Leipzig gebaute Wunde für einen Lasten-

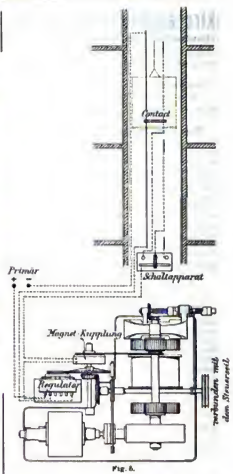


Fig. 4.



Fig. 3.



Fig. 4.

der Kontaktschlitten, welcher mittels einer Zahnstange umförmigen U-förmigen Schlusstange und an dieser befestigten Pleuelstange mit der Umschalterkurbel in Verbindung steht, in seine tiefste Lage zurückgezogen.

Die Widerstände, welche innerhalb des kastenförmigen Apparates liegen, sind in viele feine Abstufungen getheilt, ausserdem ist der von Hand bewegte Theil derselben so gross bemessen, dass nur mit geringer Stromstärke ausgeschaltet werden kann, es arbeitet daher der Apparat ohne schadhafte Funkenbildung. Erwärmenwerth ist noch, dass der beim Ausschalten der Magnete entstehende Extrastromfunke durch geeignete Schaltung vermieden wird und ein auf die

aufzug von 2500 kg Tragkraft. Der 12 PS-Motor ist hierbei durch eine elastische Kuppelung, welche gleichzeitig als Brems-schelle dient, mit der in Oel laufenden Stahlschnecke verbunden. Das Schneckenrad aus Phosphorbronce sitzt nicht direkt auf der Trommelachse, sondern auf einer Vorgelegewelle, welche mittels Stirnradüber-setzung die Wind-trommel antreibt. Ausser Zehlgewerriehtung und Laufmutter zum Abstellen in den Endlagen hat die Wunde noch eine selbstthätige Abstellvorrichtung, welche bei Schlappwerden der Laststange auf den Apparat wirkt. Diese Vorrichtung kann im Nothfalle bei abwärtsgehender Bühne auch von dieser aus in Thätigkeit gesetzt werden, indem man mittels eines Hebels die Kell-

fangvorrichtung von Hand zur Wirkung bringt. Der Fahrstuhl ist seit einem Jahre in den Werkstätten der Elektrizitäts-A.G. in unmittelbarem angedrehten Betriebe, und hat sich hierbei der elektrische wie der mechanische Theil vollständig bewährt.

Der in Fig. 3 abgebildete automatische Auslöser unterscheidet sich von dem vorigen einestheils durch das Fehlen des Hilfsmotors andertheils dadurch, dass Umschalter und Anlasskontakte nicht getrennt, sondern auf einer gemeinsamen Schaltplatte angeordnet sind. Der um einen horizontalen Zapfen drehbare Kontaktkegel ist bei diesem Apparat mit dem Stromseil nicht zwangsläufig, sondern durch einen Mithnehmer, der einen gewissen toden Gang zulässt, nur

lose verbunden. Die selbstthätige Drehung des Kontakthebels wird von einer oberhalb des Drehzapfens, parallel zu diesem gelagerten und mit ihm durch Ketten oder Seiltrieb verbundenen magnetischen Kuppelung, welche durch Schneckenvergele und Riemenübersetzung mit dem Aufzugsmotor in Verbindung steht, bewirkt. Das Ingangsetzen des Motors erfolgt nun auf folgende Weise. Der Kontaktkebel wird mittels des Steneseils bis zu einem durch Anschlag begrenzten Punkt gezogen. Hierdurch erhält der Motor einestheils gerade so viel Strom zugeführt, als zum langsamen Angehen erforderlich ist; andertheils wird die magnetische Kuppelung eingeschaltet, wodurch sich die Bewegung des Aufzugsmotors an den Kontaktkebel übertragen kann und die von Hand eingeleitete Drehung des

Thätigkeit tretende Abstellvorrichtung wirkt nicht direkt auf den Anlasser, sondern auf einen besonderen Kollisionssehler. Die an zwei Stellen hängende Kabine, welche mit einer selber wirkenden Kellfangvorrichtung und automatischen Thürverschlässen versehen ist, kann gleichzeitig 5 Personen, entsprechend einer Nutzlast von 300 kg befördern und hierbei eine Höchstgeschwindigkeit von 70 cm per Sekunde erzielen, bei einer Gesamttörhöhe von 22 m.

Der Aufzug, welcher auf der Bayerischen Landesausstellung zu Nürnberg in Thätigkeit ist, dient zur Personenbeförderung auf die Plattform des Hauptthames. Er ist seit dem Eröffnungsstage in ununterbrochenem Betrieb, und wurde während der ersten 3 Monate von über 35000 Personen benützt, wobei noch zu berücksichtigen ist, dass

parallelen Zwischenwelle aus, die ausser den die Verbindung mit dem Apparat herstellenden Zahnrädern eine magnetische Kuppelung trägt, deren einer die Magnetspule mit haltende Theil mit der Zwischenwelle fest verbunden ist, während der 2te auf dieser stehende Anker von der Trommelachse aus mittels Gelenkkette dorthin angetrieben wird, dass im Moment der Verkopplung beider Theile die Kontaktkebel des Anlassers in die Ruhelage zurückgedreht wird. Der Stromschluss der Kuppelung wird durch einen an der Kabine angebrachten Schleifkontakt, welcher über kurze, in den Haltschleifen des Fahrstuhls in Schleitstücken, Schleifstücke hinweggleitet, bei demjenigen Schleifstück hergestellt, das ausgenüchelt wird mittels eines von der Kabine wie von aussen durch Zugseil bedienbaren

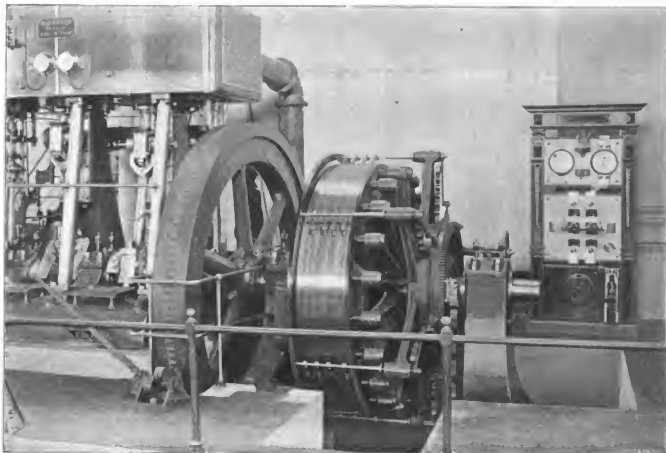


Fig. 6

soblen im gleichen Sinne fortgesetzt wird, bis am Kurzschlusskontakt die Unterbrechung der magnetischen Kuppelung erfolgt, und das Schneckengetriebe nur noch leer mitläuft. Das Abstellen des Aufzuges geschieht vom Steneseil aus durch Zurückdrehen der Kontaktkebel in die Mittelage. Erfolgt das Zurückdrehen nur theilweise, so verringert sich die Geschwindigkeit des Motors. Der Apparat eignet sich daher vorzugsweise für schnell laufende Personenaufzüge, bei welchen behutsam Zurücklegung geringerer Strecken und stossfreien Anhaltens zeitweise die Geschwindigkeit verringert werden muss.

Fig. 4 zeigt die Winde eines Personenaufzuges in Verbindung mit einem Neben selbststündigen von 7 PS und dem eben beschriebenen Anlasser. Die Anordnung der Winde ist im Allgemeinen der in Fig. 2 beschriebenen ähnlich, doch sitzt hier das Schneckenrad direkt auf der Trommelachse und die bei Schlafwerden der Lastseile in

sich die Benützung des Fahrstuhls hauptsächlich auf wenige Abendstunden konzentriert.

Der mechanische Theil dieses Aufzuges wurde von der Mannheim'schen Maschinenfabrik Mohr & Fedorhoff in vorzüglicher Ausführung geliefert.

Die weitere Entwicklung des elektrischen Fahrstuhls betriebs stellte nun die Aufgabe, auch selbstthätige Abstellvorrichtungen für die einzelnen Etagen, wie sie bereits bei hydraulischen Aufzügen fast durchwegs in Gebrauch sind, auch für den elektrischen Betrieb in Anwendung zu bringen. Man erreicht durch eine derartige Vorrichtung eine bedeutende Vereinfachung und Verbilligung der Bedienung, da dieselbe von aussen erfolgen kann und daher ein eigener Fahrstuhlführer entbehrlich wird.

Fig. 5 bringt eine für diesen Fall von der Elektrizitäts-A.G. mit Erfolg angewandte Anordnung schematisch zur Darstellung. Das Ein- und Ausrücken des Anlassers geschieht hierbei von einer zur Trommelachse

Schaltapparates auf der Spule der Kuppelung in Verbindung gebracht ist. Das Anlassen des Fahrstuhls erfolgt nach Einstellung des Schaltapparates auf die gewöhnliche Webe. Ist die Länge der in den Etagen angebrachten Schleifstücke der Geschwindigkeit des Fahrstuhls richtig angepasst, und die Winde mit einer gleichmässigen wirkenden Bremsvorrichtung versehen, so lässt sich mit der beschriebenen Anordnung ein vollkommen genaues, von der Belastung der Kabine unabhängiges Anhalten erzielen.

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Von Ludwig Mittelmann.

(Fortsetzung von S. 638.)

Die Firma Siemens & Halske hat sich in sehr bedeutendem Umfange durch Lieferungen an das Syndikat betheilig

An Stromerzeugern entfallen auf die Firma Maschinen von zusammen 1300 PS Kraftverbrauch und Elektromotoren mit zusammen 380 PS Kraftleistung.

Von den 6 Generatoren sind 5 Gleichstrommaschinen, und zwar hat die Hauptcentrale 1 Gleichstrommaschine zu 280 PS, die Parkcentrale 1 Gleichstrommaschine zu 280 PS, und 1 Gleichstrommaschine zu 64 PS, die Parkcentrale 1 Gleichstrommaschine zu 280 PS, und die Wolf'sche Lokomobilenstation 2 Gleichstrommaschinen zu je 100 PS Kraftverbrauch aufzuweisen.

Die beiden direkt mit den Dampfmaschinen zusammengebauten Gleichstromdynamomaschinen von je 280 PS gehören dem bekannten Innenpoltypus der Firma an, den sie schon über 10 Jahre baut, und in vielen, namentlich aber den Berliner Centralen ausgedehnte Verwendung gefunden hat. Beide Maschinen laufen mit 100 U. p. M. und leisten

ausgebildete Magnetgestell besteht aus Flussstahl und ist zweitheilig.

Der Anker hat eine in Nuten eingelassene Trommelwicklung aus Kupferstäben, die über das Ankerisen hinaus verlängert und dann mit den Kollektorlamellen verbunden sind, wodurch sie zur Erzielung einer guten Ventilation beitragen. Die Lager haben Ringschmierung und verschließen die Welle nach aussen hin durch aufgeschraubte Scheiben. Die Leistung der Maschine beträgt 150 A bei 500 U. p. M. und 220 V Spannung. Unter den auf einer Marschschalttafel übersichtlich angeordneten Apparaten fallen der Strom- und Spannungsmesser auf. Diese beiden Messapparate sind Präzisionsinstrumente der neuesten Konstruktion der Firma Siemens & Halske (vergl. Aufsatz von Dr. Raps, 'ETZ' 1896 Heft 18).

gebaut Compoundlokomobile. Sie arbeitet mit Einspritzkondensation und hat eine Leistung von 200 PS normal und 350 PS maximal.

Der Arbeitsdruck beträgt 10 Atm. Die beiden Cylinder sind nebst dem Receiver im Dampfstrom des Kessels gelagert und vollständig von Kesselampf umgeben, wodurch jeder Dampfverlust auf dem Wege vom Kessel zur Maschine vermieden und eine sehr vortheilhafte Ausnutzung des Dampfes, mithin eine Ersparnis an Brennstoffmaterial erzielt wird. Der Hochdruckcylinder ist mit selbstthätiger Rider'scher Expansionssteuerung versehen, welche von einem schweren, sehr empfindlich wirkenden Porter-Regulator beeinflusst wird. Der Antrieb dieses Regulators geschieht durch geräuschlos arbeitende, mittel Präzisionshochmaschine aus dem vollen Eisen geschnittene Zahnräder. Die Füllung;

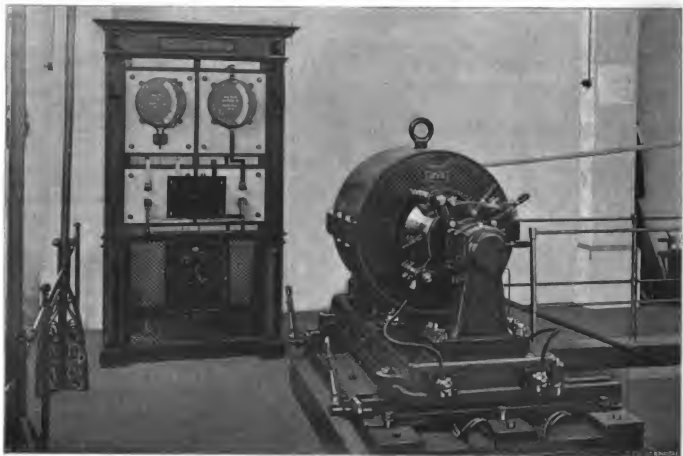


Fig. 1.

je 1500 A bei 110–120 V. Die in Fig. 6 abgebildete Maschine in der Hauptcentrale wird durch eine Borsig'sche stehende Compounddampfmaschine angetrieben, während die Maschine in der Parkcentrale ihren Antrieb von einer Dampfmaschine der Cottbusser Maschinenbauanstalt erhält. Im Uebrigen dürfte die Bauart der Siemens'schen Innenpolmaschinen so allgemein bekannt sein, dass ein näheres Eingehen auf dieselbe an dieser Stelle unterbleiben kann.

Der durch die 64 pferdige Maschine in der Hauptcentrale, sowie die beiden 160 pferdigen Maschinen im Wolf'schen Lokomobilehaus dargestellte Typus wird erst seit neuerer Zeit von der Firma gebaut. Fig. 7 zeigt die 64 pferdige Maschine Modell A $\frac{1}{2}$. Dieselbe wird mittels Riemen von einer Flohr'schen Compounddampfmaschine angetrieben. Die Maschine ist eine Aussenpolmaschine mit 4 Polen. Das kreisförmig

Ganz ähnlich in Konstruktion und Aufbau wie die vorstehend beschriebene Maschine sind die beiden in Fig. 8 abgebildeten, von der Wolf'schen Lokomobile getriebenen Gleichstrommaschinen Modell A $\frac{1}{4}$ der Firma. Die Leistung jeder dieser Maschinen beträgt 1000 A bei 110 V und 390 U. p. M. Die Maschinen arbeiten auf ein Dreileiternetz, das eine Anzahl schon Eingangs unseres Berichtes erwähneter Stromversorgungsgebiete hat. Die Ladung der Akkumulatorenbatterie von Kayser & Co. (Correns) geschieht unter Zuhilfenahme einer ebenfalls von Siemens & Halske hergestellten Zusatzdynamo mit direktem elektromotorischen Antrieb.

Die erwähnte Wolf'sche Lokomobile verdient in Anbetracht ihrer Grösse und sauberen Ausführung hier besonders erwähnt zu werden.

Die Lokomobile (Fig. 9) ist die grösste bisher von der Firma Wolf, Magdeburg-Buckau

Niederdruckcylinders ist durch ein verstellbares Excenter veränderlich.

Die einfach wirkende durch ein Excenter betriebene Kondensationsluftpumpe hat ausser dem Kolbenventil noch ein besonderes Saug- und Druckventil mit Gummiklappe. Das erzielte Vacuum beträgt 85 bis 90%. Von dem Luftpumpenexcenter wird zugleich die mit der Luftpumpe kombinierte Kesselspeisepumpe betrieben. Als zweite Speisevorrichtung dient ein Injektor.

Der Kessel zeigt den bekannten Typus der Wolf'schen ausziehbaren Röhrenkessel. Er ist aus besten Schweisseisenblechen hergestellt und hydraulisch geartet. Zum Schutz gegen Wärmeverlust durch Ausstrahlung ist er mit einem doppelten Mantel aus Isollrmasse und Eisenblech umgeben. Die Siederöhren sind mit der vorderen Rohrwand verschraubt und bilden so mit der zylindrischen Feuerbuche ein Ganzes, das sogenannte Rohrsystem, welches nach

Lösen der dasselbe mit der vorderen Stirnplatte und der Rauchkammer verbindenden Schrauben leicht aus dem Kessel herausgezogen und nebst den inneren Kesselwandungen bequem und gründlich von

stein geführt. Sie bestreichen dabei den unteren Theil des Kessels, wodurch eine gleichmäßige Erwärmung und damit gleichmäßige Ausdehnung des ganzen Kessels bewirkt wird, was für das Dichthalten des-

ist sehr gering, er beträgt ca. 0,8 kg Steinkohle für die Stunde und effektive Pferdekraft; diese Ziffer ist indessen noch reichlich gegriffen, denn bei einer amtlichen Brennprombe ergab eine 150-pferdige Wolfach-

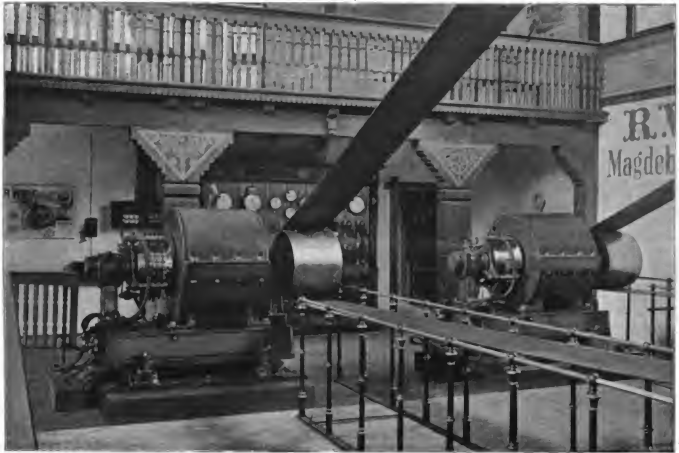


Fig. 8.

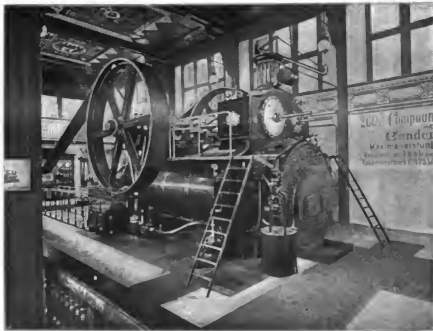


Fig. 9.

Kesselstein gereinigt werden kann. Die Feuergase werden durch den nach unten gerichteten Rauchkammerstutzen in einen unter dem Kessel befindlichen gemauerten Kanal und von hier in einen separat auf gemauertem Sockel stehenden Blechschorn-

selben von grosser Bedeutung ist. Beachtenswerth ist die sich am Schornstein zeigende, überaus geringe Rauchentwicklung, ein Beweis für die vorzügliche Verbrennung im Kessel.

Der Kohlenverbrauch der Lokomobile

Compound-Lokomobile schon einen Verbrauch von 0,773 kg Steinkohle per Stunde und effektive Pferdekraft.

Im Mittelgang des Hauptgebäudes befindet sich die von einer Borstig'schen Drehstrommaschine direkt angetriebene Maschine Modell R 190/30 ist für 2000 V gebaut und hat eine Leistung entsprechend 300 PS Kraftverbrauch. Die Hochspannungswicklung ist in die Nuten des feststehenden äusseren Ringes eingebettet und gut isolirt. Das rotirende Magnet-system besteht aus einem Stern, der auf seinem äusseren Umfang die radial angebrachten Magnetspuln trägt. Die Erregmaschine ist direkt gekuppelt mit der Drehstromdynamo. Der Erregerstrom wird dieser durch 2 auf Schleifringen schleifende Bürsten zugeführt. Die Maschine macht 150 U. p. M. und leistet bei einer Phasenverschiebung von $\cos \varphi = 0,75$ 76 A bei 2000 V. Sie ist für 50 Perioden gebaut. Die zur Erregung aufgewandte Energie beträgt ca. 2%. Die Schalttafel ist in Form einer Säule ausgebildet, welche in ihrem Sockel den Nebenschlussregulator für die Erregerdynamo enthält und einen nach vorn durch eine Glasplatte abgeschlossenen Kasten trägt, in welchem sich auf Marmor montirt, die erforderlichen Messinstrumente befinden. Die Hochspannung wird mittels eines Isolationstransformators gemessen. Der Transformator ist in der Maschinengrube untergebracht.

An Transformatoren hat die Firma Siemens & Halske 5 Stück mit einer

Leistung von insgesamt 215 Kilowatt zur Aufstellung gebracht.

Fig. 11 zeigt einen dieser Transformatoren mit einem Mantel aus perforiertem Blech. Die Wicklungen sind auf 3 Kernen

platte, während die Niederspannungseleitungen im vorliegenden Falle als Schienen durch den Deckel geführt werden.

Die Firma hat über 50 Elektromotoren, theils Gleich- theils Wechselstrom in den

nem Stufenschalter und elektromagnetischer Funkenlöschung versehen.

Der Antrieb einer Drillingpumpe von Hoppe zwecks Verölgung des Springbrunnens im Karpfenteich geschieht durch

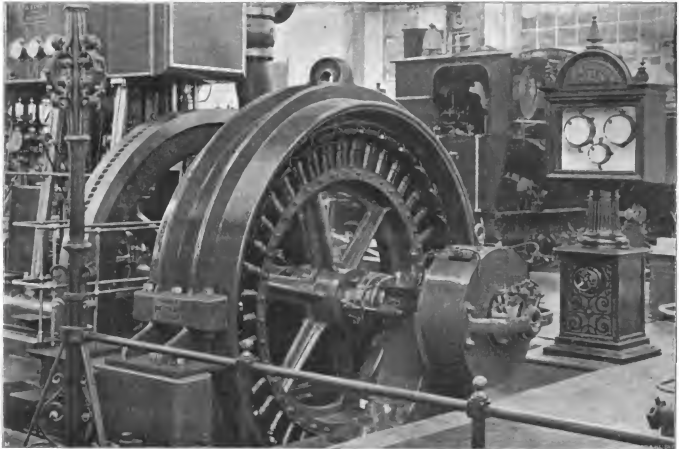


Fig. 10.

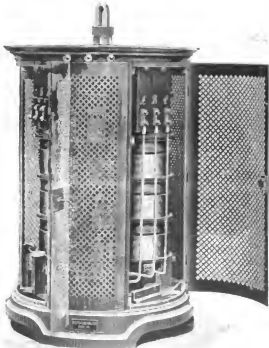


Fig. 11.

untergebracht. Die Klemmschrauben befinden sich auf an den Endplatten befestigten Tafeln. Die Zuführung der Hochspannungseleitungen geschieht durch entsprechend gelegene Löcher in der Grund-

verschiedensten Betrieben aufgestellt. Es seien hier n. A. erwähnt der Antrieb zweier Kondenswasserpumpen der Firma Hoppe durch Gleichstrommotoren von je 38 PS. Die zugehörigen Auflasser sind mit eiser-

einen 35-pferdigen Drehstrommotor der Firma Siemens & Halske. Die grösseren Drehstrommotoren der Firma (Fig. 12) sind meist in Dreieckschaltung gebaut. Dem rotirenden Anker wird der Strom vermittelt dreier Schleifringe zugeführt. Zum Anlassen dienen abgestufte Anlasserwiderstände. In verschiedenen Betrieben ist

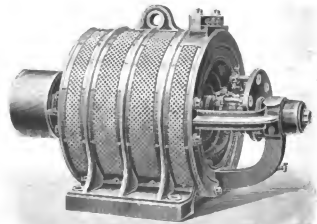


Fig. 12.

ein Umsteuern der Motoren erforderlich und kommen hierbei die von der Karlsruhe-Ansiedlung her bekannten Kohlenanlasser mit Funkenlöschung zur Verwendung.

Neben den für das Syndikat gelieferten Maschinen etc. der Firma Siemens & Halske befinden sich in der von dem Syndikatvertrag unabhängigen Spezialausstellung Kairo noch 6 Gleichstrommaschinen der Firma mit einer Leistung von zusammen 400 PS.

Stahlguss für Dynamomaschinen.

In „ETZ“ 1896 Heft 18 haben wir hervorgehoben, von wie grosser Wichtigkeit für die deutsche elektrotechnische Industrie die Möglichkeit ist, guten Dynamostahl auch im Inlande zu beschaffen. Dass auch die Stahlwerke die Bedeutung dieses Gegenstandes grossen würdigen, zeigt der Umstand, dass die Herstellung von Dynamostahl von verschiedenen Werken als ein besonderer Zweig ihrer Thätigkeit betrieben wird. Als ein Beispiel können wir die Bergische Stahl-Industrie zu Remscheid anführen, welche uns die Versuchsergebnisse ihres Materials und zugehörige Magnetisierungskurven eingesandt hat. Die Prüfungen wurden von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, von Prof. Ewing und von eigenen elektromagnetischen Laboratorien der Bergischen Stahl-Industrie ausgeführt. In der für deutsche Elektrotechniker wertvoll ist, aber das im Inlande hergestellte magnetische Material möglichst eingehend untersucht zu werden, so geben wir in Nachstehendem die uns übermittelten Zahlen und Kurven.

Untersuchung von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt ausgeführt im Jahre 1894.

beträgt — entsprechend der benutzten höchsten Magnetisierung = 7750.

Der Werth der Koerzitivkraft ergibt sich aus der Kurve (Fig. 13) zu 15.

Untersuchung von Prof. Ewing; ausgeführt im Juli 1896. (Fig. 14.)

| Ringform | | Stabform | |
|------------|-----------|------------|-----------|
| Feldstärke | Induktion | Feldstärke | Induktion |
| H | B | H | B |
| 127 | 581 | 215 | 4720 |
| 127 | 1420 | 410 | 9240 |
| 169 | 2400 | 615 | 11320 |
| 254 | 5120 | 820 | 12410 |
| 320 | 6770 | 1025 | 13470 |
| 421 | 7920 | 1230 | 13900 |
| 508 | 8050 | 1430 | 13960 |
| 678 | 10500 | 1640 | 14250 |
| 847 | 11100 | 2050 | 14760 |
| 1016 | 12210 | 3070 | 15630 |
| 1254 | 13240 | 4000 | 16140 |
| 1691 | 13920 | 5000 | 16800 |
| 2120 | 14520 | 6000 | 17400 |
| 2540 | 14900 | 12000 | 18250 |
| 3200 | 15600 | — | — |
| 4210 | 16020 | — | — |
| 5190 | 16400 | — | — |
| 6780 | 16880 | — | — |
| 8500 | 17320 | — | — |
| 11000 | 17970 | — | — |
| 21600 | 19100 | — | — |

Hierin anknüpfend schreibt Prof. Ewing: „Eine fernere Untersuchung des Ringes fand statt, indem er einem magnetischen Kreisprozess von $H = +85$ bis $H = -85$ zum Zwecke der Ermittlung der Koerzitivkraft nach starker Magnetisierung unterworfen wurde. Der Werth der so ermittelten Koerzitivkraft belief sich auf 171 CGS Einheiten, ein Werth, der bemerkenswerth

Untersuchung des eigenen Laboratoriums der Bergischen Stahl-Industrie. (Fig. 15.)

| Ringform | | Stabform | |
|------------|-----------|------------|-----------|
| Feldstärke | Induktion | Feldstärke | Induktion |
| H | B | H | B |
| 0.33 | 257 | 0.5 | 500 |
| 0.67 | 614 | 1.0 | 1300 |
| 1.11 | 1360 | 1.4 | 2900 |
| 2.27 | 3578 | 2.2 | 4300 |
| 3.79 | 6301 | 3.0 | 6200 |
| 6.62 | 9017 | 4.8 | 8700 |
| 10.16 | 12282 | 5.9 | 10500 |
| 15.80 | 13670 | 8.4 | 12300 |
| 30.27 | 15298 | 11.9 | 13000 |
| 43.85 | 15975 | 20.7 | 15910 |
| 64.00 | 16402 | 40.8 | 16600 |
| 83.28 | 17287 | — | 17300 |
| — | — | — | 17600 |
| — | — | — | 17900 |

Behufs Untersuchung der Hysterese wurde der Ring einer halben cyklischen Magnetisierung von $H = 43$ bis $H = -43$ unterworfen. Es ergaben sich folgende Werte (Fig. 16):

| H | B | H | B |
|-------|-------|-------|--------|
| 43.41 | 17301 | -1.12 | +2402 |
| 30.54 | 16556 | 2.32 | -3368 |
| 15.99 | 15212 | 3.83 | -7666 |
| 10.40 | 14286 | 5.70 | -9413 |
| 5.64 | 13777 | 10.16 | -12210 |
| 3.83 | 12770 | 15.80 | -13940 |
| 2.31 | 11522 | 30.51 | -15959 |
| 1.12 | 9801 | 43.46 | -17312 |
| 0.67 | 9258 | — | — |
| 0.31 | 8759 | — | — |
| 0.00 | 8161 | — | — |
| -0.33 | 7416 | — | — |
| 0.67 | 6562 | — | — |

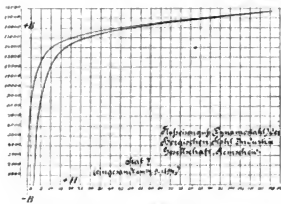


Fig. 13

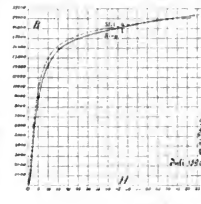


Fig. 14

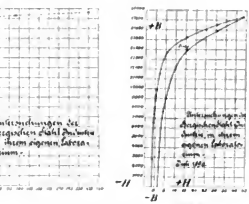


Fig. 15

| Feldstärke | Induktion | Feldstärke | Induktion |
|------------|-----------|------------|-----------|
| H | B | H | B |
| +120.8 | +17 650 | -2.15 | 2710 |
| 83.8 | 16 980 | 2.48 | 3 870 |
| 68.6 | 16 530 | 2.91 | 5 110 |
| 45.3 | 16 050 | 3.55 | 6 470 |
| 35.8 | 15 740 | 4.52 | 8 010 |
| 29.7 | 15 500 | 6.27 | 9 850 |
| 27.3 | 15 380 | 7.71 | 10 940 |
| 21.7 | 15 000 | 12.0 | 12 810 |
| 18.1 | 14 860 | 16.3 | 13 810 |
| 12.0 | 14 250 | 19.1 | 14 280 |
| 6.27 | 13 010 | 28.3 | 14 670 |
| 2.91 | 11 250 | 37.3 | 14 980 |
| 1.54 | 10 000 | 43.5 | 15 300 |
| 0 | 7 750 | 50.7 | 15 660 |
| -0.82 | 6 140 | 53.2 | 16 140 |
| 1.08 | 4 070 | 66.6 | 16 500 |
| 1.54 | 380 | 86.1 | 17 020 |
| 1.80 | -1 080 | 120.7 | 17 650 |

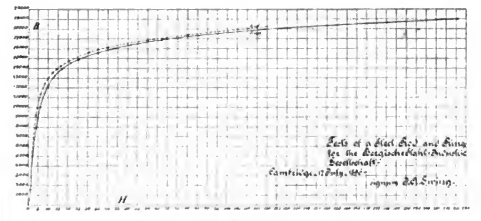


Fig. 16

Der Werth der Induktion für die benutzte höchste Feldstärke beträgt für rund $H = 121$; $B = 17 700$.

Der Werth des remanenten Magnetismus

niedrig ist und welcher beweist, dass dieses Material in hohem Grade frei von Hysterese ist. Im Ganzen ergeben meine Untersuchungen, dass Ihr Stahl ein ausgezeichnetes Material für Dynamokörper abgibt.

Hiernach beläuft sich die Remanenz im Ringe auf 8161 Die Koerzitivkraft belief sich zu 15 CGS Einheiten.

Speiseleitungen für fernliegende Ausläufer bei elektrischen Bahnen.

Unter dem Titel: „Wie man feld bei Speiseleitungen sparen kann“ veröffentlicht Herr J. E. Woodbridge in „The Electrical World“ einen Artikel, in welchem er die Anwendung von Zusatzdynamo in den Kraftstationen und Motorgeneratoren an entfernteren Punkten der Bahn vorschlägt. Diese Einrichtungen sind besonders für solche fernliegenden Ausläufer der Bahn bestimmt, auf denen in der Regel nur ein spärlicher Verkehr besteht, der sich aber gelegentlich sehr steigern kann, wie das z. B. bei Bahnen, die nach Vergnügungsarten führen, an Sonn- und Festtagen oft vorkommt. In solchen Fällen ist sowohl die Anlage von schweren Speiseleitungen als auch von anderen Kraftstationen unwirtschaftlich. Um nun diese Strecken dennoch von der eigentlichen Kraftstation mit Strom versehen zu können, muss man zur Zeit des lebhaften Verkehrs die Spannung am Anfang der betreffenden Speiseleitung durch Einschaltung einer Zusatzdynamo verdoppeln, wie das Fig. 17 veranschaulicht. A ist der Arbeitsdraht,



Fig. 17.

S die Speiseleitung für die Hauptstrecke der Bahn und S_1 jene für den fernsten Ausläufer. G ist ein Zusatzgenerator und J, D ist ein Motorgenerator, welcher an einem geeigneten Ort in der Nähe des fernsten Ausläufers aufgestellt wird; s_1 sind die Sammelschienen in der Kraftstation. Die Hauptgeneratoren sind nicht einzeln. Es ist natürlich leicht, durch geeignete Schaltvorrichtungen die Anordnung zu treffen, dass G auch auf die Sammelschienen arbeiten kann, was zu Zeiten schwachen Verkehrs auf der fernsten Bahnstrecke und starken Verkehrs auf den Hauptstrecken vorteilhaft ist.

Um nun die Einschaltung des Motorgenerators automatisch zu bewirken, schlägt Herr Woodbridge die in Fig. 18 gezeichnete Anordnung vor, M ist ein Schaltmagnet, der durch die Kleinenspannung von D_1 erregt wird. Ist auf der Kraftstation die

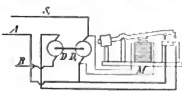


Fig. 18.

Zusatzdynamo nicht an S_1 angeschlossen, so führt S_1 keinen Strom und der Magnet M bleibt unerregt. Das Gegengewicht drückt also den Hebel links herab und hebt, wie die Fig. 18 zeigt, den Kupferbügel aus den beiden Quecksilberbäpfern heraus. Wird nun die Zusatzdynamo mit S_1 verbunden und angelassen, so bekommt D_1 Spannung und der Schaltmagnet wird erregt. Wenn die Spannung auf 450 V gestiegen ist, wird der Anker angezogen und der Schalter geschlossen, wodurch die negative Bürste von D_1 mit der positiven von D und diese mit dem Arbeitsdraht verbunden wird. Die Feldmagnete der Maschinen D und D_1 sind mit dem Arbeitsdraht A und der Verbindungsleitung zu den Schienen B verbunden, woraus also durch den Bahnstrom dynamer erregt. Sobald der Schalter geschlossen

ist, bekommt D_1 Strom und der Motorgenerator setzt sich in Bewegung. Ist der Motorgenerator im Betriebe, so bekommt der Arbeitsdraht auf der Substation den durch S_1 zugeführten Strom und den von D erzeugten Strom. Selbstverständlich ist diese Anordnung auch für die Schienenrückleitung teilweise entlastet.

G. K.

LITERATUR.

Elektrische Wechselströme und unterbrechbare Ströme. Von Professor Georg Forbe. Deutsch von Dr. J. Kollert. Quandt & Händel, Leipzig. Preis 2,50 M.

Das kleine Werkchen ist eine Wiedergabe von drei Vorlesungen, welche der Vervor von der Royal Institution in London gehalten bat. In diesen Vorlesungen wurden mittelst einer Fülle von Apparaten elektrodynamische Probleme, namentlich solche, welche auf unterseeische Kabel Bezug haben, durch zum Theil recht sinnreiche Analogieen dargestellt. Nun hat die Verbindung von Analogieen wohl für den Fachmann Vorkell, aber für den Laien die Gefahr, dass er sie unrichtig auffasst. Bei einem Vortrag ist diese Gefahr gering, wenn der Vortragende mit seinem Zuhörer in die Fühlung bleibt, aber in solchen Vorträgen, die Buchform zu lesen, bietet wenig Anziehendes. Die ganze Behandlung ist eben viel zu subjektiv, um den Leser zu fesseln. Zu dem kommt noch der Umstand, dass der Uebersetzer in seinem Bestreben, die englische Denk- und Redeweise wiederzugeben, seinen Styl anwendet, der gerade hiebei gar nicht zu vermeiden ist. Nach Rechtfertigung dieses Urtheiles führe wir hier eine Stelle aus S. 8 des Büchleins wörtlich an: „Ich will Ihnen jetzt ein paar nicht ganz so wichtige, aber doch erachtliche Erscheinungen zeigen und die erste, welche jedem von Ihnen zu nützlich in den Sinn kommen wird, bietet der einfache Gyroskop, welchen Jeder von Ihnen schon gesehen hat, aber selten zu sehen weiß, weil er deutlich macht, woran ich hinaus will. In Bezug auf den Gyroskop möchte ich Ihnen nur sagen, dass es einige Zeit und einiges Gedächtnis erfordert, ehe man es zu gebrauchen weiß, dass das Schwungrad nicht in der Richtung sich bewegt, in welcher die offenbar vorhandene Kräfte es antreiben. Das ist ein recht merkwürdiges, aber betrübliches Beispiel von Nachdenken erfordert, die man zu einer richtigen Schlussweise zu gelangen vermag.“ In diesem Styl ist so ziemlich das ganze Buch geschrieben. G. K.

Des Ingenieurs Taschenbuch. Herausgegeben von dem Verein „Hütte“. 16. Auflage. Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin 1898. Preis 60 Pf. 16 M.

Das weitbekannte Taschenbuch „Hütte“ bildet einen verlässlichen Maasstab für die Entwicklung der Ingenieurwissenschaften. Während die im Jahre 1898 erscheinende 12. Auflage 1020 Seiten hatte, stieg die Seitenzahl bei der 14. Auflage im Jahre 1890 und 1895 und die eben erscheinende 16. Auflage umfasst 1670 Seiten. In dem mathematischen Theile haben sich einige Erweiterungen, so z. B. die graphische Methode zur Eliminierung der Unbekannten bei Auflösung von Gleichungen mit mehreren Unbekannten, die Sichel'sche Methode der Auswertung von Verfahren, die Integration durch Hebenentwicklung und die Hyperbelfunktionen, welche insofern für Elektrotechniker Bedeutung haben, als namhafte Autoren jetzt ausgaben diese Funktionen in ihren Abhandlungen über Maschinenstrom zu gebrauchen. Die Sammlung von Integralformeln ist auch etwas erweitert worden. Die Theile des Buches, welche über Statik, Hydraulik und Dynamik im Allgemeinen, sowie über Maschinenteile und Antriebsmaschinen handeln, sind ebenfalls bedeutend erweitert und den modernsten Bestrebungen der Technik angepasst worden. Leider kann man dasselbe nicht von elektrotechnischen Theil sagen. Ausser einigen dürftigen Angaben über Elektrizität und über die veraltete Methode von Kapazitätsberechnung von Dynamo- und Transformatoren sind keine Erweiterungen dieses Theiles vorgenommen worden. Wir hätten hier z. B. die veraltete Methode von Kapazitätsberechnung von Dynamo- und Transformatoren auf Grundlage der sogenannten Tangentialfunktion, welche ihr Autor selbst schon längst aufgegeben hat. Wenn man die in dieser dringenden Sache eine eingehendere Theorie und Anleitung zur Berechnung von Dynamis nicht erwarten kann, so sollten doch veraltete Theorien wegbreien und dafür Be-

lehrung über praktisch wichtige Gegenstände gegeben werden. Solche Gegenstände sind die magnetischen Eigenschaften von Eisen und Stahlsorten, die Hysterese von Biebee etc. Diese fehlen jedoch. Merkwürdig ist es auch, dass unter dem Kapitel „Sicherheitsmassregeln“ die neuer veröffentlichten und sich jetzt allgemein in Deutschland und zum Theil auch in Oesterreich angenommenen Vorschriften des Verbandes deutscher Elektriker nicht Erwähnung gefunden. Bei Durchsicht dieses Theiles des Taschenbuches muss man unwillkürlich an Münchhausen's Horn denken. Das Buch ist in all seinen anderen Theilen so gut wie die Hoffung aussprechen, dass in der nächsten Auflage der elektrotechnische Theil ebenso vollständig behandelt werden möge, als der übrige Inhalt dieses ausgezeichneten Buches. G. K.

Moderne Arbeitmethoden im Maschinenbau. Von John T. Usher; deutsch von A. Elifas. Berlin, Julius Springer. Preis 6 M.

Bei der grossen Konkurrenz in allen Zweigen des Maschinenbaues ist die rationelle Arbeit der Werkstätte zum mindesten ebenso wichtig als die zweckmässige Entwurf der Maschine. Es genügt nicht, dass eine Maschinenfabrik tüchtige Ingenieure hat, die gut konstruieren können, sondern auch die neuesten und besten Arbeitmaschinen ausgerüstet sein und ihre Arbeiter müssen dahin geschult werden, die besten Methoden bei dem Gebrauche dieser Werkzeuge zu erlernen. Erst wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, kann die Fabrik erfolgreich konkurriren. Das vorliegende Buch soll zunächst eine Anleitung sein über die Art und Weise, wie moderne Arbeitmaschinen verwendet werden müssen, enthält gute Arbeit geliebert werde; nebenbei enthält es jedoch auch mancher werthvolle Wink über die Art und Weise, wie die Konstruktion der Arbeitmaschinen selbst. Die einzelnen Kapitel sind: Allgemeine Messwerkzeuge, Spezialmesswerkzeuge, Schlossarbeiten, Motorenkonstruktion, Schraubwerkzeuge, Feilsarbeiten, Dreharbeiten, Schleifarbeiten und Polirarbeiten.

Es liegt in der Natur des behandelten Gegenstandes, dass die Erklärungen nur unter Hinweis auf bestimmte Beispiele gegeben werden können; die Beispiele sind aber so gewählt, dass sie immer gewisse Klassen von Arbeitstechnik vertreten, sodass die allgemeine Anwendung der beschriebenen Verfahren dem mit dem Gegenstande vertrauten Leser keine Schwierigkeit machen wird. Um das Verständnis zu erleichtern, sind viele Werkzeuge und Arbeitsmethoden reichlich illustriert, und zwar meist durch perspektivische Ansichten. Es ist auch anzuerkennen, dass der Uebersetzer einzelne Abschnitte viel ausführlicher behandelt hat, als das im englischen Original geschehen war. Sein Buch ist dadurch zu einem wirklichen Lehrbuche geworden, welches nicht nur Werkverleiher und Fabrikleitern, sondern auch den jüngeren Ingenieuren empfohlen werden kann. G. K.

Tafel für Treibriemen. Von Dr. Oscar May. Dritte Auflage. Julius Springer, Berlin, und H. Oldenbourg, München. Preis 1,20 M.

Die Tafel für die Berechnung der zulässigen May'schen Tafeln auf Karton und dergestalt angezogen, dass deren Gebrauch im Konstruktionsbureau bequem ist. In der ersten Tafel ist für die Berechnung der zulässigen Seilendmesser nach der Drehzahl gegeben; in der zweiten der Querschnitt des Riemens als Funktion seiner Leistung und Drehzahl. Die dritte Tafel endlich giebt für Riemenbreiten von 10 bis 1000 mm und Stärken von 4 bis 8 mm die zugehörigen Querschnitte, sodass man ohne Weiteres für die Berechnung der zulässigen Seilendmesser nach der Drehzahl und der Riemenbreite und Dicke des Riemens aus Tafel III wählen kann. Die Rückseite des Kartons enthält eine Anzahl von Beispielen, welche den Gebrauch dieser nützlichen Tafel erläutern. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Bochum sowie zwischen Berlin und Linnaun ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Elektrische Beleuchtung.

Werdau i. S. Für die hierorts projektierte elektrische Centralstation sind bis jetzt als unverbindlich 1400 Glühlampen und 913 Bogenlampen gezeichnet, sodass die Ausführung der Anlage gesichert ist. W. Sch.

Newulid. Das von der Firma C. Buchner in Wierzbien projektierte Elektricitätswerk in Newulid wurde im Oktober in die Stadt übergeben und in Betrieb gesetzt. Die gesammte Straßenbeleuchtung wird ausschließlich durch Bogenlampen bewirkt.

Pronten. Von der Firma Sonthheimer & Cie in München wurde in der Stadt Pronten eine elektrische Beleuchtungsanlage projektiert, welche ihre Betriebskraft von der nahegelegenen Ache erhält. Die Anlage ist bereits in Betrieb genommen.

Gadau. Herrs beabsichtigt man, in der Grube „Neue Hoffnung“ ein Elektricitätswerk zur Abgabe von elektrischem Strom zu Licht- und Kraftzwecken an die Einwohner der Ortsteile Jochen, Schoschbeck, Gross-Sälze, Bad Friesen, Fossmeile und Barby zu errichten. Gezeichnet wurden bis jetzt 6000 Glühlampen und 585 PS-Motoren. Das Werk verspricht eine gute Rentabilität. W. Sch.

Elektricitätswerk Bozen-Meran. Die Städte Bozen und Meran beschlossenen gemeinsam, eine Ausattung der Wasserkraft der Etsch bei Meran, ein Elektricitätswerk mit einer Kraftvertheilung in den beiden Städten und deren Umgebung zu erstellen. Die diesbezüglichen Pläne als Unterlagen für die Ausführung wurden von Herrn Oscar von Miller in München ausgearbeitet und auf Grund derselben die Firma Ganz & Co. in Budapest die Ausführung des gesammten Werkes, mit Ausnahme der Wasserbauten, im Monat August d. J. übertragen. Die Wasserbauten wurden bereits im Laufe des letzten Jahres Herrn Architekten Amman in Mödling übertragen und sind diese Arbeiten bereits ihrer Vollendung nahe.

Die dem Werke zu Grunde liegende Wasserkraft der Etsch befindet sich circa 7 km von Meran entfernt an der Täl und beträgt dieselbe konstant circa 10 m pro Sekunde bei circa 70 m Gefälle. Das Wasser wird oberhalb der Täl der Etsch entnommen, mittels eines Tunnels durch den vorspringenden Berg in ein Reservoir geleitet, welches als Abflusssack dient, dann unter einem Winkel von ca. 45° in einen in den Berg getriebenen Stollen, an welchen sich die Beheizung anschliesst, unterhalb der Vintchgassestrasse zum Maschinenhaus geführt.

Das Maschinenhaus ist mit 6 Maschinenanlagen zu 100 PS projektiert, jede dieser Maschineinheiten besteht aus einer Ganzschen Partial-Girard-Turbine mit horizontaler Welle und automatischem Regulator, direkt angeschlossen mit einem Drehstromgenerator von 600 kw Kilowatt Leistung bei 300 U. p. M. Auf der Längswand des Maschinenhauses wird das 15 in Höhe Schichtblech aus Marmor in schmiedeeisernen Bahnen und Gestell platziert, enthaltend sämtliche Apparate für die Maschinen, zum Regulieren der Netzspannungen und zur Parallelhaltung.

Das Elektricitätswerk wird vorläufig auf vier 3000 PS, d. h. im ersten Auslauf mit 2 Maschinen von je 1000 PS ausgeführt, zu welchen im Laufe des nächsten Jahres noch eine weitere Maschine als Reserve zugefügt wird.

aussern Peripherien auf Stangen und im Centrum der Städte auf den Hausdächern auf spezielle Dachstützen montirt.

Für die Stadt Bozen ist doppelte Transformation vorgesehen in der Weise, dass der hochspannigen Strom von ca. 10 000 V mittels 2 paralleler elektrischer Drehstromakkumulatoren von je 350 Kilowatt Leistung, auf 3000 V transformirt und erst mit dieser Spannung durch das Kabelnetz an die Vertheilungstransformatoren geleitet wird. Die Vertheilungstransformatoren transformiren den Strom von ca. 3000 V auf 115 V, mit welcher Spannung derselbe durch die sekundären Vertheilungsleitungen an die Konsumenten vertheilt wird.

Das Elektricitätswerk Meran-Bozen wird mit September nächsten Jahres dem Betrieb übergeben werden, und dürfte infolge des raschen Aufblühens der beiden Städte sich bald bei zur vollen Belastung entwickeln, unsemehr, da bereits die Absicht besteht, die Lokalbahnen der Umgebung für elektrischen Betrieb einzurichten. J. H.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Betrieb auf der Wasserebahn bei Berlin. Wie das „Berl. Tageblatt“ erfährt, soll demnächst auf der Strecke Berlin-Zehlendorf der Wasserebahn ein Versuch mit elektrischem Betriebe gemacht werden, um festzustellen, inwieweit die Elektricität überhaupt dem Eisbahnbetriebe dienstbar gemacht werden kann. Der Versuch soll auf elektrischem Betriebe in beiden Richtungen eingestellt werden, doch ist eine Vermehrung dieser Züge nicht ausgeschlossen. Die Anlage und der Strom sollen von der Firma Siemens & Halske geliefert werden.

Elektrische Bahn Leipzig-Merseburg. Die projektierte Bahn von Leipzig nach Merseburg hat eine Länge von 30 km. Die Genehmigung zur Anstellung der Vorarbeiten ist Seitens des Preussischen und Sächsischen Ministeriums bereits erteilt. Die Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden, hat die Finanzierung der fraglichen Anlage in die Hand genommen. W. Sch.

Akkumulatorenbetrieb auf den Strassenbahnen in Frankfurt a. M. Wie der „Frankl. Ztg.“ entnehmen, ist zwischen der Frankfurter Tramabahn-Gesellschaft mit den Frankfurter Akkumulatorenwerken A.-B. System Pollak ein Vertrag wegen Einführung des elektrischen Betriebes auf einem Theil der Tramabahn-Gesellschaft gehörigen Strassenbahnlinien perpendikular verlaufen, welcher am 1. d. J. durch die Genehmigung des Magistrat zur Bestätigung vorliegt.

Nach diesem Vertrag ist in erster Linie die Strecke Galluswarte-Hauptbahnhof für den elektrischen Betrieb in Aussicht genommen, sodann die Linie Feuerbachstrasse-Hauptbahnhof. Für die erste Linie spricht der Umstand, dass ihr Endpunkt in der Nähe des Akkumulatorenwerkes liegt, was das Einsetzen der Akkumulatoren sehr erleichtert, für die zweite Linie, dass sie eine für sich ganz abgeschlossene Strecke ist, die von keiner anderen beeinflusst wird.

Die Strecke Galluswarte-Hauptbahnhof soll je nach den Ergebnissen bis zum Ostbahnhof erweitert werden. Die behördliche Konzession hierfür ist bereits am 1. d. J. in Aussicht genommen, sodass mit drei Wagen aufgenommen und bis zum 1. April versuchsweise erhalten werden. Die Tramabahn würde, da Störungen bei der Neuheit des Betriebes nicht ausgeschlossen sind, mit

erklären sollte, wird der elektrische Betrieb auf die Feuerbachstrassenlinie verlegt werden. Die elektrischen Wagen werden bei dem grösser sein als die der Tramabahn, sie bieten Raum für 36 bis 40 Personen. Ausserdem genügen sie das Anhängen weiterer Wagen, sodass es möglich ist, Pässe abzugeben, die bei dem ersten Zuge 80 bis 100 Personen in die Stadt bis zum Ostbahnhof zu befördern. Die Geschwindigkeit soll Anfangs die von der Tramabahn erhalten, sein, wenn sich bei dem Verkehr an die neue Einrichtung gewöhnen. Später will man dann (wie in Dresden), da wo es möglich ist, die Geschwindigkeit auf 30 km stündlich erhöhen. Die Fahrpreise bleiben unverändert. Die Bedienung des Publikums bleibt in den Händen des Tramabahnpersonals, ebenso kommen die Einnahmen wie bisher der Tramabahn zu gut, Betriebskraft und Wagen werden von den Akkumulatorenwerken ohne Vergütung gestellt.

Elektrische Bahn im Zeehopenthal. Die Städte Flöha, Frankenberg, Mittweida und Döbeln beabsichtigen man durch eine elektrische Bahn zu verbinden. Die Länge der Bahn würde 22 km betragen und hat sich die Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen, Dresden, zur Finanzierung des Unternehmens bereit erklärt. Eine diesbezügliche Petition an das Königl. Ministerium ist bereits eingereicht worden. W. Sch.

Elektrische Bahn in Beuthen O.-S. In Verbindung mit einem Elektricitätswerke soll eine elektrische Bahn für die Stadt Beuthen selbst und im Anschlusse hieran für den Ort Legegnik, Chropaczow und Lipine erbaut werden. W. Sch.

Elektrische Strassenbahn Klausenburg-Gyalö-S. Laxto (Ungarn). Die genannten Orte sollen durch eine 20 1/2 km lange elektrische Bahn mit einander verbunden werden. W. Sch.

Selbstthätige Weiche für Strassenbahnen. Die Firma Arthur Koppel, Berlin, hat eine nach dem Patent Paschke konstruirte selbstthätige Kugeleweiche in das Gleise an der Ecke der Koch- und Friedländerstrasse in Berlin, eingetrichtert, welche auch für elektrische Strassenbahnen anwendbar ist. Wir geben deshalb eine kurze Beschreibung dieser Neuerung. Die Konstruktion der Weiche ist in Fig. 1 bis 20 dargestellt. Eine diesbezügliche Anzeigung am Wagen in Fig. 21 und 22 dargestellt. Die ganze Ummüllvorrichtung ist in einem kräftigen eisernen Kasten a angebracht, der seitlich zwei Querschnitte b trägt, die der zwei Weichenzungen sind Stütze dienen. In diesem Kasten befindet sich ein zweiter kleinerer, von allen Seiten dicht verschlossener Kasten c, der eine horizontale Achse kappen kann. In seinem Innern liegt eine schwere Kugel f, welche bei Neigung des Kastens an die tiebleiste Stelle rollt und an die Fallstricke g aus Asphaltflapspe ansetzt. Das an dem Kasten c befestigte Scherblech i überträgt die Bewegung auf den Winkelhebel k, die Zugstange l und durch diesen auf die Weichenzungen.

Die zwei Druckplatten m, welche an der einen Seite mit dem Kasten c drehbar verbunden sind, tragen unten in angrossenen Verstärkungen eingeschraubte und durch

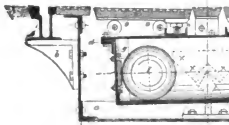


Fig. 18

ihren Wagen einbringen, vom 1. April an aber soll der Betrieb nur mit Akkumulatorenwagen geschehen. Im den Mittelbahnen das nöthig werden Umständen soll Hauptbahnen in dem bequeme wie möglich zu machen, lässt die Tramabahn-Gesellschaft an Hauptbahnhof an der jetzigen Haltestelle der roten Linie verbleiben. Der Betrieb in Aussicht genommen, sodass Tramabahn und Akkumulatorenwagen neben einander halten können. Erst wenn sich das Publikum gegen diese etwaige Unbequemlichkeit

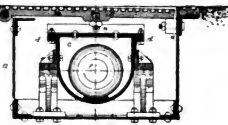


Fig. 19

Contremonten festgestellte Bolzenh, welche die Bewegung der Druckplatten m auf den Kasten c übertragen. Wird nun eine dieser Platten hinuntergedrückt, so kippit infolgedessen auch der Kasten c, die Kugel rollt an die tiebleiste Stelle, die Weichenzungen werden umgestellt, und durch die Kugel an Zwickelgehäusen verhindert. Die Abwärtsbewegung der Druckplatten ist durch Anschlage n (Fig. 20) begrenzt. Eine neuerdings erfolgreich angewandte

Stellvorrichtung des Winkelhebels gestattet es, den Ausschlag der Zugstange *l* zu regulieren. Diese Vorrichtung wird so eingestellt, dass im Augenblicke, wo der Hub der Platte beendet ist, die Zunge zum Anheben an die Mutterseile gebracht wird. Hierdurch wird erreicht, dass die auf der Druckplatte ruhende Last nie auf die Umstellhebel und Weichenzangen wirkt, sodass z. B. das Gewicht der Lastführwerke von den Klötzen aufzuliegen, also nicht von der Zunge getragen wird. Eine andere Verbesserung besteht darin, dass die Bolzen *n* nicht direkt, sondern vermittelt zweier kleiner Rollen auf den Kugelkasten drücken. Hierdurch wird die glatte Reibung der Bolzen in zollende Reibung verandert und eine bedeutende Kräfteersparnis erzielt. Zur Entwässerung wird der Kasten durch ein Rohr mit der Kanalisation verbunden. Zur Reinigung werden die Druckrollen hochgehoben.

In der Kochstrasse eingeleigte Weiche behaut sich in einer Strecke, in welcher bisher nur Pferdebahnen verkehrten. Das Herunterdrücken der Platten geschieht naturgemäss wie bei den alten Klappweichen durch den Herdrück. Soll diese Weiche in elektrischen Betriebe Verwendung finden, so werden die Motorwagen mit Druckrollen ausgerüstet (Fig. 21 und 22), welche in geeigneter Weise an den Ferrons angeschlossen und vom Wagenführer nach rechts oder links herangezogen werden.

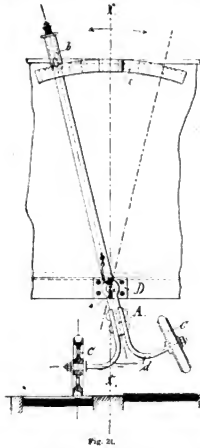


Fig. 21.

Die Klappweichen waren zur Verwendung in elektrischen Betrieben aus zweierlei Gründen nicht geeignet: 1. hatten sie im Allgemeinen den Fehler, dass die Last des Strassenverkehrs direkt auf den Hebel und die Zunge übertragen würde; 2. lag die Gefahr nahe, dass die Druckrollen beim Anlaufen auf die hochstehende Klappweiche einen Stoß erhalten würde. Beide Uebelstände sind bei der neuen Ausführung der Kugelweiche beseitigt, der erstere in schon beschriebener Weise, der letztere dadurch, dass die Rolle und das mit dem Strassenverkehr hängende Charakter und dann allmählich auf die schiefe Ebene der Platte auflieft. Bei der Wahl einer geeigneten schiefen Kugel aus einem kurzen Kugellager findet die Einstellung so schnell statt, dass die Zunge nach dem Herunterdrücken der Platte schon sicher aufliegt, ohne sie von dem ersten Wagenrollen berührt wird.

Da die Thätigkeit des Wagenführers beim Einziehen in die Weiche durch Schalten und Bremsen beansprucht wird, so ist die Rolle so eingeregelt, dass sie bereits ein Strecke vor der Weiche richtig eingestellt und in dieser Stellung durch Federn selbstthätig festgehalten wird.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Verwertung des Stadtmülls in Budapest. In der nächsten Umgebung von Budapest gelangt eine kleinere, aber doch neuartige elektrische Kraftübertragung zur Ausführung. Die Kommune Budapest hat mit Herrn Ludwig v. Göry einen Vertrag, nach welchem letzterer vom 1. Januar d. J. ab verpflichtet ist, den Keiricht in der Stadt in besonderen verschliessbaren Wagen abzusammeln und denselben ohne Auslösung wegzutransportieren. Ausserhalb der Stadt in der Nähe des grossen Sechsstadthauses wird halbfabriktes eine Umfahlanstalt erbaut, welche der abgesammelte Stadtmüll per Achse geführt wird. Von hier führt eine normalspurige Eisenbahn nach Sz. Lőrincz mit einer Gesamtlänge von circa 5 km, welche zur Weitertransportierung des Keirichts dient. Der mit Keiricht angefüllte Wagenkasten wird in der Umfahlanstalt von seinem Unterstell mittels eines besonderen Verladekrahns abgehoben und einfach auf den Wagenort geschickt. In Sz. Lőrincz befindet sich eine grössere, auch schnell modern eingerichtete Fabrikanlage, wo der gesammte Keiricht auf nachbauen des Wege sortirt wird. Hierdurch werden die leichteren brennbaren Bestandtheile, wie Stroh, diverse Getreide etc. von den anderen Bestandtheilen getrennt. Diese

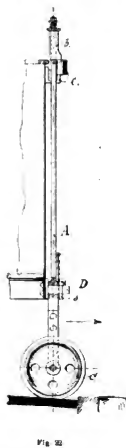


Fig. 22.

allererste Sortirung liefert ein gutes Brennmaterial, welches auf gewöhnlichen Treppenrosten zum Heizen mehrerer Dampfmaschinen verwendet werden kann. Die übrigen Bestandtheile werden auf solche Weise durch eine 50 PS leistende Dampfmaschine angetrieben. Da jedoch die Quantität des aus dem Keiricht erzeugten Brennmaterials sehr bedeutend und eine Verformung desselben schon aus dem Grunde empfehlenswerth ist, weil dadurch die Vergrünungskosten zum grössten Theile entfallen, so wurde ebenfalls eine Vergrößerung der Dampfmaschine beschlossen und zwar in der Weise, dass vorläufig eine nur von 10 PS leistende Dampfmaschine zur Anstellung gelangt. Dieselbe dient zum Antriebe eines Drehstromgenerators von 70 Kilowatt Leistung, System Ganz & Co. mit direkt gekuppelter Erzeugermaschine. Die Spannung ist 2000 V. und ist die Maschine direkt für diese Spannung bewickelt. Die Nutzbarmachung der so gewonnenen elektrischen Arbeit geschieht bei der Einzugsstation Umfahlanstalt in Budapest. Zu diesem Zwecke ist längs der Bahnhöhle eine Fernleitung gespannt; dieselbe besteht aus drei Drähten von je 4 mm Durch-

messer. Bei der Umfahlanstalt sind zwei Transformatorn aufgestellt, welche die Labiospannung für die Motoren auf 200 V. und für die Beleuchtung auf 100 V. erniedrigen. Der Umfahlkahn wird daher elektrisch angetrieben; derselbe erhält Drehstromdrähten von 16. 8 und 3 1/2. Da der Keiricht im Freien aufgestellt wird, geschieht die Zuleitung des Drehstroms längs der 40 m langen Krahnbahn durch eine zweite Leitungsleitung und zwei gewöhnliche Tramway Leitungen, die dritte Zuleitung geschieht durch die Weiche. Durch diese Vorrichtung kann das Verladen von einem Manne sehr rasch besorgt werden; die Kosten sind sehr gering. Ausserdem sind noch einige Drehstromdrähte für die Beleuchtung und die Heizung sowie die Kolonne elektrisch beleuchtet.

Dob.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 1. Oktober 1896.)

Kl. 21 H. 16113. Ansehungsform der durch Patent Nr. 17232 geschützten Erfindung zur Einleitung zur Übertragung von Mitteilungen von einer Stelle aus an eine grössere Anzahl Hörer. Anton Hannu und Georgy Blauk, Budapest, Victor Brandt, Ios, Siebenbürgen, und Gyula Köröndy, Ios, Siebenbürgen; Vertr. Carl Pieper u. Heinrich Springmann Berlin NW, Hindenburgstr. 3. 20. 6. 96.

(Reichsanzeiger vom 5. Oktober 1896.)

Kl. 21 A. 4055. Flüssigkeitsmassenabmessung für Elektronen. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW, Schillerstr. 22. 22. 2. 96.

— D. 6927. Telegraphen-Schreibapparat für Doppelschleifen mit selbstthätig angeordnetem Schreibstift. Ludwig Hainrich, Paris, 2 Rue d'Aras; Vertr. W. J. E. Korch, Hamburg. 24. 11. 94.

H. 16466. Relais für selbstthätige Zellenwechsler. — Dr. John Hopkins, London NW, Little Street, Westman Street; Vertr. Carl Pieper u. Heinrich Springmann Berlin NW, Hindenburgstr. 3. 13. 11. 95.

Kl. 45 R. 10246. Kalkwasserstromföhrmaschine, deren Gemisch der Wirkung einer drehbaren Leiterplatte, welche mit einem Bürstenwalter Rowbotham, 27 Victoria Street, Birmingham Enz.; Vertr. A. Mühlh u. W. Zischel, Berlin W, Friedrichstr. 73. 25. 4. 96.

Ertheilungen.

Kl. 20 89510. Schaltungsanordnung für Drehstrommaschinen mit elektrischen Bahnen mit Hülfsüberschaltvorrichtung. M. Cattorini, Rom, 47 Castelfranco; Vertr. Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstrasse 43/44. Vom 21. 5. 96 ab.

— 89511. Interrelirte Stromübertragungsanlage für elektrische Bahnen. — E. Leutenstrauch, Hamburg, Gr. Reichenstr. 17. Vom 27. 4. 96 ab.

— 89555. Schaltung für die Lichtleitung elektrischer beleuchteter Eisenbahnzüge. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstrasse 94. Vom 21. 3. 96 ab.

Kl. 21. 89512. Verfahren zur Hartung von positiven Sammlerplatten. — H. Weise, Pilsener. Vom 10. 4. 96 ab.

— 89513. Schmelzsicherung mit gewöhnlichen Klappweichen. — K. H. Bartsche, München. Sonnenstr. 5. Vom 2. 2. 96 ab.

— 89514. Vorrichtung aus selbstthätigen elektrischen Regulierungseinrichtungen zur genaueren Einstellung des Stromflusswärmes. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22. Vom 8. 2. 96 ab.

— 89515. Elektrodenplatte für elektrische Sammler. — P. Röhre, Berlin NW, Lessingstrasse 19. Vom 8. 3. 96 ab.

— 89566. Einseitig wirkendes Stromleitungsnetzwerk. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 19. 6. 96 ab.

— 89557. Einseitig wirkendes Stromschlüsselwerk mit Korrekturanordnung. — Jos. z. Pat. 89566 — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafstr. 94. Vom 29. 3. 96 ab.

— 89558. Kohlenpulver-Mikrophon. — E. Guilleaume, Mühlheim a. Rh., und Single Wire Multiple Telephone Signal Company, Electric Works, London; Vertr. Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. Vom 18. 6. 96 ab.

- 89 559. Vorrichtung zur Bewegung des Stiechels bei Kopiergraphen für elektrische Fernschreiber von Zeichnungen u. dgl. — E. R. Greville-Williams, Greenfield House, Heywood, Grimsby, Lancashire, Engl.; Vertr.: Alexander Specht u. J. D. Petersen, Hamburg. Vom 24. 8. 95 ab.
- 89 560. System zum Wälen, Vertheilen und selbstthätigen Verlöthen von elektrischen Leiterarmen oder Weichenarmen. — E. J. P. Mercadier u. H. H. J. Pirquin fils, Paris; Vertr.: A. Mühlle u. W. Ziotecki, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 1. 11. 95 ab.
- 89 561. Mikrophon mit rechteckförmigen Schallmembran. — F. Schneider, Feldau, u. F. Hostius, Berlin. Vom 17. 8. 96 ab.
- 89 562. Ausführungsform des durch Patent No. 84 942 geschützten Gieserschalters. Zus. z. Pat. 84 982. Otto Schlicht, Berlin SW., Fildenstr. 23. Vom 14. 4. 95 ab.
- 89 611. Selbstthätige Schaltvorrichtung zum Ein- und Ausschalten der auf dem Fernschwermermittags zum beidseitigen Sprech- und Hörsprache. — Graf Nagler, Berlin SW., Köpenicker Landstrasse. Vom 3. 9. 95 ab.
- Kl. 26. 89 604. Elektrischer Gasanzünder. — N. E. Frykholm, Stockholm, Kungsgatan 11; Vertr.: Carl Pieper u. Heinz Springmann, Berlin SW., Hindenburgstr. Vom 29. 8. 95 ab.
- Kl. 31. 89 562. Imsform für Akkumulatorengläser; Zus. z. Pat. 86 556. — Maschinenfabrik E. Franke, Berlin SO., Köpenickerstr. 151. Vom 17. 8. 95 ab.
- Kl. 35. 89 616. Kabelstarkm mit Elektroarm. — J. P. Brown jr., Jersey City, New Jersey, V. St. A.; Vertr.: Robert H. Schmidt u. Henry E. Schmidt, Berlin W., Potsdamerstrasse 141. Vom 27. 10. 94 ab.
- Kl. 42. 89 596. Elektrischer Seetiefenmesser. — Berliner Konstrukt- und Verlagsanstalt Vorwärts A. & C. Kaufmann, Berlin NW., Schiffbauerdamm 44 k. u. J. Mohs, Brandenburg a. H. Vom 5. 11. 95 ab.
- Kl. 74. 89 518. Signalvorrichtung zum Anzeigen des Entstehens schlagender Wetter. — L. Ueha, Breslau, Schmiedebücke 40. Vom 2. 11. 95 ab.
- 89 578. Vorrichtung zum Wecken in mehreren Räumen zu verschiedenen, beliebig einstellbaren Zeiten; Zus. z. Pat. 74 922. — J. P. Hartmann, Merzig, H.-B. Trier. — Vom 5. 9. 95 ab.
- 89 579. Alarm- und Signalglocke. — H. Lucas, Birmingham, Engl.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilh. Pataky, Berlin NW., Luisenstr. 28. Vom 13. 5. 95 ab.
- 89 580. Fernmelder. — J. Caroe, N. Smith und E. Schieman, Kopenhagen, Dänem.; Vertr.: Ottomar R. Schulz u. Otto Steiertopff, Berlin W., Leipzigerstrasse 131. Vom 30. 5. 95 ab.
- 89 622. Einrichtung zur Fernübertragung von Zeigerstellungen. — Harry O. F. Bindemann, Berlin, Friedemann, Hingstrasse 8. Vom 19. 7. 95 ab.
- 89 625. Fernmelder mit Anlösung der Stromschlüsselwerke durch die Centralstation. A. G. Mix & Genest, Berlin W., Hühnerstrasse 67. Vom 10. 3. 95 ab.

Übertragungen.

- Kl. 48. 89 496. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, Schiffbauerdamm 22. — Elektrisch beheizte-Lothkathoden. Vom 15. 2. 95 ab.

Erlöschungen.

- Kl. 21. 79 310.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 87 634 vom 21. Juli 1895.

Fellen & Gießfabriken, Carlswerk, in Mülheim a. Rh. — **Elektrischer Doppelleiter mit zum Theil zwischen den Leitungsdrähten liegendem Erdleiter.**

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Doppelleiter mit einem streifenförmigen Erdleiter E. Die eine Hälfte bzw. Kante desselben liegt zwischen den Leitungsdrähten a, während die andere die Isolirhülle a von aussen in Schraubenumarmungen umgibt. Hierdurch sollen die Störungen durch Induktion, die zwischen den beiden Leitungsdrähten, als auch zwischen diesen und Nachbarleitungen vermieden werden. Der Erdleiter kann in einer besonderen Falte f des Isolationsstreifens a zwischen den beiden Leitungsdrähten g liegen. Zur Herstellung dieses Doppelleiters dient eine Vorrichtung, durch welche der Isolirstreifen erstreckt und gleichzeitig die Drähte und der Metallstreifen in die für die

selben vorgesehenen Röhre und Falten des Isolirstreifens eingeführt werden, während die Vorrichtung umläuft, sodass die Drähte mit einander verflochten und die Isolirhülle mit ihr der Metallstreifen schraubentüchtig verdrängt werden.



Fig. 10.

Die Vorrichtung selbst besteht aus zwei Platten, einem Former und einem Falter, welche hintereinander angeordnet und mit den nöthigen Erhöhungen, Falten und Kammern versehen sind, um die gewünschten Röhre und Falten in dem Isolirstreifen zu erzeugen und die Leitungsdrähte und den Metallstreifen gleichzeitig in die für dieselben vorgesehenen Röhre und Falten des Isolirstreifens einzuführen.

No. 87 260 vom 29. August 1895.

Nikola Tesla in New York, V. St. A. — **Vorrichtung zur Erzeugung elektrischer Ströme von gleichbleibender Schwingungszahl.**

Diese Vorrichtung, zur Erzeugung von Strömen mit sehr hoher Wechselzahl bestimmt, besteht aus einem durch irgend eine Druckflüssigkeit bewegten Kolben, welcher mit einer Feder zu einem elastischen System von bestimmter Schwingungsdauer verknüpft ist und eine Spule oder einen Anker eines Elektromotoren in Schwingung erhält.

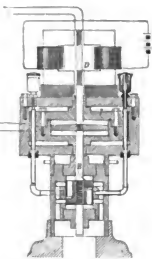


Fig. 11.

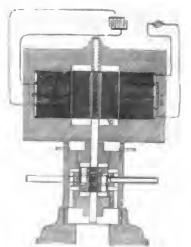


Fig. 12.

Die Figuren stellen zwei Ausführungsformen der Vorrichtung dar. Mit dem Irel d. h. nicht zwingend; hin und herbewegten Theile B einer Dampf- oder Gasreibmaschine, welche sich selbst mit einer bestimmten Schwingungszahl

einwärts strebt, ist der bewegliche Leiter B oder der Ankerker G eines elektrischen Stromerzeugers, dem vermöge der elektrischen Verhältnisse des Stromkreises ebenfalls eine bestimmte Schwingungszahl zukommt, verbunden. Durch die gegenseitige Einwirkung der beiden

möglichst übereinstimmend gewählten Schwingungszahlen wird die sich dem Zusammenspielergebende Schwingungszahl der ganzen Vorrichtung möglichst gleichbleibend erhalten.

No. 87 321 vom 10. April 1895.

John H. Guest in Boston, Massachusetts, V. St. A. — **Stromzuführung für elektrische Bahnen mit Relais- und Theilleiterbetrieb.**

Die Relais sind in derartigen Anordnungen ausgeführt. Ein durch die Spulen a und b in beiden Richtungen in Gleitführungen beweglicher Stromschlüssel B wird in loser Eingliederung Verbindung mit einem nur im Sinne des Abganges durch die Abschlussspalte b beweglichen Kontaktstrecke B, welcher durch einen Vaguenzugeten gehoben werden kann. Lässt sich letzteres, so wird die Spule a erregt und bewirkt durch Herstellung des Stromschlusses

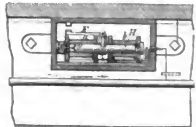


Fig. 13.

bel, g, dass der zugehörige Theilleiter unmittelbar mit der Betriebsleitung in Verbindung tritt. Hierbei schliesst aber der Stromkreis zugleich eine Rückstoppspule b einer zurückliegenden Schaltvorrichtung ein, die darauf liegt, dass bei zweifachem Relais- und Theilleiterbetrieb niemals zwei sich gegenüberliegende Theilleiter, ein positiver und ein negativer, gleichzeitig ausser Breckungsbereich sind. Man kann noch eine zweite Abschlussspalte bei jedem Schalter anbringen, durch welche bewirkt wird, dass nicht bloss von einem veranlagenden, sondern auch von einem zurückliegenden Schalter die betriebssicherer Lage der ausser Wirkung gesetzten Schalter herbeigeführt oder gerichtet werden kann.

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.)

[Elektrizität direkt aus Kohle.

Ich lese vorben in der „ETZ“ Heft 12 vom 19. März einen Artikel über die direkte Erzeugung der Elektrizität aus Kohle. In diesem Artikel ist die Rede von einem neuen von Herrn Dr. A. Ueha erfundenen Elemente, in welchem die bester (graphit) Elektrode anstatt aus Metall aus Kohle besteht.

Die Idee der Anwendung der Kohle als negativer Elektrode in einem galvanischen Element ist nicht neu, und der Beweis für diese Behauptung ist ein Element, identisch mit dem dessen Erfindung Herr Dr. Ueha in Aussicht nimmt, welches ich im Juni 1884 der Akademie der Wissenschaften in Paris vorgelegt habe. Folgendes ist die Beschreibung, welche ich von diesem Elemente auf S. 306 meines Traité des Piles (Verlag von G. Carré in Paris), gegeben habe.

„Element mit Kohlelektroden (ohne Metalle) von H. Toussaint und Radiguet. Kohle, Salzwasser, poröse Scheidewand, Bismuthoxyd, Kohle.“

Dieses Element, dessen EMK 0,6 bis 0,7 V beträgt, arbeitet nur bei geschlossenen Stromkreisen. Da es sich schnell erwärmt, so ist es nur für solche Anwendungen geeignet, welche einen intermittierenden Strom erfordern.

Das Element ist in den beiden folgenden Anordnungen ausgeführt worden:

Erstes Modell.) Das Element besteht aus einem rechteckigen Porzellangefäß, auf dessen Boden sich eine von Bleisuperoxyd umgebene Kohlenplatte befindet, die die negative Elektrode des Elementes bildet. Die negative Elektrode wird von einer ersten abhüllenden Bleiplatte gebildet, die aber an ihrem oberen Theile mit Retortenkohle besetzt ist. Diese beiden Platten sind übereinander gelagert und von einander durch ein Blatt Pergamentpapier getrennt. Durch letzteres wird das Gefäß in zwei vollkommen geschlossene Abtheilungen zerlegt.

Zweites Modell.) In der Mitte eines zylindrischen Glasgefäßes befindet sich ein von einer dicken Bleisuperoxyddecke bedeckter Kohlenknopf, und das Ganze ist in ein Leitwandkästchen eingeschlossen, welches die Hülle des Pergamentpapiers im ersten Modell vertritt. Diese so umschlossene Elektrode ist in eine durchlöcherete Kohlenröhre gesetzt, die ganz in ein Glasgefäß gestellt, welches mit Stüchchen aus Retortenkohle und einer konzentrierten Kochsalzlösung, welche Chloroform zugemischt ist, gefüllt ist. Dasselbe Niveau dieser Lösung darf die Mitte des Glasgefäßes nicht übersteigen. Die Kohlenstäbe, welche nicht eintauchen, sind mit einer Chloroformschicht bedeckt.

Die von mir gegebene Theorie dieses Kohlenelementes ist folgendermaßen:

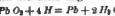
Nach Taebeltzou enthält der Ueberzug eines Moleküls Bleisuperoxyd in dem Zustande des Bleisuperoxyds 12,4 Kalorien. Da die Bildungswärme des wasserfreien Bleisuperoxyds (Pb O) 11 Kalorien beträgt, so folgt, dass die Bildungswärme des Bleisuperoxyds (Pb O) 68,14 Kalorien beträgt. Auf Grund der von der Kohle auf das Wasser ausgeübten Wirkung*) kann man die in dem Elemente stattfindenden Vorgänge folgendermaßen erkennen. Bei der Zersetzung des Wassers durch die Kohle bei geschlossenem Stromkreise bildet sich Kohlenäure und der Wasserstoff wird frei gemäss der Gleichung:



Die Wärmewirkungen dieser Reaktion sind:

$$102,8 \text{ Kal.} - 139 \text{ Kal.} = - 36,4 \text{ Kal.}$$

Andererseits wird in dem die Stelle der porösen Scheidewand vertretenden Leitwandkästchen das Bleisuperoxyd reduziert und Wasser gebildet nach der Gleichung:



und die Wärmewirkungen dieser Reaktion sind:

$$138 \text{ Kal.} - 68,14 \text{ Kal.} = 74,86 \text{ Kal.}$$

Die aus diesen beiden Reaktionen resultierende Wärme ist die algebraische Summe ihrer thermischen Wirkungen, oder

$$74,86 \text{ Kal.} - 36,4 \text{ Kal.} = 38,46 \text{ Kal.}$$

Da 1 V nach einigen Autoren 46,3 Kal. entspricht, so würde die EMK des Kohlenelementes sein:

$$38,46 : 46,30 = 0,83 \text{ V.}$$

Nimmt man nach Anderson, an dass 1 V 47,16 Kal. entspricht, so findet man:

$$38,46 : 47,16 = 0,81 \text{ V.}$$

Direkte Messungen ergaben 0,6 bis 0,7 V. Dieser Unterschied erklärt sich leicht, wenn man bedenkt, dass das Element sich leicht polarisirt und dass sich neben der Kohlenäure auch Kohlenoxyd bilden kann, welche die durch die erste Reaktion erzeugte Wärme zu vermindern sucht, dass ferner sekundäre Wirkungen auftreten können und dass schliesslich diese Erscheinungen sicher durch die Temperatur, den Grad der Reinheit der angewendeten Substanzen etc. beeinflusst werden.

Paris, 19. 9. 96. D. Tommasi.

*) Comptes rendus 1904 S. 222. J. Moniteur ind. 1906 S. 110. J. Soc. chim. Bd. 1 S. 81. Ull.

*) Diese hervorgegangene hygrometrische Substanz verbindet sich und verzögert wenigstens erheblich die Fortschritte des Wasserstoffes. Dr. D. Tommasi: Electrolyse de l'eau avec des électrodes de différents métaux. C. R. Acad. Sci. Paris, 1904. Vergl. Traité des électrolyses et des applications électrochimiques de Dr. D. Tommasi, S. 516. J. Bernard, Paris.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 10. Oktober 1896.

Die Grundtendenz der Berichtswoche war schwach. Mit London, Nottingham, die grosse Erekutionen auf dem Mineenmarkt stättend, und das anderwärts steile Geld lassen eine Besserung der Stimmung nicht aufkommen. Auch die Anleihefrage, dass die Konversion der 4% Anleihe in Preussen und im Reich nunmehr eine beschlossene Sache ist, vermehrte hierin einen Wandel nicht zu schaffen. Man befürchtet eine nochmalige Erhöhung des Bankdiskontes, die auch am Sonnabend auf 6% das heisst also wieder um ein volles Prozent erfolgte.

Der Privatmarkt hielt sich auf 9 1/4% bis 4/4%. Der Industriemarkt liegt schwach; bemerkenswert ist der starke Rückgang in den Aktien für Eisen, Bergbau und Holz, auf den Beschluss des Magistrats, auch mit anderen Gesellschaften wegen Einführung des elektrischen Strassenbahnbetriebes in Verhandlung zu treten.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Schwach und nachgebend bei 189,25.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Zwickau, still bei 232 circa, am Wochenende etwas niedriger bei 228.

Berliner Elektrizitätswerke, um 8,10% niedriger einsetzend, dann wieder besser bei 244,25, am Ende der Woche bei 248,50.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft, wenig niedriger bei stillen Geschäft.

Mix & Genest, 180 circa.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Zu 233 einsetzend, dann matt bei 231,75 und am wenigsten erholte schliesslich.

Schwartzkopf, bei geringem Angebot bei 231,50 nachgebend.

General Electric Co. Wenig niedriger 297.

Metalle: Kupfer: Schwächer. Silberrate: Letzt. 10. per 10 Monate. Blei: Fest. Spanisches: Istr. 11. 6. 3. p. t. J.

Berliner Elektrizitätswerke Der Aufsichtsrath hat beschlossen, den am 31. Oktober stattfindenden Generalversammlung die Vertheilung von 1% (im Vorjahre 1 1/2%) Dividende vorzulegen. Der Beirath hat beschlossen, den schliesslich des Ertrages der Grundstücke und des Vortrages aus dem Vorjahre auf 1 669 050 M (im Vorjahre 1 656 456 M). Die Abschreibungen betragen 964 292 M (im Vorjahre 930 393 M), die an den Berliner Magistrat zu zahlende Abgabe einschliesslich des Gewinnanteils der Stadt Berlin 646 667 M.

Wesst. A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in der Köln-Ehrenfeld. Als Ergänzung unserer Mittheilungen auf S. 630 entnehmen wir der „Köln. Zig.“ noch folgende Einzelheiten über die Geschäftslage der Gesellschaft im Geschäftsjahre 1895/96: Seit Einführung im Gesammtvertrage von 4 248 915 M gegen 2 289 512 M im Vorjahre zur Abwicklung gelangt. Hauptächlich betriebsmäßig erledigten sind: Licht- und Kraftanlagen nach Wechselstrom oder Gleichstromsystem. Das von dem Unternehmen für Rechnung der Stadt Dresden eingeleitete elektrische Licht- und Kraftwerk konnte im Laufe des Berichtsjahres dem Betrieb übergeben werden. Die Anlage ist eine der grössten Deutschlands und wurde nach dem Wechselstrom-Transformatorsystem ausgeführt. Die Abschreibungen betragen 166 708 M (im Vorjahre 128 400 M), von denen 91 298 M auf die nummerirte mit 190 000 M (194 000 M) zu bewilligende Anlage des elektrischen Lichtes entfallen. Ferner sind an Abschreibungen auf Gebäude 2 1/2%, Maschinen 10%, Geräte 20%, Modelle 2%, vorgenommen. Der Reingewinn betrug 180 000 M (185 806 M) und findet folgende Vertheilung: Rücklage 19 813 M, Einlösung der reedenden 1 1/2% rückständigen Zinsscheine der früheren Vorrechtsaktien (9% von 1 191 000 M) 200 000 M, Dividende 222 000 M, Vortrag 1817 M. An der Dividende nehmen die 944 000 M neuer Aktien nur für ein halbes Jahr theil. Ueber die Erreichung der Betriebszwecke ist die Erzielung eines neuen Verwaltungsgebäudes theil der Bericht noch mit, dass die Ausführung der Gebäude auf dem neu erworbenen Gelände begonnen hat. Soweit die Erzielung der Betriebszwecke in dem Bericht genommen, sind die dafür verausgabten Beträge auf einer besonderen Neubaurechnung aufgeführt, die in dem Vermögens-

ausweis mit 425 968 M eingestellt ist. Der Zugang zu Gebäudeführung betrug 161 700 M. Die Anlagen werden voraussichtlich bis zum Schluss des laufenden Geschäftsjahres sämtlich fertiggestellt sein. Die Gesellschaft hat ausserdem im Laufe des Berichtsjahres ein Umbauverbot vorläufig für eigene Rechnung eine Licht- und Kraftanlage zu errichten. Die Geldmittel sind durch eine vom Juli 1895 ab mit 4% Verzinsung gewährte Anleihe von 1 Million Mark besetzt worden. Ausser 143 662 M Werthpapieren befinden sich unter den verfügbaren Mitteln der Gesellschaft 665 761 M (gegen 656 000 M im Vorjahre) in Form von Aktien. Elektra in Amsterdam, deren Entwicklung als eine andauernd befriedigende bezeichnet wird. Die Elektra ist für das letzte Jahr 4 1/2% Dividende (3 1/2%) vertheilt, nicht für das laufende Jahr wieder eine höhere Dividende in Aussicht. Die Aussichten der Gesellschaft Helios für das laufende Jahr sind anderwärts günstig. Darüber äussert sich der Bericht wie folgt: „Wir haben unsere Werkstätten in allen Betrieben gut beschäftigt, insbesondere ist die Abtheilung Dynamomaschinen durch den Auftrieb auf Lieferungen grosser Gleichstrom- und Wechselstrommaschinen aus Ausseerzeit angepasst. Obwohl wir seit längerer Zeit Nachschicht eingeleitet haben, muss indessen, um den eingehenden Aufträgen voll genügen zu können, die Iubetriebnahme der Neuanlage abgewartet werden. Einschliesslich der aus dem Vorjahre übernommenen und erledigten Aufträge haben wir im Laufe der Abrechnung ein Gesammtvertrage von 3 000 000 M zu machen. Wir glauben deshalb, für das laufende Jahr wiederum ein gutes Ergebnis in Aussicht stellen zu können, umso mehr, als wir zur Zeit wegen verschiedener grösserer Geschäfte in Verhandlung stehen, von denen wir hoffen dürfen, dass das eine oder das andere zum Abschluss gelangt.“

Vereinigte Elektrizitäts-A.-G. Wien. Die Firma ist seit längerer Zeit mit dem die ihre Unternehmungen und Fabriken in Wien und Budapest in eine Aktiengesellschaft unter obigem Namen umgewandelt habe. Den Herren Chrobak, Franz Egger und kommerziellen Oberbeamten Moritz Deutsch, Samuel Deutsch und Lajos Pinter ist Prokura erteilt worden. Die Direktion besteht aus dem Herrn Ministerial-Rath Dr. Eduard von Progenieur Peter Maishlern, Generalsekretär Franz E. Van, Dr. Isidor Deutsch, Béla Egger, Rudolf Egger, Jacob Egger und Julius Egger.

Société de métallurgie hydro-electrochimique, Brüssel. Unter dieser Firma wird in Brüssel eine Gesellschaft errichtet, welche die Verwertung der Patente Marino-Baronoff auf ein in Belgien, Frankreich und in der Verbindung durch Elektrolyse auf feuchtem Wege herzustellen, zum Zweck hat. Das Aktienkapital besteht, wie die „Frankf. Zig.“ berichtet, auf 1 500 000 Frks., in 100 000 Aktien à 200 Frks. Die Pauschalbeträge erlassen hiervon 1 000 000 Frks., die als vollzahlt gelten, sowie 25 000 gewöhnliche Aktien ohne Werthbeschränkung. Die übrigen 500 000 Frks. sind in 50 000 Aktien à 10 Frks. eingezahlt. Die Aktien sind gezeichnet und mit 70% einzahlt.

Berichtigung.

In dem Artikel von Fischer-Hinnen in Heft 85 und 86 sind folgende Berichtigungen zu machen:

$$S. 568 \text{ Sp. 3 Gl. (12) lies: } r = 2d \delta B P_{112} \delta L = D_1 J \cdot O \cdot (1 \pm \delta \delta)$$

$$S. 569 \text{ Sp. 3 Zeile 16 lies: } 0,67 \text{ statt } 0,65.$$

$$S. 569 \text{ Sp. 3 Zeile 27 und 43, 44 lies: } \text{No. 19, 20, 30 statt 9, 10, 20.}$$

$$S. 600 \text{ Sp. 3 Zeile 24 lies: } E_2 = \frac{1}{2} \frac{J N E}{\delta d_1 \delta B \delta_1 X}.$$

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Umbrechen des Textes auf kleineres Format nicht unerheblich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn aus dem Inhalt derselben eine Empfehlung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgt Bestellungen von dem Inhalt derselben Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 10. Oktober 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: Oberst Karl in N. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24. Monbijouplatz 3.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erscheint — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erschienenen **CENTRALBLATT FÜR ELEKTROTECHNIK** — in wöchentlichen Heften und beruht, unterstellt von den hervorragendsten Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vernehmungen 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 anderen die Redaktion betreffend Mittheilungen schonen unter der Adresse.

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24. Monbijouplatz 3.

Preisjahressumme: III, 110.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preiskarte No. 2329) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung nach Freise von M. 25.— (F. 25.— bei postfreier Verpackung nach dem Auslande) für ein Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigenverhältnissen, zum Preise von 40 Pf. für die entsprechende Zeitspate angenommen.

Bei 6 13 30 45 60 pf. Aufgabe kostet die Zeile 85 90 95 100 Pf.

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

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigefügt.

Alle Mittheilungen, welche den Verstand der Zeitschrift, die Ansagen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 24. Monbijouplatz 3.

Preisjahressumme III, 110.— Telegramm-Adresse: Springer-Berlin-Wien.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Händebau S. 655

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung. Von Ludwig Mittelmann. (Fortsetzung von S. 601) S. 652.

Die Messung des Erdwiderstandes von Starkstromanlagen mittels der Betriebsspannung. Von Dr. Oscar Mey. S. 653.

Die Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleitern. Von Dr. phil. E. Müller-Landau. S. 654.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 621) S. 654.

Literatur. S. 664. Fabriks für elektrische Licht- und Kraftanlagen der Firma Siemens & Halske.

Kleinere Mittheilungen S. 664.

Telegraphische S. 664. Generalkarte der wichtigsten Telegraphenlinien der Erde.

Elektrische Beleuchtung S. 664. Zur Glühlampenfrage. — Frankfurt a. M. — Abbazia. — Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.

Elektrische Bahnen S. 668. Frankfurt a. M. — Strassenbahnverkehr. Rio de Janeiro.

Verchiedenes S. 667. Berlin und seine Arbeit. — Drehtrommelanstrengung. — Hängewagenzug.

Patente. S. 667. Anwendungen. — Zurückstellungen — Erfindungen. — Verlegungen. — Erfindungen. — Anträge aus Patentverträgen.

Verlagsberichter. S. 667. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Mittheilung an die Mitglieder).

Briefe an die Redaktion S. 668.

Finanzliste und gewerkschaftliche Nachrichten S. 664. Börsen-Wechselerbericht. — Verlegungen. — Westinghouse Electrical Instrument Co. — Akkumulatorentechnik A. G., Hagen i. W. — Pariser Druckverlagsgesellschaft.

RUNDSCHAU.

Die alljährlich in einer englischen Stadt abgehaltene Versammlung der British Association bietet eine gute Gelegenheit, über die neuesten Errungenschaften der Wissenschaft und zum Theil auch der Technik einen Ueberblick zu gewinnen. Allerdings haben die Verhandlungen scheinbar wenigstens einen spezifisch englischen Charakter; aber englische Gelehrte haben sich längst daran gewöhnt, auch die Arbeiten ihrer Fachgenossen in andern Ländern zu beachten, und da überdies hervorragende Fachmänner aus diesen Ländern die Versammlungen besuchen, so ist das Ergebnis für die Wissenschaft in viel höherem Grade international als der Namen der Gesellschaft andeutet. Dieses Jahr fand die Versammlung in Liverpool statt, welche Stadt schon vor 25 Jahren einmal Versammlungsort war. Damals führte Clerk Maxwell den Vorsitz in Abtheilung A (Mathematik und Physik), ein Amt, welches jetzt Prof. J. J. Thomson übertragen wurde. Seine Ansprache behandelte unter anderem auch die Röntgenstrahlen und die verschiedenen Hypothesen, die über dieselben aufgestellt worden sind. Dass diese Strahlen durch Turmalin nicht polarisirt werden können, hält Thomson nicht für einen Beweis ihrer Verschiedenheit von Lichtstrahlen. Ebenso wie ein Brücklicht elektrische Strahlen von grosser Wellenlänge, nicht aber Lichtstrahlen polarisiren kann, so ist es denkbar, dass das Gefüge des Turmalin, obwohl zur Polarisation von gewöhnlichen Lichtstrahlen geeignet, im Vergleich mit der Wellenlänge der Röntgenstrahlen nicht dicht genug ist, um Polarisation hervorzarufen. Ob die Röntgenstrahlen Aetherschwingungen von Wellenlängen molekularer Grösse sind, ist natürlich durch diese Anschauungsweise weder bewiesen noch widerlegt. Thomson sagt darüber Folgendes: „Obwohl wir keinen direkten Beweis dafür haben, dass die Röntgenstrahlen eine Art von Lichtstrahlen sind, so muss man doch beachten, dass sie keine Eigenschaften besitzen, welche nicht der einen oder andern Art von Lichtstrahlen auch eigen sind.“

Es war vorauszusetzen, dass Röntgenstrahlen und Kathodenstrahlen, auch abgesehen von der Ansprache des Vorsitzenden, die Abtheilung A stark beschäftigen würden, und das war in der That der Fall, indem die Herren Leonard, Thomson, Maclean, Kelvin, Bottomley, Rutherford, Rücker und Trenton Vorträge hielten, die in der einen oder andern Weise Bezug auf die sogenannten X-Strahlen hatten.

Zum Vortragen in der mechanischen Abtheilung (Sektion B) wurde Sir Douglas Fox gewählt, dessen Ansprache ein Ueberblick über die Entwicklung des Ingenieurwesens während der letzten 25 Jahre war. Dabei hat er jedoch die Elektrotechnik im Allgemeinen stiefmütterlich und die europäische Elektrotechnik ungerecht behandelt, indem er behauptet ausschliesslich die amerikanischen Leistungen zu Ungunsten der einheimischen hervorzuheben. Der augenblickliche Stand der elektrischen Bahnen in Amerika ist gekennzeichnet durch die Mittheilung, dass nahezu 2000 km solcher Bahnen jetzt im Betriebe sind. Die Kabelbahnen sind insbesondere in Konkurrenz gegen elektrische Bahnen nur konkurrenzlos, wenn sie wenigstens drei Minutenverkehr oder eine tägliche Einnahme von 250 M pro km Gleis haben. Selbst der Vortheil grosser Störungen bewältigen zu können, ist nicht mehr ein Vorzug der Kabelbahnen, indem man mit elektrischen Bahnen schon bis zu Störungen von 1:7 gekommen ist. Ueber

die Anlagekosten von elektrischen Bahnen mit unterirdischer Zuleitung und Schutzkanal gab Sir Douglas folgende Zahlen pro Kilometer einfaches Gleis: Gleis und Kanal 70 000 M; Leitung 6 000 M; Wiederherstellung und Asphaltirung der Strasse 19 000 M. Von dem neuen Gesetz für Sekundärbahnen in England hofft er weniger Nutzen, als von der Einführung von Strassenwagen mit mechanischer Triebkraft.

In Abtheilung G wurden verschiedene Vorträge gehalten, die nicht nur für Mechaniker sondern auch für Elektrotechniker Interesse boten. So z. B. die Vorträge von Cottrell über die elektrische Hochbahn in Liverpool, Anderson über elektrische Kräne, Morley über ein Kolden-Magnet für hohe Spannungen und einen Apparat zur Bestimmung der magnetischen Eigenschaften von Eisenproben, Fleming, Beattie und Clinker über Versuche mit Ewing's Hysteresismesser, Trotter über die neue Form der Meschichte mit direkter Ableitung, Bredell über parallele Wechselstromzüge mit gegenseitiger Induktion und Preere über Störungen in unverschobenen Kabeln und Versuche mit Glühlampen. In dem letztgenannten Vortrag gab der Autor die Spezifikation für Glühlampen, welche auf Grund dieser Versuche angearbeitet wurde und jetzt von der englischen Postbehörde bei Lieferung von Glühlampen für ihre Anlagen den Fabrikanten vorgeschrieben wird. Ueber den praktischen Werth dieser Spezifikation kann man Bedenken haben, da die Fabrikanten von Glühlampen bei ihrer Aufstellung nicht zu Behe gezogen werden sind. Interessant ist jedoch, dass hier zum ersten Mal ein Versuch gemacht wird, wenn auch nicht die Lebensdauer im Besonderen, so doch wenigstens die Halbwertszeit der Lampe im Allgemeinen durch einen nur kurze Zeit dauernden Versuch zu bestimmen. Dafür schlägt Preere zwei Methoden vor. Nach der ersten wird die Kleinstspannung der Versuchslampen innerhalb von 2 1/2 Minuten um 70% gesteigert und die Lampen dann bei normaler Spannung photometrir. Die durch Ueberanstrengung hervorgerufene Verschlechterung der Lampen darf eine gewisse Grenze nicht übersteigen. Nach der zweiten Methode wurden die Versuchslampen innerhalb von 3 Minuten auf die doppelte Spannung gebracht. Wenn sie diese Anstrengung aushielten, ohne durchzubrennen, so nimmt man an, dass die Lebensdauer der übrigen Lampen der gleichen Leistung zutriebsfähig ist. Basie von der Preere eingeführten Methoden zur Prüfung und Beurtheilung von Glühlampen zuverlässig sind, kann nicht von vornherein angegeben, sondern muss erst durch eingehende Versuche festgestellt werden. Eine unerlässliche Bedingung ist es jedoch, dass diese Versuche unter Mitwirkung der Fabrikanten von Glühlampen gemacht werden.

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Von Ludwig Mittelmann.

(Fortsetzung von S. 619.)

Von den von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft zur Aufstellung gebrauchten Maschinen, Apparaten etc. sind einige ganz neu, besonders Interesse zu erwecken.

Die Gesellschaft hat, wie schon erwähnt, zur Stromlieferung für die elektrische Rundbahn drei und für die Stufenbahn eine Gleichstromdynamo von 500 V geliefert. Die zwei Maschinen sind in Leistung und

Aufbau vollkommen gleich. Jede Maschine, Modell MP 4-100-600, hat eine Leistung von normal 100 Kilowatt bei 600 U. p. M. und 500 V. Das Magnetgestell aus Guss-eisen ist vierpölig und mit Compoundwickelung versehen. Die Maschine dürfte in den weitesten Kreisen als die von der Union allgemein für elektrischen Bahnbetrieb ver-wandte Type bekannt sein.

Die beiden ersten Maschinen, die parallel auf das Netz arbeiten, werden mittels Riemen von einer stehenden Com-pounddampfmaschine des Borsig-Werkes Berlin angetrieben, während die dritte in der Parkzentrale befindliche ihren Antrieb durch eine Tandem-Dampfmaschine, System Mc. Intosh & Seymour, gebaut von Ludw. Loewe & Co., erhält.

Die für den Bahnbetrieb zur Verwen-dung kommenden automatischen Aus-schalter sind mit doppelter Stromunter-brechungsstelle und magnetischer Funken-anfänger versehen.

Eine weitere Gleichstrommaschine der Union Elektrizitäts-Gesellschaft arbeitend auf das Gleichstrombeleuchtungsnetz. Die Maschine Modell MP 8-100-600 (Fig. 1) hat eine Leistung von 100 Kilowatt bei 220 bis 250 V und 230 U. p. M. Sie wird angetrieben durch eine stehende Compounddampfma-schine der Schiffs- und Maschinenbau-Gesellschaft „Germannia“. Die Maschine ist 8-pölig und mit Nebenschlusswicklung versehen. Auffallend an der Maschine ist die eigenartige Anordnung der Bürstenbürste.

Abweichend von den anderen Firmen hat die Union zwecks Stromversorgung für den ihr zugefallenen Theil des Aus-stellungsparkes nicht Drehstrom, sondern das Monocycle-System zur Verwendung ge-bracht.

Das Monocycle-System, das im Princip infolge der vielfachen Erörterungen in den Zeitschriften allgemein bekannt sein dürfte, ist hier gewährt worden mit Rücksicht darauf, dass man mittels desselben Motoren und Lampen gemeinsam von einer Maschine speisen kann, ohne dass eine ungleiche-mässige Belastung verschiedener Zweige zu befürchten wäre. Man kann eine mono-cyclische Maschine entweder für reinen Moto-ren-, oder für reinen Licht- oder für gemisch-ten Betrieb verwenden, doch bietet das System

Es ist nicht unwesentlich, dass normale Dreh-strommotoren, die von einer Monocycle-Maschine mit Strom versorgt werden, prak-tisch unter denselben Bedingungen arbeiten, d. h. sie laufen mit Belastung an und ver-

Welle der Monocycle Dynamo angetrieben wird, als auch durch eigene Erregung, in-dem der grösste Theil des erzeugten Wech-selstromes, der infolge seines Durchganges durch einen Kommutator in Bezug auf die

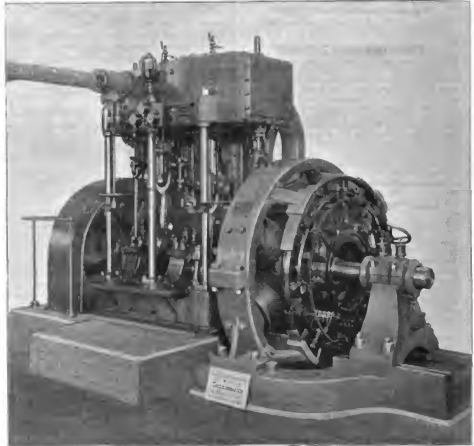


Fig. 1.

tragen Ueberlastungen, als wenn sie mit regulärem Drehstrom gespeist würden.

Die von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft aufgestellte Monocycle-Maschine (Fig. 2) hat normal eine Leistung von 75 Kilowatt bei 900 U. p. M., 60 Perioden

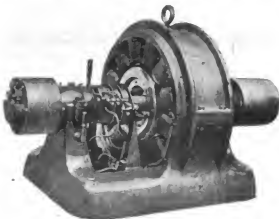


Fig. 2.

gegenüber dem Drehphasensystem wesent-liche Vorteile nur in solchen Anlagen, die vorwiegend für Licht bestimmt sind. Den dritten Leiter, den sogenannten Fraser, führt man in solchen Fällen nur zu den Plätzen, wo Motoren angeschlossen werden sollen. Der Mehrantrieb an Kupfen gegenüber dem Drehphasensystem wird unter der vor-erwähnten Annahme und bei Verwendung des Dreileitersystems vollständig kompensirt.

(120 Polwechsel) und 2080 V Spannung, die automatisch auf 2400 V gesteigert werden kann.

Die Maschine, deren Schaltungsschema Fig. 3 zeigt, hat ein zweiteiliges Magnet-gestell, in welches 8 aus lamellirtem Blech bestehende Pole eingegossen sind. Die Magneterrregung geschieht sowohl durch fremde Erregung, zu welchem Zweck eine Erregemaschine mittels Riemens von der

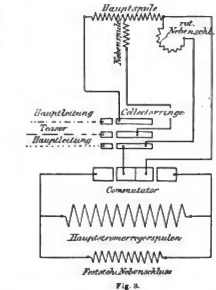


Fig. 3.

Hauptstromregerspulen immer dieselbe Richtung hat, die letzteren Spulen durch-bleibt. Der rotierende Nebenschluss dient lediglich zur Vermeidung der Funken am Kommutator, der feststehende ausserdem noch zum Variiren des Compoundirungs-grades. Die Spannung der Maschine kann vermöge der Compounderrregung automa-tisch von 2080 bei Leerlauf bis auf 2400 bei Vollbelastung ansteigen.

Die Ankerwicklung (Fig. 4) ist zweithellig; jede Wicklung ist in 16 Nuten eingelegt, und durch Holzkeile festgelegt. Die Spulen werden fertig hergestellt und angepasst und dann in die Nuten eingesetzt, wodurch bei Verletzung einer Spule eine schnelle Auswechslung ermöglicht wird. Die Nebenspule (Teaser) zweigt in der Mitte der Hauptspule (Fig. 5) ab, und führt zu einem dritten Schleifring. Die Spannung der Hauptwicklung ergibt sich zu 2000 V, und die Spannung der Nebenspule zu 500 V. Durch Bildung des Spannungsdiagramms erhält man zwischen der Hauptspule und dem Teaser eine resultierende Spannung von 1100 V, also um ca. 12% grösser als die Hälfte der Spannung der Hauptspule, und die entsprechende Phasenverschiebung.

Fig. 6 zeigt das Schaltungsdiagramm der Transformation für Licht und Kraft. Das Schema erklärt ohne weiteres, wie die Spannungs- und Phasendifferenzen durch entsprechende Schaltung erreicht werden.

Ausser diesen Generatoren hat die Union Elektrizitäts-Gesellschaft eine Anzahl Gleich- und Wechselstrommotoren zum Antrieb von Werkzeugmaschinen, Transmissionen, Aufzügen, Kränen etc. zur Auflieferung gebracht.

Einige davon verdienen infolge ihrer Konstruktion und Verwendung besonderes Interesse.

Zum Antrieb der Werkzeugmaschinen sind für den Einzelbetrieb derselben einige Motoren für variable Tourenzahl (Fig. 7) aufgestellt, welche eine Aenderung der Umdrehungszahl in weiten Grenzen gestatten und hierdurch einem vielfach wiederkehrenden Bedürfnis entsprechen. Das Variiren der Umdrehungszahl geschieht nicht in der üblichen Weise durch Anwendung von Vorschaltwiderständen, sondern durch eine der Firma patentirte Anordnung, darin bestehend, durch geeignete Schaltung eines Umschaltwiderstandes (Kontroller) die Motoren 2-, 4- oder mehrpolig laufen zu lassen.

Zum Betrieb einer elektrischen Turmbahn, deren mechanische Einrichtung von der Berlin-Anhalter Maschinenbau-Aktiengesellschaft herrührt, hat die Union Elektrizitäts-Gesellschaft den elektrischen Theil geliefert.

2 Gleichstrommotoren mit einer Leistung von je 15 PS bei 220 V arbeiten gemeinsam auf eine Welle, welche ihre Kraft wieder an zwei senkrecht dazu liegende Wellen abgibt, von denen jede mit einem Rädergetriebe ausgerüstet ist. Die Räder greifen in 2 zu beiden Seiten des Thurms hängende Galle'sche Ketten und bewirken so ein Auf- und Niederziehen der Gallerie, die durch ein schweres im Innern des Thurms hängendes Gewicht abbalancirt ist. Die beiden Elektromotoren werden gemeinsam durch einen regulirbaren Serienparallelwiderstand (Kontroller) gesteuert, der ausser dem Anlassen der Motoren durch Parallel- bzw. Hintereinanderschalten der Anker ein Geschwindigkeitsregulirung innerhalb weiter Grenzen gestattet. Die Drehbewegung der Gallerie wird durch einen 7-pferdigen Elektromotor bewirkt. Die Anlage ist mit den entsprechenden mechanischen und elektrischen (automat. Ausschalter, Bremsen) Sicherheits-Vorrichtungen versehen.

Die elektrische Stufenbahn, die, wie erwähnt, ihren besondern Strom von einem Union-Generator bekommt, wird ebenfalls durch 18 Elektromotoren der Union E.G. betrieben. Die Motoren sind in eine entsprechende Anzahl Motorwagen nach dem Princip der Strassenbahnen eingekapselt gebaut. Die Stufenbahn, deren Princip

bekannt sein dürfte, ist auf der Ausstellung in einer Länge von 460 m ausgeführt worden. Sie kann 1100 Personen

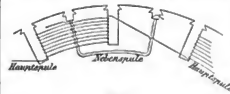


Fig. 4.

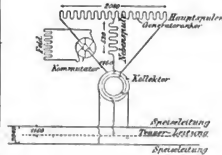


Fig. 5.

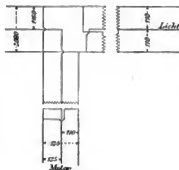


Fig. 6.

Mit den anderen Beförderungsmitteln wie Eisenbahn, Pferde- und elektrische Strassenbahn verglichen, bedeuten diese Zahlen ein verblüffendes Resultat zu Gunsten der Stufenbahn.

Die Union-Elektrizitätsgesellschaft hat auch die zum Betrieb der Bergbahn im Alpenpararain und zum Betrieb einer Pumpe



Fig. 7.



Fig. 8.

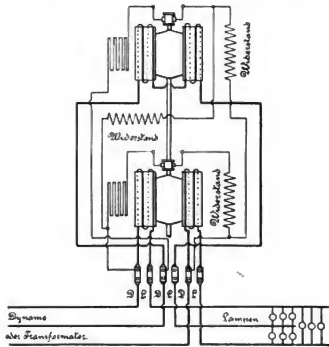


Fig. 9.

aufnehmen und hat mit ihrer zweiten Stufe eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 8 km per Stunde. Es können sonach ca. 19000 Personen pro Stunde befördert werden. Die hierzu erforderliche elektrische Energie beträgt durchschnittlich 20 Kilowatt oder an der Dampfmaschine 30 PS Kraftverbrauch.

zur Wasserlieferung für 2 Wasserfälle erforderten Dreistrommotoren geliefert. (Fig. 8) Jeder dieser Motoren hat eine normale Leistung von 20 PS, kann aber um 100% Überlastung vertragen. Magnetsattel und Anker der Motoren bestehen aus lamellirtem Eisen, die Ankerdrähte sind isolirt. Die Motoren

laufen belastet an, und geschieht das Anlassen mittels eines in den Motor eingebauten Anlasswiderstandes. Das Anlaufmoment beträgt bei eingeschaltetem Widerstand 15 vom normalen, bei einem Strom von ebenfalls 15 des normalen. Die Touren-differenz zwischen Leerlauf und Vollbelastung beträgt somit nicht 2%.

Motoren von weniger als 6 PS werden mit Kurzschlussanker gebaut und hat die Union Elektricitätsgesellschaft auch einen solchen zur Aufstellung gebracht.

Die bei weitem grösste Anzahl der zur Verwendung kommenden Elektrizitätszähler sind von der Union E.-G. geliefert.

Der schon seit Jahren von der Union vertriebene Motorzähler dürfte wohl allgemein bekannt sein. Eine für Drehstrom besonders konstruierte Modifikation dieses Zählers wird in der Ausstellung fast ausschließlich verwendet. Der Zähler, dessen Schema Fig. 9 zeigt, besteht eigentlich aus 2 Zählern für Einphasenstrom, doch sind bei Erregung und Stromlieferung alle 3 Stromkreise des Drehstromsystems beteiligt. Der Zähler hat sich nach den bisherigen Resultaten gut bewährt.

Die Firma Gebr. Naglo hat sich ebenfalls in beträchtlichem Umfange an der Lieferung von Maschinen etc. beteiligt. Neben den zur allgemeinen Stromversorgung dienenden drei Gleichstrommaschinen und einer Drehstrommaschine hat die Firma die eingangs des Aufsatzes schon erwähnte elektrische Rundbahn geliefert. Der Betrieb der Bahn wird von der Firma selbst geführt. Die beiden in der Parkzentrale aufgestellten zur theilweisen Stromversorgung für die Bahn bestimmten Gleichstrommaschinen sind ebenfalls von der Firma Gebr. Naglo geliefert worden.

Die Gleichstrommaschinen dieser Firma zeigen in ihrem Aufbau fast vollkommene Uebereinstimmung. Die grösste derselben Mod. GC 175,200 (Fig. 10) hat eine Leistung von 600 A bei 240 V und 200 U. p. M. und



Fig. 10.

Zwei weitere Gleichstrommaschinen der Firma mit einer Leistung von je 600 A bei 120 V und 500 U. p. M. werden mittels Seilen von einer stehenden Compounddampfmaschine der Firma Cyclop (Mehlis &

sprechen in ihrem Aufbau und ihrer Grösse den vorstehend beschriebenen. Jede von ihnen hat eine Leistung von 120 A bei 500 V. Die Maschinen sind mit Compoundwicklung versehen und arbeiten unter Benützung

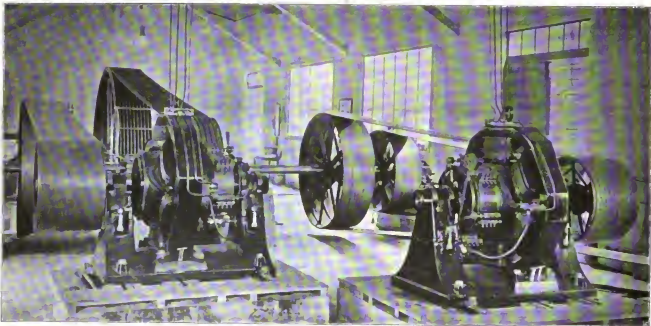


Fig. 11.

wird angetrieben von einer stehenden Compounddampfmaschine der Firma C. Flohr. Das Magnetgestell aus Flussstahl ist 12 polig. Der Anker hat Lochwicklung mit Kupfergabeln als Endverbindung. Der Kollektor hat 12 Stromabnehmerstellen.

Blechens) angetrieben. Diese Maschinen sind 6-polig. Der Anker hat Stabwicklung. Die Stromabnahme erfolgt an 6 Stellen mit je 4 Bürsten.

Die beiden zur Stromlieferung für die Bahn dienenden Gleichstrommaschinen (Fig. 11) ent-

einer Ausgleichsleitung parallel auf das Bahnnetz. Der Antrieb erfolgt mittels Riemen von einer liegenden Compounddampfmaschine der Kottbuser Maschinenbauanstalt.

Die Drehstrommaschine der Firma Gebr.

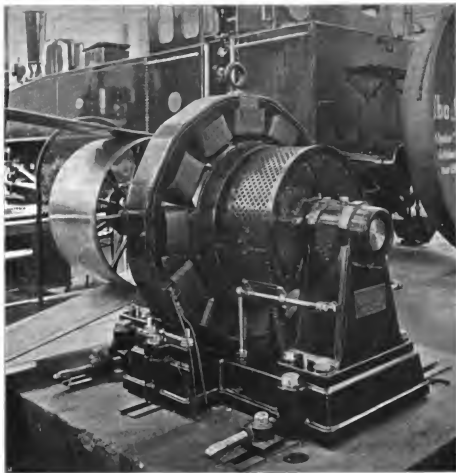


Fig. 11

schaftswiderstand von Hartmann & Braun direkt gemessen, und zwar nicht an den äusseren Klemmen, sondern an den Enden jeder Phasenwicklung mit 1200 V. Die Stromentnahme geschieht mittels dreier Schleifringe. Die Erregung geschieht durch Fremdstrom; in diesem Falle durch den in der Halle überall verfügbaren Gleichstrom von 110 V. Vor Berührung der blanken stromführenden Theile der Maschine bei der Bedienung sind dieselben durch einen Schutzmantel gesichert. Die Transformation des Drehstromes geschieht durch drei einphasige Transformatoren der Firma, die in Dreieck geschaltet sind. Es sind das Kerntransformatoren mit Schichtenwindungen.

Das rollende Material der elektrischen Rundbahn besteht aus 38 Wagen, darunter 19 Motorwagen. Jeder der letzteren ist mit zwei Motoren von je 20 P S Dauerleistung ausgerüstet. Die Wagen sind mit den erforderlichen Hilfsapparaten, als Anlasser, Bremsrichtungen und Bilzableiter, versehen. Der Anlasser ermöglicht verschiedene Fahrgeschwindigkeiten und zwar durch Parallelschalten von Widerständen zu den Spulen. Wie allgemein üblich, arbeiten auch hier die Motoren in den Anfangsstellungen in Serie und für grössere Geschwindigkeiten parallel. Durch passend angebrachte Schalter kann im Falle des Versagens des einen oder des anderen Motors mit dem gesunden weitergefahren werden. Die Stromzuführung geschieht oberflächlich und zwar durch Rollen, die mit Rücksicht auf die vielen und starken Kurven ziemlich gross gehalten sind.

Fig. 13 zeigt das Untergestell eines Wagens sowie einzelne Motortheile. Die Motoren sind zweifelhig und aufklappbar gebaut, um den Anker herausnehmen und das Innere besichtigen zu können. Der Anker ist ein Nutzenanker. Die Spulen werden auf der Maschine einzeln fertiggestellt, direkt

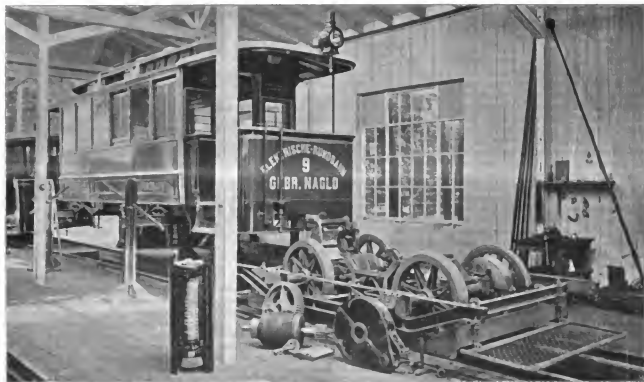


Fig. 12

Naglo (Fig. 12) zeigt in ihrem äusseren Aufbau den Typus der Gleichstrommaschinen der Firma. Das Magnetgestell aus Flussstahl ist 12-polig. In die Polschne sind zur Unterdrückung der Foucaultströme Längsnuten eingefräst. Der Anker ist ein Lochanker

mit eingeschobenen Glimmerkanälen für die Wickelung. Die Ankerwicklung ist in Stern geschaltet. Die Leistung der Maschine beträgt 18 A pro Phase bei 2000 V verketteter Spannung. Die Spannung wird mittels eines Hitzdrahtvoltmeters mit Vor-

in die Nuten eingelegt und nach Trommelmanier verschaltet, sodass nach Entfernung der das Ankerinnere gegen Staub und Fett schützenden Tuchkappen jederzeit eine Auswechslung der Spulen erfolgen kann.

Die Messung des Erdwiderstandes von Starkstromanlagen mittels der Betriebsspannung.

Von Dr. Oscar May, Frankfurt a. M.

Für die Isolationsmessungen in Starkstromanlagen verwendete man bisher allgemein die sogenannten Isolationsprüfer, Galvanoskope mit ein oder zwei Empfindlichkeiten, welche mit einer Batterie von einigen Trockenelementen mit 8 bis 15 V Gesamtspannung in einem Transportkasten vorrätig sind. Die Skala besteht in der Regel aus einer gleichmässigen Kreis- theilung; den Instrumenten ist eine Aich- tabelle beigegeben, welche die den Aus- schlägen entsprechenden Widerstände ent- hält. Die bekanntesten dieser Instrumente sind diejenigen der Allgemeinen Elek- tricitäts-Gesellschaft, deren gebräuch- lichste ein Messbereich $\frac{1}{2}$ Ohm gegen- über besitzt, ein sehr empfehlenswertes der- artiges Instrument mit einem Messbereich bis zu 20 Megohm ist auch der Isolations- prüfer von Siemens & Halske, welches sich nach neuen Beobachtungen durch mehrjährige grosse Konstanz auszeichnet.

Die Sicherheitsvorschriften des Ver- bandes Deutscher Elektrotechniker schreiben nun vor, dass „alle Isolationsmessungen mit der Betriebs- (Lampcn-) Spannung gemacht werden müssen“, und lassen dabei die Wahl, entweder eine besondere Mess- batterie, welche die Lampenspannung gibt, oder die Spannung der Netzleitung der Starkstromanlage selbst zu benutzen. Bei Verwendung einer Messbatterie hat man das gleiche Messverfahren anzuwenden wie bei den vorerwähnten bisher gebräuchlichen Isolationsprüfern, allein eine solche Mess- batterie für 110 bzw. 150 V bietet selbst bei den kleinsten Dimensionen der Elemente infolge des beträchtlichen Umfanges und Gewichtes Unbequemlichkeit, verursacht Transportkosten, welche bei einer einziger- massen grossen Anzahl solcher Messungen nicht unerheblich sind, und erfordert eine gewisse Sorgfalt zu ihrer Instandhaltung. Man wird daher in Gleichstromanlagen wohl meist die Isolationsmessung durch Benutzung der Spannung der Netzleitung vorziehen.

Die Ausführung dieser letzteren Messmethode bietet nun keinerlei Schwierigkeiten und muss jedem Fachmann geläufig sein, allein sie wird, da die Vorschriften des Verbandes nicht nur bei einer gelegentlichen besonderen Kontrolle, sondern bei der Inbetriebsetzung jeder Neuanlage und auch jeder Erneue- rungsinstallation befolgt werden sollen, nicht ausschliesslich von mit solchen Messungen vollkommen vertrauten Ingenieuren, sondern in den wohl meisten Fällen von Technikern ausgeführt, welche bisher ausschliesslich mit Isolationsprüfern zu messen gewohnt waren und welche zur Vermeidung von Fehlern und Irrthümern bei der Messung mit der Netzspannung über besonderen Anleitungs- bedürfnis sind. Seit der kurzen Zeit des Bestehens der „Sicherheitsvorschriften“ habe ich so häufig Gelegenheit gehabt, Missver- ständnisse über die Messung des Erdwider- standes mittels der Netzspannung wahrzu- nehmen, dass für die Behandlung dieses wenn schon einfachen Problems in der Form einer Instruktion Veranlassung vorhanden ist, unsonder, als die kürzlich erschienenen Weber'schen „Erläuterungen zu den Sicher- heitsvorschriften“ hierüber noch nichts ent- halten.

Für die Messung des Erdwiderstandes von Gleichstromanlagen bis 20 V Betriebs- spannung eignen sich Voltmeter mit hohem Widerstand, oder Milliampmeter, welche nach Art der Torsionsgalvanometer mit

Vorschaltwiderständen verwendet werden. Bei den erstgenannten Instrumenten ist es ebenfalls erforderlich, dass sie in dem niedrigen Skalenbereiche noch ausreichend genau ablesbare Ausschläge geben. Bei dem nachstehend behandelten Messverfahren ist ein Milliampmeter (oder auch Torsions- galvanometer) von 1 Ω innerem Widerstand gewählt, welches sich bekanntlich durch Verwendung von Nebenschlusswiderständen von $\frac{1}{2}$ bis zu $\frac{1}{100}$ Ohm, $\frac{1}{1000}$ etc. Ohm zu $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{1}{100}$ bzw. $\frac{1}{1000}$ etc. Ohm zu 1 mA bzw. 10 μ A bzw. 1 μ A etc. Ohm zu 1 mA bzw. 10 μ A etc. Volt in so bequemer Weise verwenden lässt, dass es für Messungen „auf der Strecke“ (ausserhalb des Laboratoriums) infolge seines äusserst grossen Messbereiches für Stromstärken und Spannungen und seines für die normalen Bedürfnisse ausreichenden Messbereiches zu Isolationsmessungen (bei 100 V bis etwa 100 000, schätzungsweise bis 1 000 000 Ω) sich ganz besonders empfiehlt. Hat das Instru- ment, wie dies bei den Original-Weston- Instrumenten mit getrennten Nebenschluss- leitungen für Stromstärkemessungen der Fall ist, einen von 1 Ω verschiedenen Widerstand, so ist es selbstverständlich — *mutatis mutandis* — in gleicher Weise für Spannungs- und Iso- lationsmessungen brauchbar.

Man habe z. B. mit einem solchen „ein- ohmigen“ Milliampmeter den Erdwider- stand eines Leitungszweiges *AB, CD* (Fig. 14) zu bestimmen, welcher an das Leitungsnetz *EF, GH*, gespeist von der Dynamo *EH*, mittels der zweltpoligen Sicherung *JA, KD* ange- schlossen ist. Die Betriebs- oder Lampen-

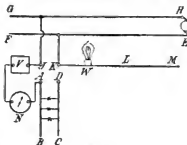


Fig. 14.

spannung sei 110 V. Man verfährt dabei wie folgt:

1. Man macht die zu prüfende Leitung *AB, CD* durch Anschalten der von derselben gespeisten Stromausstattungen (Glimlampen, Bogenlampen, Motoren etc.) stromlos.

2. Man nimmt die Absperrmelzstecke *JA* und *KD* (Stöpsel oder Platten etc.) aus der Sicherung heraus.

3. Man schaltet einen oder mehrere der Stromverbrauchsanparate der zu prüfenden Leitung *AB, CD* wieder ein.

4. Man schaltet das Milliampmeter *N* mit einem Vorschaltwiderstand *V* von etwa 1000 Ω an Stelle des einen Abschalt- steckes *JA* zwischen die Netzleitung und den zu prüfenden Zweig.

5. Man verbindet das zu den anderen Netzleitungsstellen *EF* angeschlossene Kontaktstück *K* der zweltpoligen Sicherung durch einen Widerstand *W* von einigen Hundert Ohm, z. B. eine Glimlampe, und einen an denselben angeschlossenen Draht *L* mit Erde *M* (z. B. Wasserleitung).

6. Man liest die durch das Milliampmeter angezeigte Stromstärke in Milliampere ab und dividirt mit derselben in 110 000; der erhaltene Quotient abzüglich des vor das Instrument geschalteten Widerstandes *V* ist der Erdwiderstand des Leitungszweiges

AB, CD. Es sei z. B. eine Stromstärke von 5 Milliampere gemessen worden, dann ist der sogenannte Erdwiderstand unter Berücksichtigung des Widerstandes *V* von $1000 V = \frac{1000}{5} = 200 000 \Omega$.

Die Vorsichtsmaassregel, bei der Her- stellung der Erdverbindung dem Erdwider- stande, wird von einigen Hundert Ohm vorzuschalten, ist sehr zu beachten, da man nicht vorher wissen kann, ob der andere Pol nicht vielleicht einen sehr geringen Erdwiderstand besitzt. Versäumt man diese Maassregel, so kam in diesem Falle ein entsprechender Kurzschluss herbeigeführt werden, wobei man sich eine Verbrünnung zuziehen oder auch eine Sicherung durch- brennen und so einen Theil des Netzes stromlos machen kann.

Will man genauer messen bzw. ein grösseres Messbereich haben, so wählt man z. B. ein Milliampmeter mit 100 Ω Wider- stand, bei welchem ein Grad Ausschlag nur $\frac{1}{10}$ Milliampere zeigt, oder ein solches mit 20 Skalengrade, so wird der volle Ausschlag bei einer Betriebsspannung von 110 V bei etwa 7000 Ω erzielt und ein Grad Ausschlag erfordert einen Widerstand von 1 Megohm. Da ein solches Instrument maximal 16 Milliampere erhalten soll, so muss bei 110 V Betriebsspannung min- destens 7000 Ω für den Fall eines sehr geringen Erdwiderstandes oder Kurzschlusses vorschalten und wählt, da das Instrument gleichzeitig zu Spannungsmessungen dient, am besten einen solchen von 9600 Ω .

Selbstverständlich ist durchaus nicht gesagt, dass der aus der gepulften Leitung nach der Erde abfliessende Strom durch die künstlich hergestellte Erdleitung *MLWK* allein nach der Netzleitung zurückfliessen muss; derselbe wird vielmehr sich durch weitere Erdverbindungen, welche der Pol *EF* der Netzleitung besitzt, vertheilen, und in Netzleitungen von Elektrizitätswerken wird man häufig einen so geringen Erdwiderstand finden, dass die Anbringung der besonderen Erdverbindung *MLWK* entbehrt werden kann.

Der Erdwiderstand des Poles *GH* des Netzes, an welchen das Messinstrument angeschlossen ist, übt auf das Ergebnis der Messung keinen Einfluss aus, es ist also für die Messung ganz gleichgültig, ob die das Netz speisende Dynamo von Erde isolirt sind oder nicht; das Instrument liegt zu allen Stromkreisstellen und Erdleitern im Nebenschluss und wird nur von dem Strome durchflossen, welcher von der zu prüfenden Leitung durch die Erde nach dem anderen Pole des Netzes fliesst. Da es bei Isolationsmessungen auf 10% mehr oder weniger nicht ankommt, so braucht man die Lampenspannung nicht bei jeder solchen Messung von Neuem genau festzu- stellen, und man kann sich damit begnügen, die nominelle Lampenspannung in der Rechnung anzuwenden.

Die Messung des sogenannten „Erd- widerstandes“ besteht also in der Messung der Summe aller Stromströme, welche aus der ganzen gepulften Leitung einzeln nach der Erde abfliessen; ob dieser Abfluss der Hauptsache nach an einer oder an einigen besonders schlecht von Erde isolirten Stellen dieser Leitung, oder mehr oder weniger gleichmässig auf der ganzen Oberfläche der Leitung bzw. an allen ihren Unter- stützungsstellen stattfindet, darüber gibt diese Messung keinen Aufschluss. Dies ist auch nicht erforderlich, da nach den „Sicher- heitsvorschriften“ bei Neuanlagen die einzelnen Zweigleitungen jede für sich zu messen sind. Bei der Kontrolle von im Betriebe befindlichen Installationen wird man, wenn die Messung des Erdwiderstand-

des der gesammten Installationsleitung eine für jede einzelne Leitung schon ausreichende hohe Zahl ergiebt, sich mit dieser einen Messung begnügen, andererseits wird man die Hauptzweige derselben einzeln prüfen, und die Prüfung der einzelnen Zweige auf diejenigen Hauptleitungen beschränken, welche einen für deren einzelne Zweige ungenügenden Erdwiderstand aufweisen. Die höchst zulässigen Strom- bzw. Effektivströme stellen sich nach den Sicherheitsvorschriften wie folgt:

| Anzahl der Glühlampen | Minimalwiderstand in Ohm | Maximaler Verlust bei | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-------|------------|-------|------------|------|------------|------|
| | | 23 V | | 110 V | | 110 V | | 220 V | |
| | | Müllampere | Watt | Müllampere | Watt | Müllampere | Watt | Müllampere | Watt |
| 5 | 210 000 | 0,34 | 0,08 | 0,52 | 0,067 | 0,71 | 0,11 | 1,0 | 0,22 |
| 10 | 110 000 | 0,68 | 0,047 | 1,0 | 0,11 | 1,4 | 0,21 | 2,0 | 0,44 |
| 50 | 30 000 | 2,4 | 0,17 | 3,7 | 0,41 | 5,0 | 0,75 | 7,1 | 1,6 |
| 100 | 20 000 | 3,6 | 0,26 | 5,5 | 0,61 | 7,5 | 1,1 | 11 | 2,4 |
| 250 | 14 000 | 5,1 | 0,37 | 7,9 | 0,87 | 11 | 1,6 | 16 | 3,8 |
| 500 | 12 000 | 6,0 | 0,43 | 9,2 | 1,0 | 13 | 1,9 | 18 | 4,0 |
| 1 000 | 11 000 | 6,5 | 0,47 | 10 | 1,1 | 14 | 2,1 | 20 | 4,4 |

Die Sicherheitsvorschriften lassen also bei höheren Spannungen einen entsprechend höheren Stromverlust zu, indem sie denselben in der Betriebsspannung proportional setzen. Dies ist auch dringend notwendig, da die Schwierigkeit, eine gute Isolation von Erde zu erzielen, mit der Spannung ganz erheblich wächst. Schon bei 150 V findet man häufig besonders an Schalttern, welche bei 110 V noch völlig ausreichend isolirt bleiben, namentlich in nicht ganz trockenen Räumen keine genügende Isolation mehr, während in Installationen mit 65 oder 72 V ein guter Isolationszustand bei ordnungsmässiger Ausführung sehr viel leichter dauernd erhalten bleibt.

Bei Hausinstallationen für 110 V, deren Leitungen auf Porzellanrollen oder Ringen verlegt, deren Schalter mit isolierenden Unterlagsgläsern versehen sind, sodass die Leitungsdrähte bei der Einführung in die Schalter nicht an die Mauern gepresst, sondern von denselben in einem für die Leitungen vorgeschriebenen Abstände (§ 10b der Sicherheitsvorschriften) verbleiben, und welche im Uebrigen den Sicherheitsvorschriften entsprechend ausgeführt sind, wird man nun in der Regel bei 110 V einen ganz ausserordentlich viel höheren Erdwiderstand finden, als die Sicherheitsvorschriften verlangen. So habe ich z. B. in der Ev. Luth. Diskonissanstalt zu Dresden, deren Leitungen ganz ohne Ausnahme auf Porzellanrollen mit 2½ cm Abstand von den Wänden verlegt sind, im Jahre 1894, etwa 8 Monate nach Inbetriebsetzung in allen Hauptzweigen, darunter in einem Zweige von 150 m Länge und etwa 2×200 m Leitungen, welcher den feuchten und höchsten Hauptzug des Kellers durchzieht, einschliesslich aller Schalter und Lampenträger, Erdwiderstände von über 10 Megohm (gemessen mit der Betriebsspannung von 112 V) gefunden. In 25 Hausinstallationen des Sächsischen Elektrizitätswerkes zu Königstein (Elbe), woselbst in sämtlichen Hausinstallationen die ausschliessliche Verwendung von Porzellanrollen durchgeführt ist, ergaben sich durchweg Erdwiderstände von über 16 Megohm. In der Installation der Versicherungs-Gesellschaft Providentia, Frankfurt a. M., fand ich 1895 nach mehr als einjährigen Betriebe in sämtlichen Hauptzweigen Erdwiderstände von über 2 Megohm, und ein Jahr später konnte noch in keinem Zweige eine messbare Abnahme dieser Widerstände wahrgenommen werden. Die Installation ist mit Pechelungen ausgeführt; im Handbereiche sind die Leitungen durch Bergmannsche geschützt. Solche Beispiele von Erdwider-

ständen, welche weit über die Anforderungen der Sicherheitsvorschriften hinausgehen, in Hausinstallationen, deren Leitungen auf Rollen oder Ringen verlegt sind, bilden nach meinen Beobachtungen die Regel, von anschlaggebendem Einflusse ist dabei aber, dass auch die Lampenträger von Erde isolirt sind, und zwar nicht etwa durch Umwickeln der Aufhängelaken mit Isolband, sondern durch Porzellanringe. Die vielfach gehörte Behauptung, dass der Feuchtigkeitsgehalt der Luft einen wesent-

lichen Einfluss auf die Grösse des Erdwiderstandes ausübe, habe ich nur bei Leitungen im Freien bestätigt gefunden, und zwar wirkt hier Nebel und Reif erheblich nachtheiliger als Regen. Dagegen konnte ich in Hausinstallationen unter Benutzung eines Luthers'schen Hygrometers diesen scheinbar Einfluss nicht wahrnehmen; die in Hausinstallationen häufig vorkommenden bedeutenden Aenderungen des Erdwiderstandes scheinen durch lokale und wechselnde Feuchtigkeitsansammlungen und durch bewegliche Berührungspunkte (in Kronleuchtern, Steckpendeln etc., falls dieselben nicht ausreichend von Erde isolirt sind) verursacht zu werden.

Die Bestimmung des Isolationswiderstandes von Mehrleiteranlagen.

Von Dr. phil. E. Müllendorff.

Der Praktiker wird nicht selten vor die Aufgabe gestellt, den Gesamtwiderstand einer elektrischen Anlage gegen Erde während des Betriebes festzustellen. Bei Anlagen im Zweileitersystem verfährt er dabei in der Weise, dass er die Potentialdifferenz zwischen den beiden, sowie zwischen jedem einzelnen Pol und der Erde feststellt, und gelangt so mittels dreier Spannungsmessungen, die mit einem einzigen Messinstrument (Voltmeter, Toriongalvanometer) ausgeführt werden können, zum Resultat. Es soll nun im Folgenden nachgewiesen werden, dass diese drei Messungen auch dann genügen, wenn es sich um eine Mehrleiteranlage handelt.

Es seien mit den Zahlen 0 bis n die (n+1) Pole einer im (n+1) Leitersystem angeführten Anlage bezeichnet. Der Isolationswiderstand dieser einzelnen Pole, bzw. der mit ihnen verbundenen Theile der Anlage sei $w_0, w_1, w_2, \dots, w_n$, und der zu bestimmende gesammte Isolationswiderstand sei w Ohm. Es besteht daher die Beziehung

$$\frac{1}{w} = \sum_{i=0}^{n+1} \frac{1}{w_i} \dots \dots \dots (1)$$

Die Spannungsdifferenz betrage $e_{i-1} V$ zwischen i und $i-1$.

Die Gesammtspannung zwischen den Aussenleitern 0 und n sei e , sodass also

$$e = \sum_{i=1}^{n+1} e_i \dots \dots \dots (2)$$

ist.

Wird nun zwischen den positiven Aussenpol 0 und Erde ein Voltmeter mit dem Widerstand w_0 Ohm geschaltet, der sich aus dem Widerstand des Instrumentes und einem Vorwiderstand zusammensetzen kann, so wird dieses Instrument eine Spannung von e_0 Volt anzeigen, entsprechend einem dasselbe durchfliessenden Strom

$$J_0 = \frac{e_0}{w_0} \dots \dots \dots (3)$$

Gleichzeitig mögen die Widerstände w_1, w_2, \dots, w_n der Erdisolation bezüglich von den Stromströmen i_1, \dots, i_n Ampere durchflossen werden.

Von diesen Strömen mögen i_0 bis i_n der Erde, i_{-1} bis i_0 von dieser zur Leitung fliessen:

Es besteht abdann das Gleichungssystem:

$$\begin{aligned} J_0 &= -i_0 - i_1 - \dots - i_n + i_{-1} \\ &\quad + i_{-2} + \dots + i_n \\ J_0 w_0 - i_0 w_0 &= 0 \\ J_0 w_0 - i_1 w_1 &= e_1 \\ J_0 w_0 - i_2 w_2 &= e_2 + e_1 \\ J_0 w_0 - i_3 w_3 &= e_3 + e_2 + \dots + e_1 \\ &\dots \dots \dots \\ J_0 w_0 + i_n w_n &= e_n + e_{n-1} + \dots + e_1 \end{aligned} \dots \dots \dots (4)$$

Ersetzt man in der ersten Gleichung die i_n durch ihre sich aus den anderen Gleichungen ergebenden Werthe, so erhält man

$$J_0 = -\frac{J_0 w_1}{w_0} + \frac{e_1}{w_1} - \frac{J_0 w_2}{w_1} + \frac{e_2}{w_2} - \frac{J_0 w_3}{w_2} + \dots + \frac{e_n}{w_n} \dots \dots \dots (5)$$

Wird nunmehr das Voltmeter zwischen den negativen Aussenpol n und Erde geschaltet, wobei sich eine Spannung e_n Volt bei einem Widerstand von w_n Ohm und einer Stromstärke

$$J_n = \frac{e_n}{w_n} \dots \dots \dots (6)$$

ergeben möge, so bestehen die Beziehungen

$$\begin{aligned} J_n &= i_0 + i_1 + \dots + i_{n-1} - i_n + \dots - i_n \\ J_n w_n + i_n w_n &= e_n + e_{n-1} + \dots + e_1 \\ J_n w_n + i_1 w_1 &= e_1 + e_2 + \dots + e_n \\ &\dots \dots \dots \\ J_n w_n + i_n w_n &= e_{n-1} + e_n \\ J_n w_n - i_{n-1} w_{n-1} &= e_n \\ J_n w_n - i_n w_n &= 0 \end{aligned} \dots \dots \dots (7)$$

Hieraus folgt in gleicher Weise wie oben

$$\begin{aligned} J_n &= \frac{e_1 + e_2 + \dots + e_n - J_n w_n}{w_n} \\ &\quad + \frac{e_2 + e_3 + \dots + e_n - J_n w_n}{w_1} + \dots \\ &\quad + \frac{e_{n-1} + e_n - J_n w_n}{w_{n-2}} + \frac{e_n - J_n w_n}{w_{n-1}} \\ &\quad - \frac{J_n w_n}{w_n} \dots \dots \dots (8) \end{aligned}$$

Wenn man nun die Gleichungen (5) und (8) addirt, so erhält man

$$J_0 + J_n = \left(\frac{1}{w_0} + \frac{1}{w_1} + \dots + \frac{1}{w_n} \right) \times (e_1 + e_2 + \dots + e_n - J_0 w_0 - J_n w_n) \dots (9)$$

oder unter Berücksichtigung der Gleichungen (1), (2), (3) und (6)

$$w = \frac{e - (e_0 + e_n)}{\frac{e_0}{\omega_0} + \frac{e_n}{\omega_n}} \dots (10)$$

Diese Gleichung für den gesuchten Gesamtwiderstand w vereinfacht sich noch für $\omega_0 = \omega_n = \infty$ in

$$w = \omega \left(\frac{e}{e_0 + e_n} - 1 \right) \dots (11)$$

Es folgt hieraus, dass zur Messung des Gesamtwiderstandes einer Anlage im Mehrleiter-system nur drei Messungen, nämlich die Bestimmung der Spannungsdifferenz e zwischen den beiden Aussenleitern und der Spannungsdifferenzen e_0 und e_n zwischen diesen und der Erde erforderlich sind.

Die Formel (11) gilt natürlich auch für das Zweileitersystem.

Für den Fall, dass das verfügbare Instrument zur Bestimmung der Spannung e oder gar zur Messung der Werthe e_0 oder e_n nicht ausreicht, ist die Erkenntnis von Wichtigkeit, dass auch die Bestimmung der Spannungen zwischen den Polen μ und ν gegen einander und gegen Erde zur Berechnung des gesammten Isolationswiderstandes der Anlage genügt.

Trifft man nämlich die Voraussetzung, dass alle Ströme, welche von der Leitung zur Erde gerichtet sind, mit positivem Vorzeichen in Rechnung gebracht werden, so erhält man das Gleichungssystem:

$$\begin{aligned}
 J_0 \left(1 + \frac{\omega_0}{w} \right) &= \frac{0}{\omega_0} + \frac{e_1}{w_1} + \frac{e_1 + e_2}{w_2} + \dots + \frac{e_1 + e_2 + e_3 + \dots + e_n}{w_n} + \dots + \frac{e_1 + e_2 + \dots + e_n}{w_n} \\
 J_1 \left(1 + \frac{\omega_1}{w} \right) &= - \frac{e_1}{\omega_1} + \frac{0}{\omega_1} + \frac{e_2}{w_2} + \dots + \frac{e_2 + e_3 + \dots + e_n}{w_n} + \dots + \frac{e_2 + e_3 + \dots + e_n}{w_n} \\
 J_2 \left(1 + \frac{\omega_2}{w} \right) &= - \frac{e_1 + e_2}{\omega_2} + \dots + \frac{e_3}{w_3} + \dots + \frac{0}{\omega_2} + \dots + \frac{e_{n-1} + e_n}{w_n} + \dots + \frac{e_3 + \dots + e_n}{w_n} \\
 J_3 \left(1 + \frac{\omega_3}{w} \right) &= - \frac{e_1 + e_2 + \dots + e_n}{\omega_3} + \dots + \frac{e_1 + e_2 + \dots + e_n}{w_1} + \dots + \frac{e_{n-1} + e_n}{w_n} + \dots + \frac{0}{\omega_3}
 \end{aligned}$$

In diesem Gleichungssystem bestehen $(n-1)$ Beziehungen zwischen den Koeffizienten der $(n+1)$ Unbekannten

$$\frac{1}{\omega_0} \dots \frac{1}{\omega_n}$$

und aus zwei beliebigen dieser Gleichungen lässt sich der Werth $\frac{1}{w}$ berechnen. Es sei z. B. gemessen

$$J_0, J_1 \text{ und } e_{n-1} + e_n + 2 + \dots + e_1,$$

so ist

$$\begin{aligned}
 J_n \left(1 + \frac{\omega_n}{w} \right) - J_1 \left(1 + \frac{\omega_1}{w} \right) \\
 = \frac{e_{n-1} + e_n + 2 + \dots + e_1}{w}
 \end{aligned}$$

woraus sich der Gesamtwiderstand

$$w = \frac{e_{n-1} + e_n + 2 + \dots + e_1 - J_1 \omega_n + J_n \omega_1}{J_n - J_1}$$

ergibt. Hat hierbei J_1 eine andere Richtung als J_n , so ist es mit negativem Vorzeichen zu versehen.

Für

$$\begin{aligned}
 J_0 \omega_0 &= e_n, \\
 J_1 \omega_1 &= e_1, \\
 \omega_n &= w, = w.
 \end{aligned}$$

folgt weiter

$$w = \omega \left(\frac{e_{n-1} + e_n + 2 + \dots + e_1}{e_n - e_1} - 1 \right)$$

Auch hier ist e positiv oder negativ in Rechnung zu bringen, je nachdem die Erde den negativen oder positiven Pol bei der Messung bildete.

Um also die Gesamtwiderstände einer Mehrleiteranlage im Betriebe zu messen, genügt ein Instrument für die Spannung zweier benachbarter Leiter.

Es folgt aber auch aus dem Gleichungssystem (12) ferner, dass die Bestimmung der Einzelwiderstände der Pole der Anlage nicht dadurch erreicht werden kann, dass die Spannungsdifferenzen aller Pole gegen Erde gemessen werden. Es sind vielmehr nur zwei solcher Messungen von einander unabhängig, während alle weiteren gemessenen Werthe nur zur Kontrolle dienen, und aus den ersteren und den Werthen der w voraberechnet werden können.

Nur beim Zweileitersystem führt die Messung zur Bestimmung der Einzelwiderstände. Denn es folgt aus dem System (12) für $n = 1$

$$\begin{aligned}
 J_0 \left(1 + \frac{\omega_0}{w} \right) &= \frac{e_1}{w_1}, \\
 J_1 \left(1 + \frac{\omega_1}{w} \right) &= - \frac{e_1}{w_1}
 \end{aligned}$$

forderlich, wenn ein nur einigermaßen sicheres Resultat gewonnen werden soll.

Kann aber die Anlage während der Messung ausser Betrieb gesetzt werden, so kann man die Einzelwiderstände dadurch ermitteln, dass man die Werthe $e_0 \dots e_n$ bis auf einen zum Verschwinden bringt.

Zunächst lässt man alle Werthe bis auf e_n verschwinden, und erhält aus der ersten Gleichung des Systems (12) den Werth für $\frac{1}{w}$. Alsdann lässt man alle Werthe bis auf e_{n-1} verschwinden, und erhält dadurch aus der zweiten Gleichung den Werth

$$\frac{1}{w_n} + \frac{1}{w_{n-1}}$$

und so fort.

Allerdings ist bei diesem Verfahren die Voraussetzung gemacht, dass die Isolationswiderstände von diesen Spannungsdifferenzen unabhängig sind.

Ob und inwieweit dies zutrifft, kann in jedem besonderen Falle dadurch ermittelt werden, dass bei jeder Einzelmessung durch Zuhilfenahme einer zweiten Gleichung des Systems (12) der Gesamtwiderstand kontrollirt wird.

Man wird also neben J_n auch J_{n-1} neben J_1 auch J_{n-2} messen und zur Kontrolle benutzen.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 636.)

Ausstellung von Keiser & Schmidt.

Dem Besucher der Ausstellungs-nische der Firma Keiser & Schmidt fällt zuerst durch seine besondere Grösse ein Funkeninduktor (Fig. 15) auf. Die durch den umgebenden Mantel verdeckte Einrichtung sei hier kurz erläutert.

Die primäre Bewickelung besteht aus dickem isolirten Kupferdraht von 75 m Länge bei 0,35 Ω Widerstand; die sekundären Windungen, welche eine Gesamtmenge von 156 000 in und rund 100 000 Ω Widerstand besitzen, sind in 70 einzelne Abtheilungen vertheilt. Zur Vermittelung des Ueberspringens bzw. Durchschlags von Funken sind die Abtheilungen untereinander durch mehrere Isolations-scheiben, und gegenüber dem Eisenkern resp. den primären Windungen durch zwei übereinander geschobene Hartgummirohre, deren Zwischenraum mit Isolirmasse ausgefüllt ist, getrennt.

Die Capacität des Kondensators beträgt 3,5 Mikrofarad und die leitenden Platten haben eine Gesamtoberfläche von 120 m² und ein Gewicht von 40 kg. Die erzielte Funkenlänge beträgt 1 m und soll einer Spannung von nahezu 150 000 V entsprechen. Zum Betriebe des Funkeninduktors sind 16 Akkumulatoren mit einer Maximalstromstärke von 5,8 A erforderlich.

Als weitere Ausstellungsobjekte der Firma sind zu nennen: Wand- und Tischstationen, kleine Telephoncentren, Tableaus, Läutewerke; ferner Morseaster, Galvanoskop, Volt- und Ampèremeter, Rheostaten, Normalwiderstände.

Eine eigenartige und von den gebräuchlichen deutschen Formen abweichende Gestalt weist die Tischstation nach Fig. 16 auf. Auch die jetzt mehrfach verwendete Art des Unterbringens von Mikrofonen (Telephon) an beweglichen Tragarmen ist hier bei einer Tischstation (Fig. 17) durchgeführt. Das Mikrofon ist an einem, nach vorwärts ausziehbar, wie eine Nürnberg Schere

oder, da J_1 hier stets negativ sein muss, wenn J_0 positiv ist

$$\begin{aligned}
 \omega_0 &= \frac{e}{J_1 \left(1 + \frac{\omega_1}{w} \right)} = \frac{w}{e_1} [e - (e_0 + e_1)] \\
 &= \frac{w}{e_1} (e_n + e_1),
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \omega_1 &= \frac{e}{J_0 \left(1 + \frac{\omega_0}{w} \right)} = \frac{w}{e_0} [e - (e_0 + e_1)] \\
 &= \frac{w}{e_0} (e_0 + e_1).
 \end{aligned}$$

Es ist also

$$\frac{\omega_n}{\omega_0} = \frac{\omega_1}{e_1}$$

d. h. beim Zweileitersystem sind die Isolationswiderstände der einzelnen Leitungen ihren Spannungsdifferenzen gegen Erde verkehrt proportional.

Sollen bei Mehrleiteranlagen die Isolationswiderstände einzeln gegen Erde bestimmt werden, so bleibt nichts übrig, als die Spannungsdifferenzen $e_1 \dots e_n$ zu verändern. Wenn die Messung im Betriebe erfolgt, wobei sich die Variation innerhalb einer Grenze von 3% bewegen muss, so sind viele und sehr genaue Messungen er-

gestalteten Arm gelenkig befestigt. Die übereinanderliegenden Schienen sind isolirt und bilden hierdurch, an Stelle einer doppel-

und ein kleiner Klappenapparat für Restaura-tions- („D“) Züge der Fernbahnen darge-stellt.

rat ist in einer runden Metalldose mit matter Glasscheibe montirt, welche eine Oeffnung für die roth angestrichene Fallscheibe besitzt.

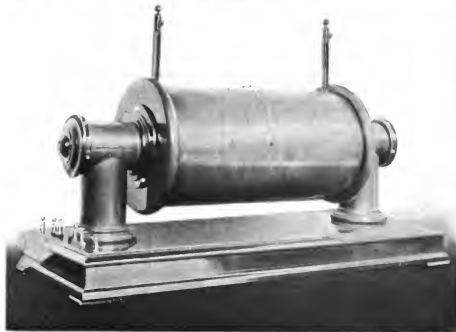


Fig. 15.



Fig. 16.

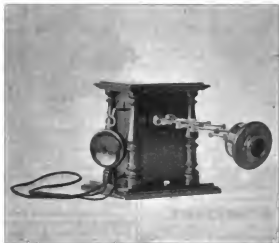


Fig. 17.

Im Ruhezustande hält der Anker des Elektromagneten die rothe Fallscheibe fest. Wird durch Druck auf den Knopf Kontakt hergestellt, so wird der Anker angezogen und dadurch die Fallscheibe ausgelöst, welche durch eine Viertel-Umdrehung hinter die Oeffnung der Glasscheibe fällt. Durch Einschleiben der rechts am Klappenapparat befindlichen Stange wird die Fallscheibe wieder aufgerichtet.

Von den Messinstrumenten der Firma sei der in Fig. 21 abgebildete Kompensations-apparat und das Spiegelgalvanometer nach Fig. 22 erwähnt.

Der Kompensationsapparat ist nach dem Modell der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gebaut und gestattet Spannungen von 0,001 bis 1000 V und Stromstärken von 0,01 bis 1000 A an 0,1 %, genau zu messen. Der Apparat setzt sich zusammen aus zwei Kurbei rheostaten von $9 > 100$ und $9 < 1000 \Omega$, einem Stöpselrheostaten von 0,1 bis 100 Ω , einem Ballastwiderstand von 0,1 Megohm und einem Einzelwiderstand von 90050 Ω ; ferner ist ein Doppelumsehler zur Ver-



Fig. 18.

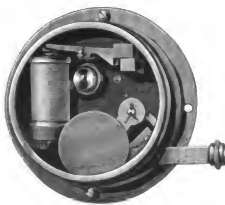


Fig. 19.



Fig. 20.

adrigen Leitungsschnur, die Zuleitung zu dem Mikrophon.

In Fig. 18, 19 und 20 ist ein Druckknopf

Der Druckknopf wird innerhalb des Coupés, der Klappenapparat ausserhalb neben der Eingangsthür angebracht. Der Klappenappa-

tauschung des Normalelementes mit der zu messenden EMK und ein Einschalter für das Galvanoskop angeordnet. Als Normal-

element ist das nach Clark (Modell der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt), auf welchem in einer Metallhülse ein Thermometer angebracht ist, verwendet. Das Element enthält als positive Elektrode amalgamiertes Platin, als negative Elektrode amalgamiertes Zink und als Füllung eine Paste konzentrierter Lösung von Zinksulfat und Quecksilberoxydulsulfat. Das Element ist nicht in den Kästen des Kompensationsapparates eingehaut.

Das vierspaltige astatische Spiegelgalvanometer nach Fig. 22 besitzt ein schweres Magnetsystem (1.06 g.) mit drehbarem Spiegel und ein mittelschweres Magnetsystem (0.26 g.).

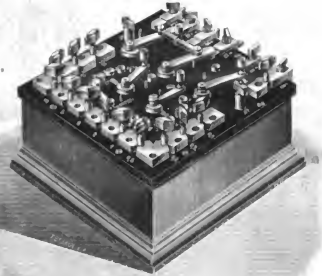


Fig. 22

Die Spulen haben je einen Widerstand von 20 Ω.

Zur Ergänzung werden zu dem Galvanometer noch geliefert: Ein leichtes Magnetsystem (0.09 g.), vier Spulen zu je 2000 Ω und der Wickelung des Galvanometers entsprechende Zweigwiderstände (1/6 — 1/30 — 1/100). Die Konstruktion des Spiegelgalvanometers ist nach H. du Bois und H. Rubens ausgeführt.

(Fortsetzung folgt.)

LITERATUR.

Fabrikanlagen für elektrische Licht- und Kraftanlagen der Firma Siemens & Halske, Berlin.

Den modernen Präzisionslisten unserer grossen elektrotechnischen Firmen muss tüchtig ein hervorragender Platz in der Literatur eingeräumt werden, denn es sind Werke, welche den Inhalt nach maasslich und ihrer Ausstattung nach den meisten Lehrbüchern auf diesem Gebiete überlegen sind. Allerdings ist ein Vergleich dieser zwei Arten von Büchern nicht unmittelbar möglich, denn man wird in einem Lehrbuche ebenso wenig Preisangaben als in einem Kataloge die Theorie der Maschinen erwarten. Die praktische Konstruktion von Maschinen und Apparaten sowie ihre Gewichte und Dimensionen sind jedoch Gegenstände, welche man sowohl in einem Lehrbuche als auch in einem Kataloge finden sollte, und in dieser Beziehung enthält das vorliegende Werk viel mehr praktische Angaben als irgend eines der vielen jetzt auf den Markt gebrachten Lehrbücher. Es umfasst über 800 Kupferseiten und behandelt in acht Präzisions-Dynamomaschinen und Motoren für Gleichstrom, daselbst für Wechsel- und Drehstrom, Bogenlampen, Glühlampen, Messapparate, Schalter, Leistungsmaterial und Kabel für besondere Zwecke.

Natürlich sind unter diesen allgemeinen Bezeichnungen auch eine Reihe von dazugehörigen Gegenständen zu verstehen, sodass jede Preisliste so ziemlich alles enthält, was zur vollständigen Einrichtung der Anlage notwendig ist. Eine unerlässliche Forderung für eine gute Preisliste ist natürlich, dass man darin ohne Zeitverlust jeden beliebigen Gegenstand finden kann. Dieser Anforderung ist durch ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis im vollen Masse entsprochen. Jeder Gegenstand hat seine besondere Listennummer und kann also telegraphisch durch einfache Anführung der Listennummer ohne weitere Benennung oder Beschreibung bestellt werden. Um nun aus der Listennummer schnell den Gegenstand selbst in der Preisliste finden zu können, ist nach dem alphabetischen Inhaltsverzeichnis noch eine „Übersicht der Listen-

nummern“ gegeben, in welcher die zu jeder Listennummer gehörige Preisliste und die Seite, auf welcher sie steht, angegeben wird. Die Abbildungen sind klar und in vielen Fällen mit Maass versehen; auch sind die Gewichte der Gegenstände in den meisten Fällen angegeben. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Generalkarte der wichtigsten Telegraphenlinien der Erde. Das internationale Telegraphenbureau in Bern hat eine neue vorzügliche Karte herausgegeben, welche im Format 27 x 57 cm die sämtlichen für den durchgehenden Verkehr in Betracht kommenden Land- und unterseeischen Telegraphenlinien der Erde nach dem Stand von 1. Juli d. J. in klarem Farbdruck zeigt.

Diese Karte gibt einen interessanten Ueberblick über die gegenwärtige Ausdehnung des Telegraphennetzes der verschiedenen Welttheile der Erde. Während ganz Europa, die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Mexiko, Centralamerika, einige Theile von Südamerika, Ostindien, die südöstlichen Landestheile von China, Japan, einige Theile von Queensland, Neuseeland und Victoria des australischen Festlandes sowie Neu-Seeland ein mehr oder weniger geschlossenes Netz von Hauptlinien aufweisen, beschränken sich die Linien in den übrigen Theilen der Welt im Wesentlichen auf einzelne grössere Routen, welche die Meere überschreiten oder, die Küste entlang laufend, die grösseren Hafenplätze nach Weltnetz verbinden.

Sehr arm an Telegraphenlinien ist Afrika. Die dargestellten Linien beschränken sich auf die westliche Kabellinie von Cadix bis Capstadt mit ihren wenigen Verzweigungen, die grosse östliche Kabelroute von Suva durch das selbe Meer, nach Zambo, Mocambique und Durban, wo sie Anschluss hat an das süd-afrikanische Landesnetz, dessen nördlicher Ausläufer jetzt bis Blantyre reicht; ferner die

von der französischen Regierung neuerdings gelegten Kabel von Zanzibar über die Seychellen-Inseln nach St. Maurice und von Mocambique nach Majunga, die egypische Hauptlinie, die jetzt von Alexandria bis Hadia reicht — und endlich einige wenige Ländchen in Alger und Tunis.

Die Karte, deren Auslieferung Anerkennung verdient, kann von dem internationalen Telegraphenbureau in Bern zum Preise von 80 Centimes bezogen werden.

Elektrische Beleuchtung.

Zur Glühlampenfrage. Zu einer Verbesserung derjenigen Punkte und Vorschläge, welche seitens der Glühlampenfabriken der demnächst zusammentretenden Glühlampenkommission des Verbandes Deutscher Elektro-



Fig. 23

techniker vorgelegt werden sollen, hatte Herr L. W. Schöffler, Vorsitzender der Elektrizitätsgesellschaft Geinhausen, an sämtliche für den deutschen Markt zunächst in Betracht kommenden Glühlampenfabriken eine Einladung auf den 21. d. Ms. ergehen lassen, welche mir nachstehend, weil auch weitere Kreise interessirend, im Wesentlichen wiedergeben.

Die Kommission, welche zur Berathung der Glühlampenfrage durch den Verband Deutscher Elektrotechniker bei dessen 14. Jahresversammlung errannt worden war, (siehe „ETZ“ Heft 3 von 18. Juli 1896), sollte am 18. Oktober in Berlin ihre Thätigkeit eröffnen.

Herr Fleischhacker von der Firma Fleischhacker & Cie. in Dresden-Pieschen hatte an die Deutschen, Oesterreichisch-Ungarischen, Schweizer und Holländischen Glühlampenfabriken die Einladung ergeben lassen zu einer Versammlung in Berlin am 8. Oktober, um, mit Bezug auf die durch die Verbandskommission zu behandelnden Fragen, erst unter sich ein Programm zu beraten und letztendlich, welches der Verbandskommission überreicht werden sollte.

Infolge dieser Einladung waren am 8. Oktober in Berlin erschienen: Herr Fleischhacker selbst sowie die nachbenannten Herren: Direktor Heller von der Firma Siemens & Halske in Berlin, Direktor Reiniger von der Bayerischen Glühlampenfabrik, G. m. b. H., in München, H. Röder von Charlottenburg, L. W. Schöffler, Vorsitzender der Elektrizitätsgesellschaft Geinhausen u. a. b. H., in Geinhausen, H. Schumann, Direktor der Elektrizitäts-G. P. in Paderborn, A. G. Altwynne & Cie. in Nymwegen, Weude in Firma Gebrüder Wende in Irtissen.

Es wurde der Versammlung die Mittheilung gemacht, dass die für den 10. Oktober abernannt gewesenen Sitzung der Verbandskommission zur Berathung der Glühlampenfrage auf den 24. Oktober habe verschoben werden müssen. Bei dem schweren Besuche, der auf die Einladung des Herrn Fleischhacker erfolgt war, kam die zeitliche Verschiebung der Verbandskommission sehr erwünscht.

Nachdem die Glühlampenfrage, welche doch zur Zeit so grossartig auf der Tagesordnung der elektrischen Beleuchtung ein so hervorragender wichtiger Faktor ist, bisher von Seiten der elektrotechnischen Vereine eine fast unfruchtbarlich zu nennende kurze Beachtung gefunden hatte, musste es gewiss von allen an dieser Frage Beteiligten, insbesondere aber von den Glühlampenfabrikanten, mit grosser Freude begrüsst werden, in welcher abendlicher Sitzung der Vertreter der Elektrizitätswerke mit positiven Vorschlägen für die Lieferungsbestimmungen von Glühlampen vorangegangen war, dass die Ausschuss-Verhandlungen zwischen Elektrotechnikern in der vierten Jahresversammlung dafür die Initiative ergreifen hat, dass die Ernennung einer Glühlampenkommission beschlossen worden ist, in welcher abendlicher Konsumenten, Industrielle und Prüfungsanstalten in Deutschland vertreten sein werden.

Es darf mit Zerschickung erwartet werden, dass das Resultat der Arbeiten dieser Kommission sein wird, die Normen dafür zu finden und festzustellen, dass geordnete Bestimmungen fortan massgebend sein werden, nach denen die Ansprüche der technischen Welt einer tüchtigen Leitung der Konsumenten gestellt werden können und seitens der Fabrikanten erfüllt werden müssen, und dass dadurch mit der bisher herrschenden ungesunden Wettbewerbung ein massgebend gewesener Richtung — bittig, wenn auch minderwertig — für immer gebrochen wird.

Die Beschlüsse, welche die Verbandskommission fassen wird, werden der Ausdruck sein von eingehenden, fach- und sachkundigen Untersuchungen aller an der Glühlampenfrage beteiligten Interessen; die von allen beteiligten Interessen in gerechter, rationaler Weise berücksichtigten und sich als überaus nützlich erweisen für die Fabrikanten sowohl als für die Verbraucher.

Zweifellos wird der Verbandskommission die übernommene Arbeit sehr erleichtert werden, weil derselben Vorlagen zur Verfügung gestellt werden, aus denen klar und deutlich hervorgeht, wie weit die Technik der Glühlampenfabrikation vorgebracht ist, aus demnach bemessen zu können, wie weit die Ansprüche der Fabrikanten gestellt werden dürfen, zu denen der Konsument berechtigt ist.

Diese Vorlagen aber sollen nicht nur von einzelnen Fabrikanten, sondern auch von Seiten der Konsumenten, welche sich zu erfüllen herzugeben aus Berathungen und Entscheidungen, an denen sämtliche Glühlampenfabrikanten nach der Art der gegenwärtigen Markt in Betracht kommen, Theil genommen haben.

Von dieser Würdigung ausgehend haben die Beschlüsse zu fassen über Vorlagen, welche der Verbandskommission gemacht werden sollen.

Frankfurt a. M. Wie die „Frankf. Zig.“ mittheilt, hat die städtische Elektrizitätskommission beschlossen, bei Magistrat um Stadtverordnetenkollegium Antrag zu stellen:

1. Ermässigung des Lichtpreises von 80 Pf. auf vorerst 70 Pf. für die Kilowattstunde vom 1. November d. J. an.

2. Vergrößerung des Elektrizitätswerkes durch Erweiterung des Maschinenraumes und Aufstellung neuer tüntigen Dampfmaschinen von 150 PS.

3. Eränderung der elektrischen Strassenbeleuchtung zunächst in den Strassen vom Hauptbahnhof über die Zell.

Abbazia. Inserre in Heft 4 S. 638 gebrachte Notiz über die elektrische Beleuchtung in Abbazia ergaben wir die Angabe, dass die elektrische Centralstation von der Firma Albert Jordan in Wien für Rechnung des Wiener Bauhauases J. N. Sennval angefertigt wurde.

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich. Dem Geschäftsrath der städtischen Elektrizitätswerke in Zürich über den Betrieb des städtischen Elektrizitätswerkes pro 1896 entnehmen wir Folgendes:

In Anfänge des Berichtsjahres war die im Grossen Pumpenwerk bestehende Maschinenstation für die Wechselstrombeleuchtungsanlage vollständig ausgebaut. Es musste daher erspandert auf mögliche Ausnutzung der Maschinenstation im Hinblick auf die Tagesbelastung bedacht genommen werden, wozu sich die Errichtung von Akkumulatorenanlagen, deren Batterien tagtäglich geladen werden können, vorzugsweise eignen. Eine

solche Akkumulatorenanlage wurde zur Vermeidung der neuen Tonhalle mit einer Anschliessleistung von annähernd 3000 Normalampere errichtet. Der Stromkonsum steigerte sich aber auch im Allgemeinen derartig, dass bis zum Ende des Berichtsjahres die Maschinenanlage vollständig ausgenutzt war und zur Zeit des grossen Konsums sogar die Reservemaschine in Betrieb genommen werden musste. Es ist zu erwarten, dass die Maschinenanlage für den grossen und vorerst eine 600-pferdige Dampfmaschinenanlage sammt Kessel anzustellen. Daneben soll aber die Errichtung neuer Akkumulatorenanlagen im Auge behalten werden.

Die Austellung der zweiten Hochdruckturbinen sammt Windkessel und angehöriger Leihpumpe wurde zu Anfang des Berichtjahres beendigt und in Betrieb genommen. Die Anlage bewährte sich vorzüglich, und es arbeitet hauptsächlich der selbstthätige Regulator der neuen Hochdruckturbinen tadelloos. In der Regulierung der ersten Hochdruckturbinen des hohen Anforderungen für den elektrischen Betrieb immer noch nicht vollständig entsprach, so erbot sich die A. S. der Maschinenwerke von Escher, Wyss & Cie. zur kostenlosen Herstellung eines neuen Regulators für diese Turbinen, entsprechend der Konstruktion des Regulators der A. S. der Maschinenwerke, durch die Erhöhung einer Konventionstrafe für verspätete Lieferung ebensogut genannter Anläge in Aussicht genommen wurde. Die beiden Hochdruckturbinen arbeiten nunmehr faultadelos, und die noch vorhandenen Dichtschneidringelager der beiden alten Dynamen und der Transmission wurden in Hinsichtmängeln ersetzt. Mit diesen Bauten ist nunmehr die Maschinenanlage des Elektrizitätswerkes, wie sie im Gesamtprojekte vorgesehen war, vollständig geworden.

Zum Zwecke des Ersatzes der Seiltransmission im Industriequartier wurde eine elektrische Kraftvertheilungsanlage errichtet. Mit Rücksicht darauf, dass die Kraftverteilung auf in einem beschränkten Umkreise zu erfolgen hat, und mit Rücksicht auf spätere Kraftabgabe an benachbarte Tramlinien wurde diese Anlage als Gleichstromanlage, bestehend aus einer Leistung einer 200-pferdigen Gleichstrommaschine von 650 V Spannung begonnen. Für diese Gleichstromprimäranlage sind aber zwei solche Maschinen projektiert, welche durch eine Mittelübertragung von der gemeinsamen Haupttransmission im Pumpwerk angetrieben werden. Die für die Kraftverteilung im Industriequartier erforderliche Leistung wurde oberirdisch projektiert und ausgeführt.

Zunächst hat diese Anlage die Kraftabgabe zu bewerkstelligen für:

- 1 Motor zu 50 PS zum Betriebe der neuen Pumpenstation der Elterzwärke,
- 1 Motor zu 25 PS zum Betriebe der Pumpenstation der Fabrikerei des Herrn Joh. Meyer,
- 1 Motor zu 20 PS und 1 Motor zu 15 PS zum Betriebe der Fabriktransmission des Herrn Joh. Meyer.

Die Ausführung der Anlage wurde der Maschinenfabrik Oerlikon übertragen. Durch diese Neuanlage ist die Stadt in der Lage, die Errichtung neuer Maschinenstationen für die in dortiger Gegend geplanten privaten elektrischen Sira-bahnlinien zu verhindern, da von der neuen Gleichstromanlage aus der zum Betrieb derselben erforderliche Strom als von separaten Maschinenstationen bezogen werden kann. Dies ist namentlich für den eventuellen Baukanal dieser Bahnen seitens der Stadt von Bedeutung, da die Kosten von kleinen Maschinenstationen nicht mit Nutzen verwendet werden könnten.

Durch Beschluss des Grossen Stadtrathes vom 4. April 1896 wurde die Errichtung eines Akkumulatorenanlagen in der neuen Tonhalle gutgeheissen. Gemäss dem Verträge mit der neuen Tonhalle-Gesellschaft sollte die Anlage eine Spannung von ca. 120 Volt haben und 500 Kilowattstunden genügen. Dementsprechend wurde die Aufstellung einer Akkumulatorenbatterie von 116 Elementen (2x50 im Preileichtgewicht) mit einer Einwirkungszeit von 1528 A-Stunden vorgehoben. Zur Ladung dieser Batterie werden folgende Maschinen angefertigt: Zwei Gleichrichter, System Poliak, mit einer Leistung von je 940 A und 100 V, die gehörigen Transformatoren und Apparate; ferner ein Wechselstrom-Gleichstromumformer mit einer Leistung von 400 A und 100 V. Akkumulatorenanlagen und Maschinen und im Keller der neuen Tonhalle untergebracht.

Der Gleichrichter, System Poliak, besteht aus je einem Kommutator, direkt gekoppelt mit einem Gleichstrom-Wechselstromumformer, dessen Leistung von 2 PS. Der auf 2x106 V transformierte Wechselstrom wird dem Kommutator zugeführt, von dessen Bürstensystem dann der polarende gleichgerichtete Strom für Ladung

der Akkumulatorenbatterie abgenommen wird. Zur Steigerung der Spannung während der Ladung sind regulirbare Zusatztransformatoren eingeschaltet, welche eine Steigerung der Spannung bis 160 V gestatten. Diese Transformatoren bedürfen sich im Maschinenhause der Iaterstation selbst, während die Haupttransformatoren, welche auch an anderweitiger Wechselstromabgabe verwendet werden können, in einem auf der Sira-bahn bestehenden Transformatorhäuschen untergebracht sind.

Mit Rücksicht darauf, dass in Bezug auf diese Gleichrichter längere Erfahrungen nicht vorliegen, und im Hinblick auf die Wichtigkeit des vorliegenden Betriebes wurde aber die Schaffung einer Reserveladungsanlage für notwendig erachtet. Dieselbe besteht aus einem zweiphasigen Wechselstromgenerator von 80 PS, direkt gekoppelt mit einer Gleichstrom-Apparatmaschine von 400 A und 160 V bei 800 U. p. M. Die Errichtung dieser Reserveladungsanlage wurde ohnehin schon im Berichtsjahre durch die in der Maschinenstation im Letzen befindliche Tagesmaschine als Nebenstrom für diesen Zweck zurückerhalten werden konnte. Infolge der vorerwähnten Anordnungen, welche durch den Anschluss von Motoren und genannte Unterstation, wurde nämlich die betreffende Maschine als Tagesmaschine zu klein und hätte daher in der Centralstation nur noch einen Zweck gefunden können. Die Akkumulatorenbatterie samt Gleichrichteranlage wurde von der Société suisse pour la construction d'ouvrages en acier et en fer in Martigny (Genève) und die Gleichstrom-Apparatmaschine und Apparateanlage von der Maschinenfabrik Oerlikon geliefert. Die ganze Anlage wurde im Herbst in Betrieb gesetzt.

Was die Leitungsanlage betrifft, so wurden im Berichtsjahre 14105 m neue Primärleitungen und 20476 m neue Sekundärleitungen verlegt. Am Schluss des Berichtjahres waren vorhanden 87722 m (gegen 86507 im Vorjahre) konzentrische Primärkabel in Querschnitten von 100 bis 20 mm², 84794 m (gegen 84316 V.) einfache Sekundärkabel mit Querschnitten von 200 bis 16 mm² und 13191 m (13191 V.) einfache Bogenleitkabel von 25 bis 7 mm² Querschnitt. Ueber die sonstigen Veränderungen in Leitungen nicht die nachstehende Tabelle Aufschluss.

| | Stand am 31. Dez. 1895 | Neuzugabe | Stand am 31. Dez. 1896 |
|--|------------------------|-----------|------------------------|
|--|------------------------|-----------|------------------------|

| | | | |
|-------------------------------------|-----|-----|------|
| Verteilungsstationen | 1 | 1 | 2 |
| Transformatorstationen | 16 | 4 | 20 |
| Transformatorhäuschen | 13 | 1 | 14 |
| Transformatorstationen | 1 | 8 | 9 |
| Thelltransformatoren zu 50 Kilowatt | — | — | 2 |
| „ 20 „ | — | 32 | 1 33 |
| „ 10 „ | — | 1 | 2 |
| Kreuzungskasten: | | | |
| offene | 64 | 5 | 69 |
| geschlossen | 28 | 8 | 36 |
| Hausanschliessungen | 259 | 98 | 357 |
| Hausanschlüsse | 263 | 123 | 386 |

Die Bogenleitungsanlage hat im Berichtsjahre keine Aenderung erfahren. Die Zahl der Wattstundenzahl, hauptsächlich solche nach System Thomson-Houston, ist von 146 auf 225, die Zahl der Iirrus-tensidankel auf 44 auf 50 gestiegen.

Der Stand des Elektrizitätswerkes hinsichtlich der angeschlossenen Lampen, Motoren und Apparate ergibt sich aus nachfolgender Zusammenstellung:

| | Anzahl | Werb in Normalleistung |
|------------------------------|--------|------------------------|
| 31. Nov. 95 | 300 | 300 |
| 30. Nov. 96 | 386 | 386 |
| Wachs | 146 | 146 |
| Öffentliche Beleuchtung: | | |
| Bogenlampen | 41 | 41 |
| 450 | 450 | — |
| Privatbeleuchtung: | | |
| Bogenlampen | 116 | 936 |
| Glühlampen | 827 | 132 679 |
| Elektronen | 19 | 54 |
| Sonstige teilmische Apparate | 4 | 7 |
| 323 | 323 | 315 |
| Zusammen | — | 11830 |
| 30. Nov. 95 | — | 10852 |
| Zahl der Abnehmer | 517 | 654 |
| — | — | 147 |

Der Zuwachs des Anschlusses beträgt demnach im Berichtsjahre 60% gegenüber 53% im Vorjahre. Die Normalschlüsse vertheilen sich ziemlich gleichmässig auf das ganze mit Leitungsnetz versichene Stadtgebiet.

Infolge Anschlusses der neuen Tonalie an eine Unterstation steigerte sich die tägliche maximale Beanspruchung der Maschinentation nicht in dem Masse wie im Vorjahre. Den größten Kraftbedarf erforderte der 20. November 1895 mit 6293 Hektowatt, gegenüber 4974 Hektowatt am 30. November 1894, was eine Zunahme von 26% gegenüber 44% im Vorjahre darstellt. Dies zeigt den günstigen Einfluß solcher Akkumulatoren-Unterstationen an den Tonalien, da ja die Zunahme der Ausschüsse größer (50%) als im Jahre 1894 (48%) bei sonst gleichen Verhältnissen. Ohne Berücksichtigung der Installation der neuen Tonalie beträgt die Maximalleistung der Maschinentation am 20. November 1895 (54% des Anschlußäquivalents) gegenüber 64% im Jahre 1894 und die Minimalleistung am 25. Juni 1895 30% (gegenüber 29% im Jahre 1894). Berücksichtigt man hingegen den Anschluß der Installation der neuen Tonalie, so beträgt die Maximalleistung der Maschinentation 57% des Gesamtanschlußäquivalents, woraus wiederum der günstige Einfluß der Akkumulatoren-Unterstationen ersichtlich ist, da es dadurch ermöglicht wird, bei gleicher Leistung der Maschinentation 6% mehr Lampen anschließen zu können. Die tägliche Pauschalleistung stieg um 50%, die mittlere um 40% gegenüber dem Vorjahre.

Mit der gegenwärtig vorhandenen Maschinenanlage wäre ein noch größerer Ausbebau möglich gewesen, im Jahre 1895 1.536.000 Kilowattstunden zu leisten, während tatsächlich nur 919.995 Kilowattstunden geleistet wurden. Mithin ist die Anlage zu 0,174 = ca. 1/6 ausgenutzt worden.

Die in den folgenden Berechnungen angenommenen Zahlen fassen auf der Kontrolle in der Maschinentation, die sich in der vierteljährlich Stromstärke und Spannung an den Sammelschienen aufgezeichnet wurden, ferner auf dem Ergebnisse der Elektrizitätszähler bei den Abonnenten und auf Schätzung vermisst der bezahlten Pauschalabonnementsbeträge. Die Zahlen machen daher keinen Anspruch auf Genauigkeit, zur Erreichung eines annähernd richtigen Bildes dürfen dieselben jedoch genügt werden. Es wurden an Schaltbrette verzehret 9180 995 H.-W.-Std.

von Erregung 878 123 „ = 4% Scheinbar im Netz abgegeben wurden 8 808 829 H.-W.-Std., oder unter Berücksichtigung einer Phasenverschiebung von 0,25 gleichviel ins Netz 0,85 x 8 808 829 = 7 499 407 H.-W.-Std.

Es wurden abgegeben: nach Pauschalabonnenten . . . 1 459 200 H.-W.-Std. nach Zählern 2 114 549 „ zusammen an Private 4 567 749 H.-W.-Std. für öffentliche Beleuchtung . . . 929 559 „ für eigene Zwecke 211 076 „ mithin im Ganzen 5 047 376 H.-W.-Std.

Der mittlere koeffizienten Jahreswirkungsgrad beträgt daher: Stromabgabe in der Stadt 5 047 376 H.-W.-Std. dividirt durch Stromverbrauch am Schaltbrett der Centralstation 9 180 995 H.-W.-Std. = 55%

Zur Ermittlung der tatsächlichen Verluste darf aber zu der oben gefundenes Zahl für Gesamtabgabe am Verbrauchsorte noch ein Zuschlag von 8% gemacht werden für Ungenauigkeit der Pauschalabonnements- und Unregelmäßigkeit der Zähler dürfen sich ertragungsgemäß aufheben.

Es wäre somit tatsächlich der Verbrauch an der Abgabestelle 5 389 111 H.-W.-Std. Effektiv ins Netz wurden abgegeben 7 459 407 „

Der Verlust zwischen den Sammelschienen d. Schaltbrettes der Beleuchtung und dem Verbrauchsorte beträgt daher 2184 396 H.-W.-Std. = 29%

Der Verlust von 29% (im Vorjahre 21%) dürfte zum größten Theile an die Transformator zurückzuführen sein. Der Einfluß der Akkumulatorenstation Tonalie kommt im Berichtsjahre noch nicht in Betracht, da dieselbe nur kurze Zeit im Betriebe war. Zur Ladung wurden verwendet 140419 H.-W.-Std., an Ladung wurden 70 000 H.-W.-Std.; es beträgt demnach der Nettoprodukt 60%. Dies in obiger Berechnung von 29% berücksichtigt ergibt eine Differenz von 0,6%. Der Verlust in den Primärleitungen steigt bei Vollbelastung auf 6%. Da die Verluste der Maximalbeanspruchung ziemlich voll belastet sind, die Jahresausnutzung aber ca. 1/6 beträgt, so kann

der Verlust in den Primärleitungen zu 1% angenommen werden. Der Durchschnittsleistungsverlust in Sekundärnetze darf als zu klein außer Berücksichtigung fallen. Der auf die Transformatoren entfallende Verlust beträgt somit 29. 0,6 = 1,7% = 1 832 159 H.-W.-Std.

Die Erzeugung der an die Abonnenten abgegebenen 5 074 396 H.-W.-Std. verursachte folgende Kosten:

a) Direkte Kosten der Kraft unter Berücksichtigung des Krattinsens von 8 Centimes pro 500 H.-W.-Std., zahlbar an die Wasserversorgung der Stadt Zürich = 2 560 „ > 0,08 = 133 540,95 Francs, oder pro 1 H.-W.-Std. 13 354 085 = 2,68 Cts. 5 074 396

b) Reine Betriebsauslagen ohne Krattverzug. Dieselben betragen im Berichtsjahre 39 119,22 Francs, oder pro 1 H.-W.-Std. = 7 762,96 = 0,76 Cts. 5 074 396

c) Unter Berücksichtigung der im Voranschlag für 1896 eingesetzten Amortisationsquoten und der Verzinsung des Bankkapitals ergibt sich für das Berichtsjahr eine Summe von 189 500 Francs, oder pro 1 H.-W.-Std. = 3 730,00 = 2,73 Cts. 5 074 396

d) Die auf Rechnung 1896 für das Berichtsjahr 1896 ausbezahlten Rabatte an Grosskonsumenten betragen 176 726 Francs, oder pro 1 H.-W.-Std. = 3 474,26 = 0,38 Cts. 5 074 396

Da der Verkaufspreis pro 1 H.-W.-Std. 7 Centimes beträgt, so bleiben im Berichtsjahre die Selbstkosten zum erstmaligen unter dem Verkaufspreise. Dies wird sich in Zukunft immer günstiger gestalten, je mehr der Konsum wächst und die annähernd gleichbleibenden Ausgaben (mit Ausnahme der Krattvergrütung) sich auf größere Einnahmen vertheilen.

Die angeschlossenen Lampen, Elektromotoren etc. entsprach im Berichtsjahre ein Äquivalent von 13 200 Glühlampen zu 16 NK ohne öffentliche Beleuchtung und Motoren, was einem mittleren Kraftaufwande von 7990 H.-W. entspricht. Bei den Abonnenten abgegeben wurden 4 699 525 H.-W.-Std. (ohne öffentliche Beleuchtung, und Versuchswecke); es ergibt die eine mittlere Brennzzeit von 4 699 525 = 560 Stunden. 7 920

II. Rückvergütungen:

- Besorgung u. Reparaturen der öffentlichen Beleuchtung 4 604,25
- Schlichtkosten für die öffentliche Beleuchtung 3 230,35
- Prüfungsgeldern von Privatinstallationen 2 062,50
- Prüfungskosten von Privatinstallationen 13 945,-
- Electricitätsählermiete 5 002,45

III. Installationsgeschäft:

- Installationen und Waarenverkauf 183 966,15
- Hausanschlüsse (Zuleitungen) 24 556,30

IV. Beitrag des Baukonto 309 573,45
 Totalerlönnen für den Betrieb 617 600,30

Ausgaben:

- Verwaltung und Aufsichtsdienst für Bau und Betrieb 31 355,29
- Unterhalt und Besorgung der Anlagen 40 510,14

III. Vergütung an die Wasserversorgung für Kraftentzug 183 540,25

IV. Installationsgeschäft 179 171,75

V. Verzinsung der Anlagekosten 46 618,84

VI. Abschreibungen und Verluste:

- Abschreibungen a. Maschinen u. Transformatoranlagen 87 244,11
- Abschreibungen a. d. allgemeinen Leitungsnetze 87 066,27
- Abschreibung an der öffentlichen Begeleuchtungsanlage 6 549,06
- Abschreibung an Elektrischen Anlagen 4 501,76
- Abschreibung an Mobilien 1 074,00
- Verluste —

7) Abschreibung an der Anlage der Akkumulatorenstation neue Tonalie 6 734,36

148 920,15

VII. Beitrag an den städtischen Instandhaltung 2 306,14

VIII. Reingewinn 47 992,93

Totalausgaben für den Betrieb 617 600,30

| Zusammen- und Buchwerth. | Bausumme | | Buchwerth am 31. December 1896 |
|---|----------------------|----------------------|--------------------------------|
| | am 31. December 1895 | am 31. December 1896 | |
| | Fracs | Fracs. | Fracs. |
| a) Maschinentation Leiten | 311 833,71 | 64 000,43 | 247 446,20 |
| b) Leitungsnetze: 1. Primärleitungsnetz | 407 898,17 | 54 144,55 | 353 744,62 |
| 2. Sekundärleitungsnetz | 5 000,57 | 84 948,54 | 115 766,03 |
| c) Transformatorstationen | 109 596,94 | 21 849,14 | 87 747,80 |
| d) Akkumulatorenstationen Neue Tonalie | 67 548,05 | 6 794,39 | 64 450,25 |
| e) Beiträge an Privatleitungen | 16 880,65 | 15 958,71 | 18 971,94 |
| f) Anlagen für öffentliche Beleuchtung | 72 094,07 | 13 215,50 | 58 878,43 |
| g) Summa der festen Anlagen | 1 486 649,76 | 247 949,32 | 1 288 700,44 |
| h) Elektrizitätszähler | 47 179,85 | 6 064,- | 40 816,95 |
| i) Größere Werkzeuge und Instrumente | 4 759,15 | 239,15 | 4 519,00 |
| Summa | 1 538 488,76 | 259 272,47 | 1 279 216,39 |

Die mittlere Brennzzeit ist somit gegenüber den beiden Vorjahren (670 Stunden) zurückgegangen. Dieses Ergebnis lässt sich an dem bedeutenden Anschlusse von Privathäusern erklären. Ueber die Einnahmen und Ausgaben, sowie den Anschaffungs- und augenblicklichen Buchwerth des Elektricitätsnetzes seien schliesslich noch folgende Tabellen mitgetheilt:

Einnahmen.

I. Stromabgabe: für die öffentliche Beleuchtung 13 679,75 für die Privatbeleuchtung

- 4 211 471 Hekto-Voltamprestunden 47 Cts. = 204 619,96
- Für die Elektromotoren 7 871,70
- Bahnhofs Nordstation 17 892,-
- Grundtaxen für Glüh- u.
- Bogenlamp. 62 554,80

— Rabatte pro 873 131,45
 1894 11 797,30
 361 344,25

Elektrische Bahnen.

Frankfurt a. M. Die Vorlage des Magistrats betreffend die vorerwähnte Einleitung des Akkumulatorenbetriebes auf einigen Strassenbahnstrecken der Ausenstadt auf 1 Jahr wurde von der Stadtverordnetenversammlung genehmigt. Wie wir S. 661 bereits mitgetheilt haben, ist die Frankfurter Akkumulatorenwerke, System Poliak, erboten, einen solchen Probetrieb mit ihren Akkumulatoren einzurichten.

Strassenbahnverkehr in Rio de Janeiro.

Ein ergiebiges Feld für die Anlage elektrischer Strassenbahnen scheint die Stadt Rio de Janeiro in Brasilien zu sein. Wie wir einem aus vom Ministerium für Handel und Gewerbe freundlich zur Verfügung gestellte Berichte des dortigen Verkehrs-Comitees entnehmen, herrscht in den Strassen der Stadt ein ausserordentlich lebhafter Strassenbahnverkehr, der seinen Grund hauptsächlich darin hat, dass die Strassen sehr weitläufig bebaut sind und zum schlechtesten Zustande der Strassen Jeder der meist weit vom eigentlichen Geschäftszentrum entfernt wohnenden Bevölkerung und Angehörigen und überdies Jeder, der in diesem Viertel zu thun hat, es vorzieht, die Strassenbahnen zu benutzen, anstatt den weiten und unbehaglichen

Weg von der Wohnung nach der Stadt bei der herrschenden Tropenhitze zu Fuß zu gehen. Bei einer Bevölkerung von 516000 Seelen (im Jahre 1890) wurden von den Straßenbahnen im Jahre 1895 über 99 Mill. Passagiere befördert, ungerneht die Kinder, welche durchweg gratis befördert werden. Es bestehen zur Zeit in Rio de Janeiro 9 Straßenbahngesellschaften. Das von diesen betriebene Straßenbahnnetz hatte im Jahre 1895 eine Gesamtlänge von ca. 306,5 Kilometern. Das Material betrug 608 Personenwagen und 324 Gepäck- und Betriebswagen. Zur Beförderung dienen 6700 Zugtiere, während das Beamtenspersonal aus 3250 Mann besteht. Es wurden auf diesem Netz im genannten Jahre 1807 803 Fahrten gemacht und 92 179 829 Personen befördert. Die Zahl der betriebsfähigen Personen ist vom Jahre 1890 bis zum Jahre 1896 um ca. 75% gestiegen. Trotzdem befinden sich die bestehenden Straßenbahngesellschaften in einer Krise, weil in ihnen aus früheren Jahren datierenden Kontrakten mit der Stadtverwaltung der Preis der einzelnen Fahrt vorgeschrieben ist, nämlich fast 10 Pf. bei Paris für etwa 7 Pf. werth sind. Dazu kommt, dass ein gewisses Betriebsmaterial insbesondere das Futter für die Zugtiere (gepresstes Heu) von auswärts eingeführt und sehr theuer bezahlt werden muß. Die Straßenbahnen sind meist überfüllt, auf einzelnen Strecken werden durchschnittlich mehr Personen befördert, als Plätze vorhanden sind. Die meisten dieser Strecken sind aber bei ihnen durch den schlechten Charakter reduzierten Einnahmen nicht in der Lage, Neuanhaftungen zu machen. Nur durch Einführung des elektrischen Betriebes und durch andere Regelung der Verträge mit der Stadtverwaltung können die Straßenbahnen wieder lebensfähig werden. Bereits ist eine Bahn für elektrischen Betrieb eingerichtet und eine zweite ist nahezu fertig gestellt. Es ist wahrscheinlich, dass auch die andern Bahnen diesem Beispiel nachhaken werden. Es bietet sich daher hier noch ein weites Feld für nutzbringende Untersuchungen, bei denen auch die deutsche Industrie ihren Vortheil finden könnte.

Verschiedenes.

Berlin und seine Arbeit. Amtlicher Bericht der Berliner Gewerbeausstellung 1896 unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Standes der gewerblichen Entwicklung Berlins, herausgegeben vom Arbeitsausschuss. Unter diesem Titel wird über die benutzte Berliner Gewerbeausstellung im Verlage von Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlin, ein ca. 80 Seiten Grossformat umfassender, mehr als 300 Illustrationen enthaltender, in zwei Teilen herauszubringender Ablassung eine grosse Zahl bezeichnender Sachverständiger auf den einzelnen Gebieten beschäftigt ist. Der Subskriptionspreis für das rechte Exemplar beträgt 10 Mk., für die gebundene 12 Mk. (vom 1. November ab 16 bzw. 18 Mk.).

Drehstrompatentprocess. Wie uns die Firma Siemens & Halske mittheilt, hat in dem am 8. Oktober d. J. stattgefundenen Verhandlungsstermin der Königlich Sächsischen Landgerichts Chemnitz die Aktiengesellschaft Heilios die von ihr gegen die Stadt Chemnitz aus der Firma Siemens & Halske wegen der in Chemnitz errichteten Drehstromcentralanlage gerichtete Patentverweisklage zurückgenommen und ausdrücklich auf alle Ansprüche gegen die Stadt Chemnitz verzichtet. Die Firma Siemens & Halske wegen der dortigen Anlagen unter Uebernahme der Processkosten verzichtet.

Röntgenphotographie. Die Firma Röntgen, Hirsch & Schall in Erlangen sendet uns zwei mit Hülfe einer ihrer Röntgenröhren und eines ihrer Funkeninductoren von 15 cm Funkenlänge bei einer Expositionsdauer von 11 Minuten entnommene Röntgenphotographien vom Kopf und Oberkörper eines lebenden 16-jährigen Menschen. Die Klarheit und Schärfe dieser Bilder lässt den Fortschritt auf diesem Gebiete deutlich erkennen und zeugt von der Güte der benutzten Apparate.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Beichsanzeiger vom 8. Oktober 1896.)

Kl. 21. C. 6096. Elektrischer Sammler nach Art der Gasbatterie. — Ed. Comella, 30 Rue Vignon, n. R. Vian, 10 Rue de Bondy, Paris; Vertr.: Alexander Specht u. J. D. Petersen, Hamburg. 15. 4. 96.

— G. 9413. Motor oder Umwandler für Wechselstrom. — Ludwig Gutmann, (Chicago, Ill., V. St. A.); Vertr.: Alexander Specht und J. D. Petersen, Hamburg. 3. 12. 94.

— H. 17 628. Verfahren zur Herstellung einer Phosphorverbindung von PO_5 bei auf Ferraritisches Prinzip basirenden Wechselstromzählern. — Georg Hummel, München, Dreimühlenterr. 8. 12. 95.

(Beichsanzeiger vom 12. Oktober 1896.)

- Kl. 4. A. 4563. Elektrische Zündvorrichtung für Grubenleuchtampen. — William Arkroyd u. William Best, Morley b. Leeds, Engl.; Vertr.: A. Mühlke und W. Zlotzke, Berlin W., Friedrichstr. 78. 11. 12. 95.
- K. 18 149. Elektrische Zündvorrichtung für Petroleumlampen und Kerzen. — Dr. Wilhelm K. Bitt, Floridsdorf, Wien, Oesterr. C. Fehfert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstr. 32. 12. 8. 95.
- Kl. 21. E. 4801. Fernschalter mit Ein- und Ausschaltung durch vorübergehendes Schliessen ein und desselben Stromkreises. — Electric Selector and Signal Company, 45 Broadway, New York, V. St. A.; Vertr.: Hugo Pataky u. Wilh. Pataky, Berlin NW, Luisenstrasse 25. 1. 96.
- E. 4986. Selbstthätige Anlassvorrichtung für Elektromotoren. — Electricitäts-A. G. Stromschuckert & Co., Nürnberg. 31. 8. 96.
- E. 5002. Drehheimotor mit verschiedenphasiger Wicklung auf Feld und Anker. — Electricitäts-A. G. v. Stromschuckert & Co., Nürnberg. 4. 8. 96.
- T. 4578. Telegraphischer selbstthätiger Sender mit zwei von einem gleichen Depeschentexten beeinflussten Gehörstücken. — Herbert Armand Taylor, London; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 43/44. 4. 7. 95.
- Kl. 25. Sch. 11 826. Zwangsläufige Verbindung des Anlasserendes mit der Steuerung eines elektrisch betriebenen Auszugsmaschinen mit Wendegrieben. — J. I. Scheller & Giesecke, Leipzig. 22. 4. 96.
- Kl. 74. K. 14 228. Vorrichtung zur elektrischen Fernanlage der Stellung beweglicher Theile. — Dr. E. v. Krepelhuber, Nürnberg, unt. Gravenrg. 1. 22. 7. 96.

Zurückziehungen.

Kl. 21. W. 11 801. Werkzeug zum Halten von Strom führendem Draht. — Vom 9. 7. 96.

Ertheilungen.

- Kl. 29. 89 674. Weiche und Kreuzung von Schleitbahnen elektrischer Eisenbahnen. — J. G. Rowand, Berlin SW., Lindenstr. 101. Vom 20. 11. 95 ab.
- 89 675. Anordnung der oberirdischen Stromleitungen für elektrische Bahnen auf Klappbrücken. — Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft, Berlin N.W., Schiffbauerdamm 22. Vom 4. 9. 96 ab.
- Kl. 21. 89 676. Schaltungsanordnung für hinterziehender in eine Telegraphenleitung eingeschaltete Telephonstationen. — G. Willing, Berlin W., Potsdamerstr. 704. Vom 28. 9. 95 ab.
- Kl. 49. 89 686. Elektrisch beheizter Lötlokalbeiz; Zus. z. Pat. 82 498. — R. Wiczorek, Charlottenburg, Wilmersdorferstr. 704. Vom 9. 4. 96 ab.
- Kl. 74. 89 718. Schaltung für elektrische Alarmapparate. — J. G. Rowand, Philadelphia New Jersey, V. St. A.; Vertr.: C. Fehfert u. G. Loubier, Berlin NW, Dorotheenstrasse 32. Vom 9. 10. 91 ab.

Versagungen.

- Kl. 20. J. 8768. Elektrisches Weichenstellwerk mit selbstthätiger Zurückstellung auf geläutere Weichen; Zus. n. Ann. J. 3737. Vom 6. 2. 96.
- Kl. 21. H. 15 677. Elektrische Apparate, deren Bewegung auf der Widerstandsänderung des Wismuths im magnetischen Felde beruht. — Vom 12. 8. 96.

Erlöschungen.

Kl. 21. 75 049.

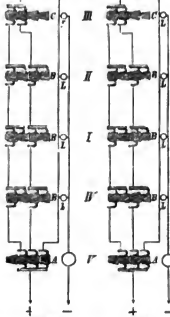
Auszüge aus Patentschriften.

No. 87 291 vom 6. April 1896.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft in Berlin. Elektrische Schaltvorrichtung zur Schaltung von beliebig vielen Stufen und einer Centralstelle aus.

Diese elektrische Schaltvorrichtung ist insbesondere für elektrische Treppenbeleuchtung bestimmt und ist gekennzeichnet durch die An-

ordnung von beliebig vielen Kreuzungsschaltern B (Fig. 25 und 26) zwischen einem Dreiwegschalter A und einem Zweiwegschalter C, dergestalt, dass die Leitung zu den Verbrauchsstellen E einerseits an eine Abzweigung des Dreiwegschalters, andererseits an den Zweiwegschalter angeschlossen ist, während die Kreuzungsschalter parallel in die Verbindungsleitungen je einer Abzweigung des Zweiwegschalters mit einer der übrigen Abzweigungen des Dreiwegschalters geschaltet werden. In den Fig. 25 und 26 sind die mit I, II und III bezeichneten Schalter in dem ersten, zweiten und dritten Stock eines Gebäudes angebracht zu denken, während IV den Schalter im Flur und V den beim I'örtner angeordneten Dreiwegschalter A bezeichnet. Diese Anordnung hat den Zweck,



durch diesen einen Schalter A sowohl den Stromkreis derartig zu schliessen, dass er nur durch diesen, aber nicht durch die Einzelschalter unterbrochen werden kann, als auch durch denselben Schalter A den Stromkreis derartig zu unterbrechen, dass der Strom nur durch ihn, nicht aber durch die Einzelschalter geschlossen werden kann, und endlich, dass sowohl durch den Schalter A selbst, als auch durch einen beliebigen Einzelschalter B der Stromkreis geschlossen und geöffnet werden kann.

In der vorliegenden Ausführungsform sind die Schalter nach Art des Patentes No. 89 075 eingerichtet.

No. 87 609 vom 30. März 1896. Gould & Co. in Berlin. — Selbstthätig bei Drahtbruch sich auslösende Kuppelung.

Diese selbstthätig beim Drahtbruch sich auslösende Kuppelung für oberirdische elek-



trische Leitungen ist dadurch gekennzeichnet, dass die senkrecht zum Drahtzuge gerichteten Greifarme der beiden hakenförmigen Körper a durch einen in diese Greifarme eingeschlossenen Zwischenkörper c gegen Seitenverschiebung geschützt werden.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angenlegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Mittheilung an die Mitglieder.

Die Mitglieder des Vereins werden hierdurch noch besonders darauf aufmerksam gemacht, dass in der nächsten Sitzung, Dienstag den 27. Oktober, Herr von Heiner-Altenbeck Bericht erstatten wird über den internationalen Elektrikerkongress in Genf und dessen Beschlüsse bezüglich der photographischen Einheiten.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenden Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Zu dem Artikel des Herrn Ross: „Einige Bemerkungen zur ‚Statistik der Elektrizitätswirksamkeit‘“, „KTZ“ Heft 3 S. 579.]

Die Angaben über die Jahresbrenndauer einzelner Elektrizitätswerke in Tabelle 2, Heft 37 S. 579 erwecken den Anschein, als ob diese durch Abgabe von Strom für Strassenbahnzwecke ganz wesentlich erhöht worden. In gewisser Hinsicht ist das aber nicht der Fall, wie Hamburg und Mühlhausen erkennen lassen. Die hohen Zahlen für Altona und Aachen sind sicher auf verschiedene Auffassung der Bedeutung der einzelnen Fabriken der Statistik zurückzuführen. Die Jahresgabe in Lokostunden ist inklusive Bahnbetrieb aufgezogen, während in der Abgabe zur Stunde des höchsten Verbrauches für Aachen und Altona der Bahnbetrieb wahrscheinlich nicht enthalten ist. Denn die Anzahl der gleichzeitig maximal arbeitenden Lokostunden und die Zahl der Stunden in Lokostunden zur Stunde des höchsten Verbrauches übereinstimmen. Es ist z. B. für Aachen die maximale Leistung exklusive Bahnbetrieb

$$7573 \times 0,41 = 3100 \text{ Hektowatt}$$

während sich diese mit Bahnbetrieb auf

$$16375 \times 0,41 = \text{ca. } 6800 \text{ Hektowatt}$$

stellt, also nach letzterer die Jahresbrenndauer nur etwa 700 bis 800 Stunden wäre. Die Zahlen sind unzuverlässig, schon weil der Bahnbetrieb nur für 6 Monate in Betracht kommt; ähnlich für Altona und Hamburg. Im kommenden Jahre wird der Einfluss des Bahnbetriebes auf die Jahresbrenndauer wohl deutlicher zu Tage treten. Ob derselbe aber in Folge des Bahnbetriebes im Mittel 3000 Stunden überschreiten wird, ist sehr zu bezweifeln, und das ist in der Stromkurve nicht wesentlich verkindert wird, und das ist in Anbetracht der Konkurrenz zwischen elektrischer und anderen Beleuchtungsarten sehr zu bedauern.

Ferner ist der Einfluss der Einführung des Bahnbetriebes auf die Ausnutzung der Centralen wohl bemerkenswerth. Der Übergang zum Bahnbetrieb erfordert eine Vertheilung der Kessel- und Maschinenanlage und ausserdem für den elektrischen Theil ein abweichendes getrenntes Stromsystem mit Ausnahme der Fünftenspannung, und wenn man die von der Hinterründerstellung von Maschinen in kleinen Gleichstromcentralen absieht. Die Folge dieses getrennten Betriebes und die im Mittel sehr geringe Belastung von Maschinen für Bahnbetrieb ist eine schlechtere Ausnutzung dieser Centralen; es lässt sich auch mit Rücksicht hierauf keine günstige Einwirkung auf die Strompreise erwarten.

Das einzige Vortheil in der Vereinigung des Licht-, Kraft- und Bahnbetriebes liegt in der Ersparnis an Verwaltungs-kosten, Gehältern und Löhnen. Bei letzteren ist zu bedenken, dass nur einen sehr geringen Theil der sogenannten variablen Unkosten (im Allgemeinen als Selbstkosten bezeichnen) ausmachen, und ferner, dass die variablen Unkosten aus Wasser, Kohle, Gebläse, Löhne, 2. Brennmaterial, 3. Schmier- und Putzmaterial etc. bei einer Jahresbrenndauer von weniger als 2000 Stunden wesentlich geringer sind als die Unkosten des Jahres (Gebläse, Zinsen etc.), so kann auch der Vortheil aus dem Bahnbetrieb kein grosser sein, zumal dieser voll und ganz durch die geringen Strompreise für den elektrischen Theil, sodass eine Rückwirkung auf die Preise für Lichtstrom durch den Bahnbetrieb nirgends eintreten wird.

Die Elektrizität ist dem Gas aus vielerlei Verwendbarkeiten her dem besten Konkurrenzmittel auch die Jahresbrenndauer der Gaswerke bedeutend überschreiten müsste.

Die Belastung der Centralen ist eine gleichmässige während den meistentheils des Tages, und um 10 resp. 11 Uhr Abends, sodass während der übrigen 6000 Stunden des Jahres betriebslose Maschinen in den Anlagen unbenutzt still stehen. Unter der Voraussetzung, dass die Verhältnisse bringend die Lichtleistung eine hinreichende Amortisation und Verzinsung des Anlagekapitals mit. Ohne jeden Verlust würde man demnach in dem verbleibenden 6000 Stunden des Jahres, also mit Ausschuss von Stromlieferung in den Stunden von Sonnenuntergang bis 10 resp. 11 Uhr Abends, den Strom zum jetzigen Höchstpreis abgeben können, etwa 2 bis 7 Pfennigen

per Kilowattstunde (wie in der Central-Hamburg). Hierbei stellt sich die Natpferlekraft bei 2000 Betriebsstunden pro Jahr auf nur 150 bis 180 M., und geht daraus hervor, dass die Elektrizitätswerke zu diesen Preisen selbst mit grösseren Kraftvertheilungsanlagen in Konkurrenz treten können; für die Rheintalener Werke ist die Pferdekraft bei 5000 Betriebsstunden mit 17 M. angegeben bei Anlagen aber 100 P.S. Ebenso wie sich unter diesen Verhältnissen die grossen Wasserkräfte ganze Hundstrostädte bilden, würde sich dieses an den städtischen Elektrizitätswerken in ähnlicher Weise zeigen.

Die Lebensfähigkeit der elektrochemischen Industrie beruht durchgehends auf billiger Betriebskraft; dieselbe stiehlt sich vornehmlich und mehr an den grossen Wasserkräften und Wägen derselben in den Verkehrszentren und Hauptplätzen eine billige Kraft angeboten würde, so ist es sicher, dass diese den abgelegenen Wasserkräften vorgezogen wird.

Für die Industrie bedingt diese Art der Stromlieferung einen Arbeitstag, der in der Regel um 4 Uhr Nachmittags endet, also entweder eine Anordnung in der Abgabe, oder Vertheilung des Arbeitstages. Dieses sind natürlich nur kleine Beschwernisse, die in Anbetracht einer äusserst billigen Kraft und der Vortheile der Elektrizitätswerke sicher in Kauf zu nehmen sind.

Für den Lokalbetrieb wird der Strom bereits zu 0,10 M. per Kilowattstunde geliefert; im Vergleich hierzu ist ein Preis von 0,06 bis 0,07 M. per Kilowattstunde mit Ausschuss von Stromlieferung zwischen Sonnenuntergang und 10 Uhr Abends zum mindesten ebenso berechtigt, weil für den Bahnbetrieb auf besondere Kessel und Maschinen zu rechnen ist, sodass in den Preise von 0,10 M. die gesammte Amortisation und Verzinsung enthalten sein muss, während es sich im vorliegenden Falle nur eine vorhandene und unbenutzte Maschinenanlage handelt.

Die Jahresbrenndauer der Werke wird durch diese Stromgabe bedeutend wachsen, und es ist zu erwarten, dass die übrigen der sprechenden Werke, sodass hieraus ein nicht unbedeutender Gewinn erzielt würde. Der günstige Einfluss auf die Rentabilität und dadurch auf die Preisbildung für Beleuchtung wird sich sehr bald zeigen.

Amsterdam, 6. 10. 96.

Ad. Rittershausen.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 17. Oktober 1896.

Die Berichtswache eröffnete unter recht günstigen Auspicien. Aus Buenos-Aires und Brasilien lagen sehr günstige Nachrichten und nur es schien, als ob die Gültigkeit dieser beiden die Eigenschaften das Selbste zu gewichtigen hätte. Wenn auch beide Nachrichten dann officiell denentwert wurden, und wenn auch die beiden Wertschwankungen die in England ihren Diskont nicht erhöhte, so besserte sich doch hier die Tendenz nur sehr wenig; zumal, da auch die Exkulation auf dem Minusstand von der wir benutzten, vordem nicht berechneten, noch nicht beendet zu sein scheint. Dazu kam dann noch von Paris eingehend ein starker Rückgang in Türkenswerten, welche, Bauspice Ottoman-Aktien an Spitze, praktischweise geworden wurden, und schliesslich die Börse hier in hauer Tendenz zu niedrigsten Kursen.

Privatdiskont: $\frac{1}{2}\%$ nach $\frac{1}{4}\%$.

Der Industriemarkt ist leblos und ohne jedes Interesse. Aktien der Grossen Berliner Pferdeban unterlagen wiederum Angebot, welches besonnter heftig an Sonabend wurde, als das Konkurrenzprojekt der Firma Siemens & Halske bekannt wurde.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Zu 120,0 einsetzend, dann letzter zu 186,50 und wieder 154,25 schliessend.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Ohne Geschäft zu 298 Ck.

Berliner Elektrizitätswerke. Nach 240 wieder 288,35.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Ohne Geschäft, was gleichmässig.

Mix & Genetz. Zu 146,50 einsetzend und wieder bis 180,80 erhöht schliessend.

Schwarzkopff. Ohne Geschäft, ebenso Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co.

General Electric Co. 37 $\frac{1}{2}$ Ck.

Metalle: Kupfer: Matter.

(Cliffbars: Latr. 46. 15. per 3 Monate.

Blatt: Leicht.

Spanisch: Latr. 11. 2. 6. p. t. J.

European Weston Electrical Instrument Co. Wie aus die Firma mittheilt, wird sie nach der am 1. Oktober d. J. stattgefundenen Verlegung des Geschäftes von der Köpenickerstr. 154 nach Berlin SW., Ritterstr. 98, die Fabrikation der Weston-Instrumente unter der Direktion ihres langjährigsten Obergenerieurs Rich. O. Heitrich in grösseren Manassas betreiben. Herrn Heitrich sind von der Gesellschaft ebenfalls als Generalvertreter der Europ. Weston Electr. Instrument Co. für den europäischen Kontinent zusehender Rechte erteilt worden.

Akkumulatoren-Fabrik A. G., Hagen i. W. Am 7. d. M. hat in Berlin die Sitzung des Aufsichtsraths der Gesellschaft stattgefunden, in welcher die über die Vertheilung der Dividende für 1896 zur Vorlage gelangt. Es wurde beschlossen, der am 31. d. M. stattfindenden Generalversammlung die Vertheilung einer Dividende von 10% wie im Vorjahre in Vorschlag zu bringen.

Pariser Druckluftgesellschaft. Ueber den Abschluss dieser Gesellschaft im Geschäftsjahr 1895/96 wird der „Frankl. Zig.“ folgendes berichtet: In dem Verlaufe des Jahres, welcher der auf den 24. d. M. einberufenen Generalversammlung vorgelegt werden wird, springt zunächst die Erhöhung des Anlage-Kapitals um rund 7 Millionen, nämlich auf 49,23 Mill. Frs. in die Augen. Diese Mittel werden zum grössten Theile durch weitere Heranziehung der bereits durch den Verkauf von Aktien zur Verfügung gekommenen von 27,27 Mill. Frs. gesteigert ist. Diese weitere Vermehrung der erworbenen Schuldenlast, welche die Bilanz der Gesellschaft beträchtlich ausgedehnt, geschah jedoch diesmal hehms Erriehung einer neuen grossen Werkstätte, auf deren Ertragsfähigkeit man grosse Hoffnungen setzt. Eine Besserung der Verhältnisse ist insofern ausgemittelt, welcher die Industrie Betrieb einen Reingewinn von 781 022 Frs. aufweist gegen 267 000 Frs. im Vorjahr und 100 000 Frs. vor zwei Jahren. Für Mirthe, Tautenmeier etc. gehen 110 000 Frs. ab (wie im Vorjahre); aber die Verzinsung der Kontokorrentschuld erfordert 1,56 Mill. Frs. gegen 1,21 Mill. Frs. im Vorjahre, so dass der Nettogewinn von 781 000 Frs. vollständig absorbiert wird, sondern für das laufende Jahr wiederum ein bedeutender Verlustsaldo ausgewiesen wird, der 915 500 Frs. betragt, während das Vorjahr mit einem Ueberschuss von 1,16 Mill. abgeschlossen hat. Es ist klar, dass früher oder später eine Kombination gelinden werden muss, um die Bilanz ein liquides Ansehen zu geben. Vor einigen Jahren ist dieser Weg bereits betreten worden, indem ein Theil der Forderungen in neue Aktien umgewandelt wurde, welche im Jahre 1893 zu 70 Ck. abgegeben wurden, auch mit sich, dass von den grossen industriellen Anlagen aussehend keine Abschreibungen vorgenommen wurden. Von dem industriellen Gewinne erhaltende die elektrische Beleuchtung 684 000 Frs. (gegen 184 000 Frs. L.V.) und die Druckluftanlage um 99 000 Frs. netto (gegen 129 000 Frs.). Von den Aktiven der Bilanz wird ein Betrag von 270 Ck. abgeschrieben, welche der vorjährige Abschluss verzeichnete, bis auf wenige 2700 Frs. geschwinden. Dagegen sind die neuen elektrischen Anlagen, welche im Jahre 1895 zu 27 000 Frs. (gegen 27 000 Frs.) und die Vorräte mit 488 000 Frs. (gegen 279 000 Frs.). Die Gründungsgegenstände figuriren insammt noch mit 191 000 Frs., das Nettvermögen betragt 90 Mill. Frs. (gegen 67 Mill. Frs.). Unter den Passiven figuriren, wie bereits erwähnt, die Kredite mit 33 Mill. (gegen 27 $\frac{1}{2}$ Mill.), während die Forderungen aus Lieferungen auf 1,20 Mill. gestiegen sind (von 0,27 Mill. l. V.).

Schluss der Redaktion: 17. Oktober 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Ulmerberg in München.
Redaktion: Gilbert Kapp und J. H. West.
Expedition nur in Berlin, N. 94. Mohlenpforte 3.

RUNDSCHAU.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erschien — erst dem Jahre 1860 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden „Veranstaltung für Elektroverwertung — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstutzt von den hervorragenden Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffend Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschauen, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Auszügen aus den in Betracht kommenden neueren Zeitschriften, Patentberichten etc. etc. ORIGINAL-ARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 94. Mohlenpforte 3.
Preisjahrgang: III. 1896.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prämie Nr. 2136) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 30. — (1/2 Mk. — bei postfrei) Veranlassung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigengeschäften zum Preise von 40 Pf. für die 4gespaltene Petitzeile auf Kosten der Zeile 30 bis 35 40 Pf.

Stellagen werden bei direkter Aufgäbe mit 40 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 zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 94. Mohlenpforte 3.

Inhalt.
(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalarbeiten nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)
Rundschau. S. 663.
Elektrische Strahlstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung. Von Ludwig Mittelmann. (Fortsetzung von S. 651) S. 670.
Ueber den Schutz der Spiegeltransmitter gegen Störungen durch Erdströme. Von Dr. O. Gieseler. S. 674.
Der Glimmerakkumulator. S. 678.
Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 674) S. 678.
Fortschritte der Physik. S. 675. Zur Bestimmung der Kollisionskorrektur für ————sches Viderstandsmoment. Ueber die Wirkung des Lichtes auf die Pflanzensubstanz. — Der elektrische Lichtbogen. — Zur Messung von Wasser und wasserigen Lösungen. — Zur Demonstration des gegenseitigen Einflusses zweier Funkenströme. — Ueber die Verhältnisse fotoelektrischer Amalgams.

Literatur. S. 691. Hantelographie. Telephonie. Bittschalter etc. Von G. Eiferich. — Die Herstellung der A. F. G.-Gürtelringe.
Kleinere Mittheilungen. S. 693.
Telegraphie. S. 693. Amtlicher Bericht der Reichspostverwaltung für die fünf Jahre 1890 — 1895.
Telephonie. S. 693. Prozess der Stadt Brauns gegen den Postdirektor.
Elektrische Beleuchtung. S. 693. Nürnberg. Die elektrische Beleuchtung des Wiener Rathhauses. — Elektrische Straßenbeleuchtung in Budapest. — Felsberg.
Elektrische Bahnen. S. 693. Elektrische Streckbahnen in Berlin.

Verhandlungen. S. 693. Mittel zur Verhütung des Eintrittens abnormer Schweißströmungen. — Neue Lokalisationsmaterialien der Firma Hartmann & Braun.
Patente. S. 693. Anmelddinge. — Erfindungen. — Erfindungen. — Anträge auf Patentbeschränkung.
Briefe aus die Redaktion.

Finanzstelle und geschäftliche Nachrichten. S. 693. Börsen- und Wechselkurse. Berliner Kassa- und Wechselkurse. Deutsche Elektrizitäts-Gesellschaft, vorm. F. Fink & Deitzsche, Kiel. — Ueber die Wirkung des elektrischen Lichts und Telegraphenbau in Kärnten bei Köln.

In der Rundschau des letzten Heftes erwähnen wir, dass Mr. W. H. Preece vor der Jahresversammlung der British Association in Liverpool einen Vortrag gehalten habe über „Elektrische Störungen in unterseeischen Kabeln“. In diesem Vortrage machte Mr. Preece eingehende Mittheilungen über die Konstruktion des neuen deutsch-englischen Telegraphenkabels zwischen Borkum und Bacton und ebenso über das von ihm angegebene unterseeische Telephonkabel mit halbrunden zu Schleißen versehenen Adern, mittels dessen er Luft, größeres Gewässer, als es mit den jetzigen für telephonischen Verkehr benutzten See-kabeln möglich ist, zu überbrücken.

Während das Preece'sche Telephonkabel, welches schon seit Jahren durch die Patentschrift bekannt ist, noch der Ausführung harrt, und die Richtigkeit der demselben zu Grunde liegenden theoretischen Betrachtungen, welche in dem erwähnten Vortrage eingehend behandelt wurden, noch durch den Versuch bewiesen werden muss, stellt das erwähnte Telegraphenkabel schon einen gänzlich neuen Vorschritt der unterseeischen Telegraphentechnik dar, welcher volle Aufmerksamkeit verdient. Wir wollen deshalb heute eingehender das neue Telegraphenkabel behandeln, während wir uns eine Besprechung des Preece'schen Telephonkabels für später vorbehalten.

In unterseeischen Telegraphenkabeln mit mehreren Adern macht sich die gegenseitige Induktion der einzelnen Adern in so störender Weise bemerkbar, dass man solche Kabel nur von ziemlich beschränkter Länge betreiben kann, wenn man eine angemessene Uebertragungsgeschwindigkeit erzielen will. Die längsten mehradrigen Kabel, welche das unterseeische Telegraphennetz der Erde zur Zeit aufweist, sind zwei im Jahre 1885 verlegte 2-adrige Kabel der Commercial Cable Co., von denen das eine von 946 km Länge Canso in Neu-Schottland mit Rockport in der Nähe von Boston verbindet, während das andere, welches Waterville in Irland mit Weston bei Bristol verbindet, nur 629 km lang ist. Diesen folgen die vier 4-adrigen Kabel, welche Deutschland mit England verbinden, und von denen das älteste, im Jahre 1866 zwischen Lowestoft und Norderey verlegte, 431 km, das zweite, vom Jahre 1871 zwischen Lowestoft und Borkum, etwa 390 km, und das dritte, welches seit 1891 Borkum mit Bacton verbindet, 391 km lang ist. Das neueste, in diesem Jahre zwischen Bacton und Borkum hergestellte Kabel ist 430 km lang. Die an den drei ersten dieser Kabel gesammelten Erfahrungen haben Mr. Preece zur Konstruktion des neuen Kabels anregt.

Da diese und andere Kabel in der Nordsee öfters von Bohrrasseln (Limnoria terrestris) angegriffen worden sind, so hat man sich genöthigt gesehen, die Gussperle hülle der in den letzten Jahren hergestellten Kabel durch eine Beschichtung aus Messingband zu schützen; bei mehradrigen Kabeln wurde diese Bewehrung bisher um die sämmtlichen mit einander versehenen Adern gelegt. Statt dessen schlug Mr. Preece vor, jede einzelne Ader mit einer besonderen Messingbewehrung zu versehen, um dadurch zugleich mit dem Schutz gegen die Bohrwürmer eine Abschwächung der Einwirkung der einzelnen Adern auf einander zu erzielen. Nach diesem Vorschlage ist das neue Kabel zwischen Bacton und Borkum ausgeführt worden und die Konstruktion

hat sich nach den bis jetzt vorliegenden Betriebsergebnissen in vorzüglichster Weise bewährt. Obgleich die elektrostatische Kapazität des neuen Kabels, wie aus der nachstehenden Tabelle über die Eigenschaften der vier Kabel hervorgeht, grösser ist als die der älteren, so ist doch die Uebertragungsgeschwindigkeit bei dem neuen Kabel dieselbe als bei den älteren, indem eine Zeitkonstante — d. h. die Zeit, welche verläuft, ehe eine Stromwelle in hinreichender Stärke das andere Ende des Kabels erreicht, um den dort befindlichen Empfänger zu betheiligen — 0.0450 Sekunde beträgt, während die des 1891er Kabels zu 0.0313 Sekunde bestimmt wurde.

| Kabel | Vertrag | Länge in km | Spezifische Kapazität in Farad pro km | Widerstand in Ohm | KK |
|---------------|---------|-------------|---------------------------------------|-------------------|---------|
| Lowest-Nord. | 1866 | 431 | 73.1 | 2.710 | 198.100 |
| Lowest, Bork. | 1871 | 390 | 66.0 | 2.666 | 175.560 |
| Bact-Bork. | 1891 | 391 | 63.0 | 2.580 | 149.940 |
| Bact-Bork. | 1896 | 430 | 64.0 | 3.000 | 126.000 |

Die letzte Spalte dieser Tabelle giebt das Produkt von Kapazität (K) und Widerstand (R), welcher Faktor nach dem bekannten Verhältnissatz $KK = \text{Gesetz}$ von Preece für die Zeitkonstante massgebend ist. Wie man sieht, ist der niedrige Werth von KK bei dem 1891er Kabel die Folge des geringen Widerstandes der Adern, so dass die grössere Uebertragungsgeschwindigkeit keine Folge der neuen Konstruktion ist; durch diese ist dagegen eine sehr bedeutende Abschwächung der gegenseitigen elektrostatischen Induktion der Adern erzielt worden, sodass die in dem 1891er Kabel auftretenden Störungen 6mal so gross sind, wie die in dem neuen Kabel bemerkten. Einen viel grossen Fortschritt dies bedeutet, welche ausser hervor durch den Versuch, welche auf dem 1891er Kabel ausgeführt wurden, um die Störungen zu studiren, festgestellt wurde, dass durch die gegenseitige Beeinflussung der Adern die praktisch zulässige Uebertragungsgeschwindigkeit auf etwa die Hälfte der beim Betrieb nur einer Ader möglichen Geschwindigkeit herabgedrückt wird, indem die Störungen um so heftiger auftreten, je schneller telegraphirt wird, weil dann die Empfänger empfindlicher eingestellt werden, um auf schwächere Impulse ansprechen zu können.

Wie man sofort einsehen ist, ist das Preece'sche Telegraphenkabel lediglich ein den Bedürfnissen der unterseeischen Telegraphie angepasstes Siemens'sches Telephonkabel mit Stämmelabhebung der einzelnen Adern. Ebenso, wie dieses Kabel, bei dem die gegenseitige Beeinflussung der Adern durch die Stämmelhülle verhindert werden sollte, seinerzeit einen hervorragenden Fortschritt der Fernsprechtechnik bedeutete, so muss das Preece'sche Telegraphenkabel als ein bemerkenswerther Fortschritt der unterseeischen Telegraphentechnik angesehen werden. Aber die sehr der Konstruktion des Siemens'schen Stämmelkabels auf dem Gebiete der Fernsprechtechnik zu verzeichnende Entwicklung scheint uns auch den Weg zu zeigen, auf welchem weitere Vervollkommnungen in der Konstruktion von unterseeischen Telegraphenkabeln erreicht werden können. Hier ist für die Kabeltechniker ein überaus lohnendes Feld für weitere Bemühungen gegeben, denn jede Erhöhung der Uebertragungsgeschwindigkeit bietet die Möglichkeit, die Depeschengebühren zu ermässigen, wodurch eine Vermehrung des Verkehrs und dadurch ein erhöhter Bedarf an Kabeln entsteht.

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Von Ludwig Mittelmann.

(Fortsetzung von S. 659.)

Die Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopf hat 3 Dynamomaschinen zur Aufstellung gebracht und zwar 2 Drehstromdynamos von 225 bzw. 100 PS, und 1 Gleichstromdynamo von 100 PS Kraftbedarf.

Die grössere Drehstrommaschine und die Gleichstrommaschine werden von Dampfmaschinen derselben Firma angetrieben.

Die Drehstrommaschine (Fig. 1, 2 u. 3) besitzt, wie eine Reihe moderner Konstruktionen, feststehende Anker und Magnetwickelungen, wodurch die Schleifringe erspart bleiben und die Bedienung vereinfacht wird. Die Ankerwicklung besteht aus zwei hintereinander und in Stern geschalteten Hälften und besitzt 24 Spulen für jede Phase, bei einem Kupferaufwand von ca. 190 kg. Das rotierende Feld ist aus 2 Stahlgusskränzen mit je 12 vorspringenden Polen und einer gusseisernen Nabe zum Festhalten der Kränze zusammengesetzt (Fig. 2 u. 3). Zur Erregung des Feldes dient eine feststehende Spule, welche ca. 895 kg Kupfer enthält, und kalt gemessen einen Widerstand von 2Ω hat. Die normale Leistung der Maschine beträgt 45 A pro Phase bei 2000 V Spannung, wobei eine Erregerstromstärke von 25 bis 26 A bei induktionloser Belastung erforderlich ist. Bemerkenswerth bei dieser Maschine ist, dass die Polhöfner abweichend von den meisten bekannten Konstruktionen massiv sind, wodurch eine nicht unwesentliche Vereinfachung in der Anordnung und dem Aufbau der Maschine erzielt wird, ohne dass die Polhöfner trotz der aufgeschlitzten Ankerenden eine merkliche Erwärmung durch Foucaultströme erleiden. Die Erregung der Maschine geschieht durch eine zwelpolige Nebenschlussdynamo von 65 V Spannung, die auf der Achse der Hauptmaschine befestigt und deren Magnetgestell unmittelbar an das Lager der Drehstrommaschine angeschraubt ist.

Trotzdem die Maschine mit Rücksicht auf ausgedehnten Motorenbetrieb für sehr geringe Selbstinduktion und demgemäss mit wenigen Leitern und reichlich Eisen entworfen wurde, sind die Hauptabmessungen verhältnissmässig klein, die Länge beträgt 1970 mm, die Höhe 2085 mm und das Gesamtgewicht 10 500 kg.

Die Maschine wird, wie schon erwähnt, angetrieben durch eine Dampfmaschine derselben Firma, und zwar eine stehende Ver-

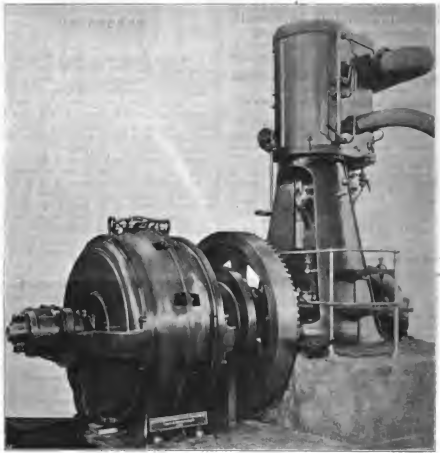


Fig. 1.

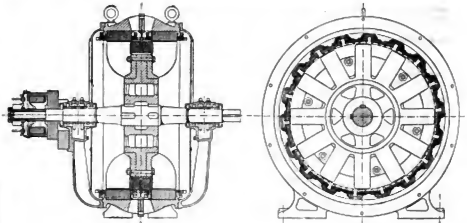


Fig. 2.

Fig. 3.

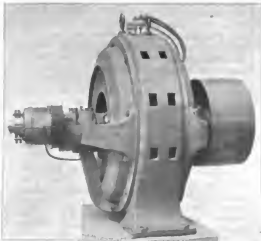


Fig. 4.

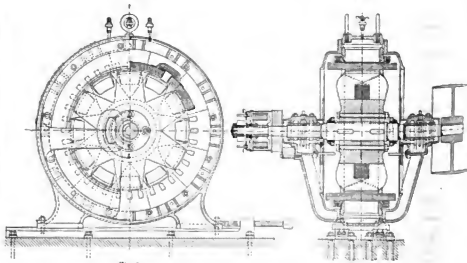


Fig. 5.

Fig. 6.

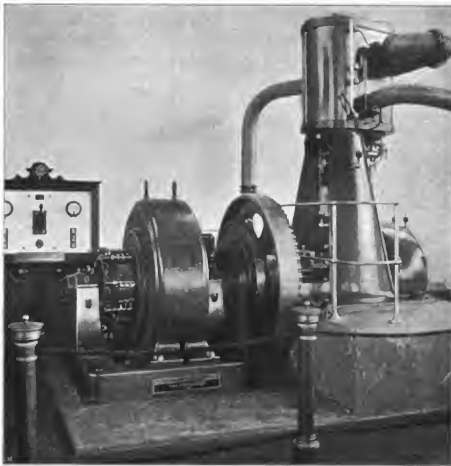


Fig. 7.

den Dynamobetrieb besonders geeignet. Fig. 1 giebt eine Gesamtansicht der Dampfmaschine mit Dynamo gekuppelt.

Die zweite Dreiphasendynamo (Fig. 4, 5 und 6) der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff leistet 20 A pro Phase bei 2000 V Spannung. Die Hochspannungswickelung ist feststehend, während im Gegensatz zu der vorher beschriebenen Maschine die Magnetwicklung auf dem rotirenden Magnetsystem angebracht ist. Jede Phase der Ankerwicklung besitzt 6 hintereinandergeschaltete Spulen, welche kalt gemessen je einen Widerstand von 0,102 Ω haben; das Kupfergewicht der gesammten induirten Wickelung beträgt ca. 65 kg. Das Magnetsystem besitzt 12 ebenfalls massive Pole, welche durch eine einzige mitlaufende Spule erregt werden; die Spule hat kalt gemessen einen Widerstand von 4,6 Ω bei 90 kg Kupfergewicht. Wie bei der ersten Maschine geschieht auch hier

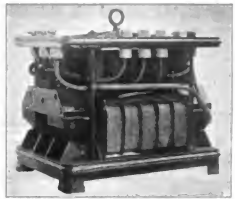


Fig. 10.

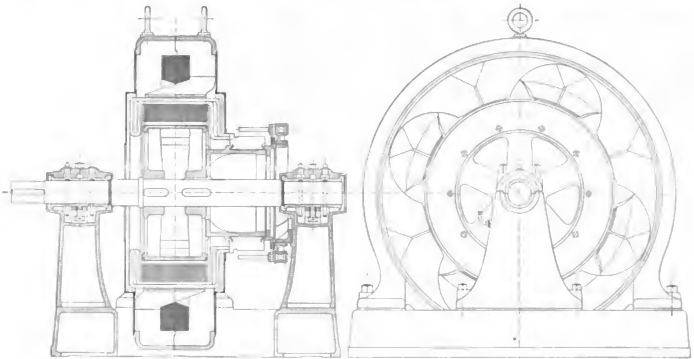


Fig. 5.

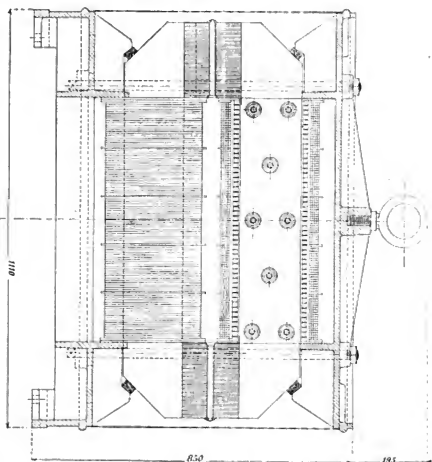
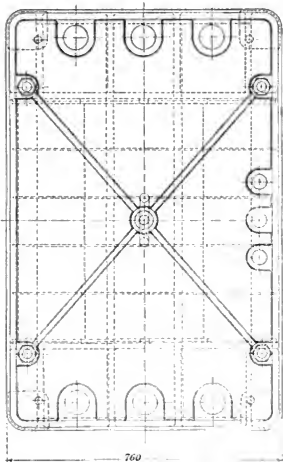
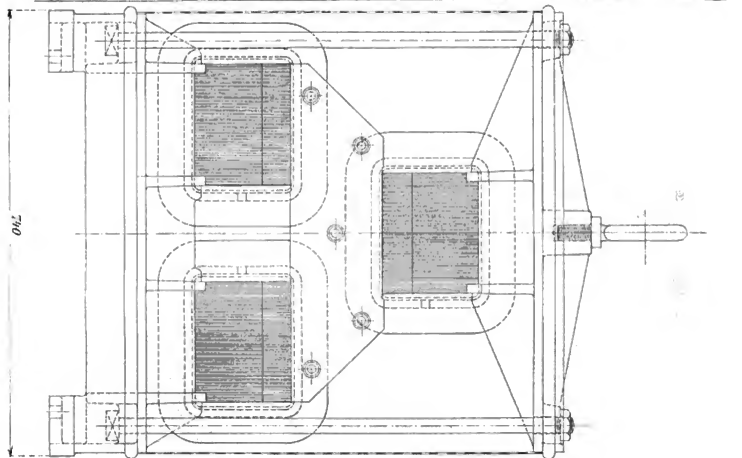
Fig. 9.

bund-Tandemmaschine System Tosi mit einer Leistung von 225 PS bei 240 U. p. M. Die Cylinder haben einen Durchmesser von 400 bzw. 600 mm bei 425 mm Hub, und sind beide mit Dampfinsuleh versehen. Der Patentkolbenschleifer wird in seiner Dampf

vertheilung von einem kräftigen Patentachsenregulator so beeinflusst, dass dem jeweiligen Kraftbedarf entsprechend die Füllung verändert wird. Einfache, gedrungene Bauart und absolut gleichmäßiger, lautloser Gang machen die Maschine für

die Erregung durch eine direkt gekuppelte Nebenschlussdynamo mit einer Leistung von 10 A bei 60 V.

Die Maschine macht 500 U. p. M. und wird von einer liegenden Verbündeldampfmaschine der Firma I. Hoeppe angetrieben;



ihre Hauptabmessungen sind: Gesamtlänge 1850 mm, Höhe 1650 mm, Breite 1825 mm; Gewicht einschließlich angebauter Erregerdynamo 3700 kg.

Beide Drehstrommaschinen arbeiten parallel auf ein Netz. Die Spannung wird nicht direkt, sondern mittels Transformatoren gemessen. Die erforderlichen Messinstrumente

sind von der Firma Hartmann & Braun, Frankfurt a. M., geliefert, das Schaltbrett, sowie die zugehörigen Schaltapparate von der Firma Voigt & Häffner in Boekenheim.

Die dritte Maschine der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff (Fig. 7, 8 und 9) ist eine Gleichstrommaschine mit einer Leistung



Fig. 14

ist auf einem kräftigen, gusseisernen Rahmen, welcher zugleich die Lager trägt, befestigt und besteht aus zwei Hälften, von denen Jede 4 Polhöfner trägt. Letztere sind derart angeordnet, dass beim Zusammen setzen der beiden Hälften diejenigen der einen Hälfte zu denen der anderen Hälfte versetzt sind. Der Anker besitzt zwei vollständig getrennte, neben einander liegende Trommlerwickelungen, deren einzelne Spulen mittels Schabblöcher hergestellt sind. Auf jeder Polsbrücke sitzen 3 Bürsten, welche um je eine Lamelle gegeneinander versetzt sind. Infolge der Eigenart der Konstruktion der Magnete ist die Bürstenstellung bei wechselnder Belastung sehr gering und die Maschine mithin für Centralstationen mit ausgedehntem und bekanntlich stark wechselndem Motorbetrieb sehr geeignet. Sie wird ebenfalls von einer Verbund-Tandem-Maschine, System Tosi, mit einer Leistung von 150 PS bei 260 U. p. M. angetrieben, deren Abmessungen wie folgt sind: Cylinderdurchmesser 325 bzw. 475 mm bei 350 mm Keilhub. Die Dynamo wiegt 5 600 kg, ist 1700 mm lang, 1575 mm hoch und 1800 mm breit.

schiedene von der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff aufgestellte Transformatoren auf 110 V herabgesetzt.

Fig. 10, 11, 12 u. 13 zeigen einen Drehstromtransformator von 50 Kilowatt Leistung. Die drei parallel liegenden, aus lamellirtem Eisen bestehenden Schenkel, welche Primär- und Sekundärwicklung tragen, sind durch ebenfalls aus lamellirtem Eisen bestehende Querstücke verbunden. Fig. 10 zeigt den Transformator ohne die aus perforirten Blechen bestehende Schutzumhüllung.

Eine Anzahl Dreh- und Gleichstrommotoren der Firma findet zum Betrieb der verschiedensten Maschinen Anwendung. Die Firma baut ihre kleinen Drehstrommotoren mit Kurzschlussanker, die grösseren mit Schleifringen und separat aufgestellten Anlass bzw. Regulirwiderständen. Fig. 14 giebt die Ansicht eines kleinen Drehstrommotors.

Von den im Betrieb befindlichen Gleichstrommotoren der Berliner Maschinenbau-A.-G. vormals L. Schwartzkopff fallen namentlich zwei Motoren auf, einer von 15 PS, welcher mittels Riemen einen

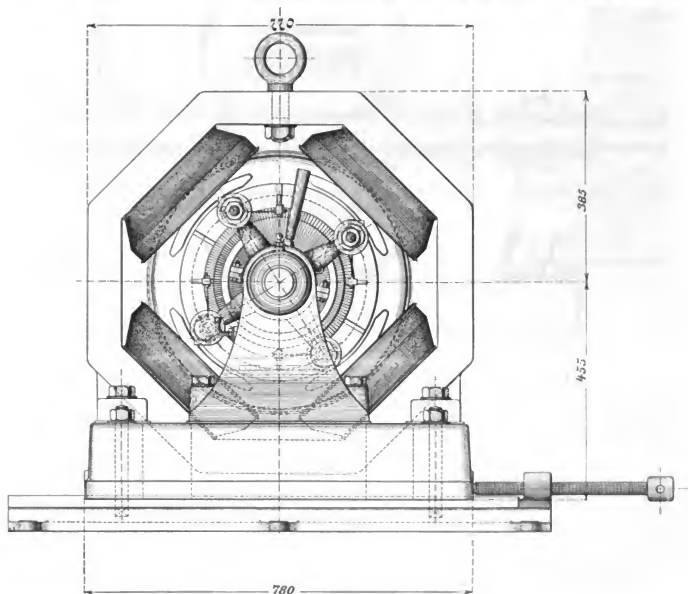


Fig. 15

von 420 A bei 240 bis 300 V Spannung und 260 U. p. M.; sie ist 8-polig und wird durch eine einzige Magnetspule erregt. Das aus Stahlguss hergestellte Magnetgestell

Fig. 7 giebt eine Gesamtansicht der Dampfmaschine mit Dynamo.

Der von den Drehstrommaschinen geleitete Strom von 2000 V wird durch ver-

Kalender, und einer von 5 PS, welcher durch Schnecke und Schneckenrad einer Trockenmaschine antreibt. Die angetriebenen Maschinen sind Konstruktionen der Firma

Gebauer in Charlottenburg. In der Textilindustrie ist für den Betrieb der grossen Walzen ein Haupterforderniss, eine Aenderung der Tourenzahl in weiteren Grenzen zu erreichen. Diese Aufgabe ist hier in der Weise gelöst worden, dass der zum Antriebsdienende Motor 2 Ankerwicklungen mit 2 Kollektoren hat, also gewissermassen ein Doppelmotor ist. Die Ankerwicklungen werden entsprechend der gewünschten Tourenzahl parallel oder hintereinander geschaltet und die Aenderung der Umdrehungszahl zwischen diesen Grenzen wird durch Regulirwiderstände bewirkt. Der Wirkungsgrad des Motors bleibt bei den verschiede-

mit noch mehr Abstufungen ausgeführt. Diese Motoren eignen sich namentlich zum Betrieb von Werkzeugmaschinen, weil dabei die Stufenscheiben in Fortfall kommen.

(Schluss folgt.)

Ueber den Schutz der Spiegelgalvanometer gegen Störungen durch Erdströme.

Von Dr. Classen, Assistent am Staatslaboratorium in Hamburg.

Im Anschluss an die Mittheilung der Herren Raps und Franke in Heft 38 dieses Jahrganges sei es mir gestattet, einige Erfahrungen über diesen Gegenstand mitzu-

lage; das entspricht etwa den Verhältnissen des mittleren Magnetsystems des Galvanometers von Du Bois und Rubens bei 8000 Ω Widerstand. Infolge der Strassenbahnströme ist nun die Eichelage dieses Magnetsystems nicht mehr konstant, sondern schwankt beständig um etwa 10 mm hin und her; es fragt sich dann, welche Vorkohlung hat man zu treffen, oder welche Galvanometerform hat man zu konstruiren, um dieselbe obengenannte Leistung wieder zu erhalten.

Wie die Herren Raps und Franke richtig angeben, muss man zu diesem Ziele gelangen können, wenn man die Aastirung

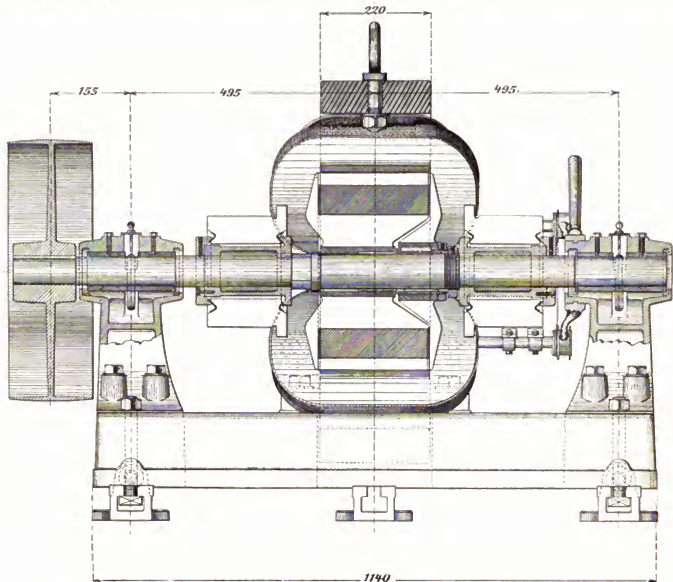


Fig. 16

nen Schaltungen annähernd der gleiche. Fig. 15 u. 16 stellen den 15-pferdigen Motor im Schnitt dar.

Bemerkenswerth ist, dass eine Veränderung der Umdrehungszahlen auch während des Betriebes, und zwar durch einfaches Drehen eines Handrades oder einer Kurbel möglich ist. Der 10-pferdige Motor hat vier Geschwindigkeiten und macht 250, 500, 750 oder 1000 U. p. M. Der 5-pferdige Motor hat 6 verschiedene Geschwindigkeiten.

Die Firma baut diese Motoren in Grössen von $\frac{1}{2}$ bis 50 PS, wobei sich die normalen Umdrehungszahlen wie 1:2:3:4 zu einander verhalten. Für besondere Fälle werden auch andere Übersetzungsverhältnisse

thellen, welche zu machen ich bei der Lager unseres Laboratoriums inmitten eines ausgedehnten Strassenbahnnetzes mit Stromrückleitung durch die Schienen im Laufe des letzten Jahres reichlich Gelegenheit hatte.

Die Aufgabe, vor die der Physiker sich bei Einführung des elektrischen Betriebes für Strassenbahnen in der Regel gestellt sehen wird, ist folgende. Bisher stand ein Galvanometer zur Verfügung von bestimmter Empfindlichkeit, bestimmter Schwingungsdauer und bestimmter Dämpfung; sagen wir, etwa ein Strom von 10^{-10} A gab bei 1 m Skalenabstand einen Ausschlag von 1 mm, die Dämpfung war aperiodisch und die Nadel erreichte in 10 Sekunden ihre Ruhe-

des Magnetsystems soweit treibt, dass der Erdmagnetismus mit seinen Störungen so gut wie ganz wegfällt, und an Stelle desselben die Richtkraft des Anhängfadens oder eines festen Magnets setzt. Dieses Mittel hat noch den Vorzug, einer sehr genauen Kontrolle fähig zu sein, bis zu welchem Grade die Störungen jedesmal eliminiert sind. Da nämlich die Richtkraft, unter welcher ein System schwingt, umgekehrt proportional dem Quadrate der Schwingungsdauer ist, so lässt sich vorausberechnen, welche Schwingungsdauer das aperiodische System noch haben darf unter dem Einfluss des Erdmagnetismus allein, damit die Störungen bis zu dem gewünschten Grade eliminiert sind. Sollen in obigen Beispiel-

die Schwankungen der Ruhelage 0 mm nicht mehr überschreitet, so daß offenbar bei der Neuanordnung der Erdmagnetsystem nur γ_{100} der gesammten auf das Magnet-system wirkenden Richtkraft betragen, γ_{100} muss durch den Aufhängefaden und einen konstanten Richtmagnet gegeben sein. Soll dann aber beim Gebrauch das Magnet-system wieder eine Schwingungsdauer von 10 Sekunden haben, so muss dasselbe System unter dem Einfluss des Erdmagnets allein eine Schwingungsdauer von 10.100 = 100 Sekunden haben. Unter günstigen Umständen kann man eine derartige Aestirung durch Benützung von Eiseneringen erreichen. Umgeben man einen freihängenden Magneten mit einem eisernen Schutzing, so bleiben dadurch die Schwankungen der Ruhelage infolge der Strassenbahnströme im Wesentlichen unverändert, abgesehen davon, dass infolge der grösseren Schwingungsdauer der Magnet den kurz verlaufenden Störungen nicht mehr folgt, wie aus den von Prof. Vuller veröffentlichten photographisch aufgenommenen Kurven hervorgeht (ETZ 1895 S. 291). Der im Eisen inducierte Magnetismus löst also den magnetischen Störungen vollkommen nach. Bringt man dementsprechend bei einem astatischen System nach dem Vorschlage von Du Bois in die Höhe des stärkeren Magneten einen Eisening, so kann man dadurch die Schwingungsdauer des Systems noch sehr viel mehr verbessern, als bei einem einfachen Magneten möglich ist, denn dann werden die Schwankungen der Ruhelage die gleiche Grösse behalten wie vordem, weil ja auch jetzt der Magnetismus des Ringes den Störungen folgt. Ein derartig astatisches System könnte daher den gewünschten Anforderungen genügen, das Wesentliche ist nur, dass man eine Schwingungsdauer von nahezu 100 Sekunden auch wirklich erreicht. Versucht man jedoch eine derartige Aestirung auszuführen, so wird man meist schon lange vor Erreichung des Zieles an einer Grenze anlangen, über die man nicht mehr hinauskommt. Diese Grenze ist erreicht, sobald das System sich senkrecht zum Meridian einstellt, denn dann sind die auf den oberen und unteren Magneten wirkenden Kräfte gerade gleich gross, da beide Magnete aber nie genau parallel sein werden, so bleibt eine resultierende Richtkraft bestehen, deren Richtung den stumpfen Winkel zwischen den Ebenen der beiden Magnete halbiert. Als wesentlichste Bedingung, um zum Ziele zu gelangen, ergibt sich demnach, dass die Magnete des astatischen Systems genau parallel sind, resp. sich genau parallel stellen lassen. Bei schwereren Magnetsystemen, wie sie in den Galvanometern von Siemens & Halske, Hartmann & Braun u. a. verwendet werden, lässt sich dieses natürlich nicht erreichen durch Anbringung eines kleinen drehbaren Magneten an dem astatischen System, auch das mittlere Magnetsystem des Galvanometers von Du Bois und Rubens dürfte dieser Bedingung noch eine wesentliche Mehrbelastung anpassen lassen, indem nur eines der kleinen Magneten, aus denen jeder Magnet besteht, auf eine drehbare Hülse gesetzt wird; damit würde auch dieses Galvanometer in seiner mittleren Empfindlichkeit, sowie die veraltete Symanski-sche Form desselben noch überall verwendbar bleiben. Für die allerzartesten bereits angeführten Magnet-systeme wird sich aber natürlich diese genaue Parallelstellung nicht mehr erreichen lassen. Fasten selbst, Magnetsysteme wohl an weitesten gezeigten ist, gleich an, dass er die Aestirung immer so weit treibt, dass das System sich senkrecht zum Meridian stellt; das ist aber zu

gleich die Grenze, an der ein Schutz gegen die Störungen nicht mehr möglich ist.

Was nun schliesslich den von den Herren Raps und Franke vorgeschlagenen Ersatz des allerdings etwas unhandlichen Eiseninges durch Eisenrahtbündel betrifft, so scheint mir dieser Versuch nicht zum Ziele führen zu können. Der Hauptwerth des Eiseninges liegt darin, dass sein Magnetismus den Störungen auch der Richtung nach folgen kann und dass daher die Schwankungen der Ruhelage nach Anbringung des Ringes nur die gleichen und nicht grössere als vorher sind. Ein Bündel dünner Drahte wird aber im Wesentlichen nur in einer bestimmten Richtung Magnetismus aufnehmen können, also jedenfalls ähnlich, wenn auch vielleicht nicht ganz so ungünstig wirken, wie ein Stahlmagnet. Nun ist es ja aber bekannt, dass bei Aestirung durch einen Magneten alle Störungen viel mehr hervortreten, weil man eben nur den unveränderlichen Erdmagnetismus schwächt, nicht aber die Störungen. Ähnliches ist auch von der einseitigen Anbringung von Drahtbündeln zu erwarten, auch zeigt es sich dabei ganz gleichgültig, ob die Aestirung durch Drahtbündel oder Magnet in der Weise erfolgt, dass man das Feld in der Höhe des stärkeren der beiden Magnete des astatischen Systems schwächt oder in der Höhe des schwächeren verstärkt.

Hat man es nicht gerade mit Galvanometern allgeringster Empfindlichkeit zu thun, so kann man auf folgende Art den Eisening entbehren. Ich stellte mir ein Magnetsystem her, dessen Magnete zwei Stahlplatten waren von 60 mm Länge und 3 mm Breite. Diese wurden, der eine mit dem Nordpol, der andere mit dem Südpol nach oben, parallel zu beiden Seiten eines Aluminiumdrahtes befestigt, beiderseits in einem Abstand von 2 mm von Draht. Das so erhaltene Magnetsystem hat gerade die Grösse für ein astatisches Galvanometer von Hartmann & Braun und ist von vornherein sehr gut astatisch. Legte ich dann einen feststehenden Ring aus platt geschlagenem Eisenrohr um dieses System, so konnte ich durch Aufwärts- oder Abwärtsverschieben dieses Ringes nach Belieben die oberen oder unteren Pole des Systems schwächen. Durch Drehen des Ringes, der auf der einen Hälfte dicker als auf der anderen war, konnte ich zugleich die obere und untere Polhöhe genau parallel stellen und so über zwei Schwingungsdauern des Systems von fünf bis Minuten erzielen. Hiing ich dann dieses System in ein gewöhnliches Galvanometer Wiedemann'scher Form und reducierte dann die Schwingungsdauer durch einen Richtmagneten wieder auf 10", so war keine Spur der Störungen mehr wahrzunehmen und zugleich war jetzt die Empfindlichkeit des Galvanometers grösser als vordem bei Benutzung des Erdmagnetismus und eines einfachen Magneten.

Das analoge Verfahren der Aestirung müsste sich bei dem astatischen Galvanometer von Siemens & Halske ebenfalls leicht anbringen lassen, auch würden überall an Orten mit elektrischem Strassenbahnverkehr die einfachen Galvanometer mit derartigen Systemen ausgerüstet werden können und dann wieder ebenso brauchbar sein wie bisher.

Zum Schluss sei es mir gestattet, im Ansehung an diese Bemerkungen noch einmal auf die Konstruktion von empfindlichen Galvanometern Deprez'scher Form zurückzukommen. In dem gleichen Hefte dieser Zeitschrift machte Herr Sack Mittheilungen über ein von Siemens & Halske ausgeführtes Galvanometer dieser Form. Bei der Konstruktion desselben wurden die von mir in der ETZ 1895 S. 676 mitgetheilten Be-

rechnungen nicht berücksichtigt; dementsprechend nimmt dann auch noch die Dämpfung in dem ausgeführten Galvanometer einen ungebührlichen Raum ein. Nach Fig. 13 des erwähnten Aufsatzes braucht die bewegliche Spule eine volle Minute, um in ihre Ruhelage zu kommen, wenn dieselbe durch 3000 Ω geschlossen ist; selbst bei Anwendung von 10000 Ω und darüber wird die Ruhelage erst in einer halben Minute erreicht. Auf Grund meiner Berechnung-a meine ich, dass man folgendermassen verfahren muss, um zu sehen, wie weit man die Empfindlichkeit des Deprez-Galvanometers steigern kann, ohne durch die Dämpfung zu sehr gestört zu werden. Erst wähle man den Aufhängedraht so fein wie möglich, also 0,025 mm Platindraht nach Hallwachs, prüfe seine Tragfähigkeit, nehme von dem feinsten Kupferdraht nahezu so viel, wie der Draht tragen kann, und wickle diesen in die Mather'sche günstigste Spulenform. Das Verhältnis der Länge zur Querdimension dieser Spule probire man so aus, dass man ungefähr 10 Sekunden Schwingungsdauer erhält, dann zuletzt erst wähle man die Magnete so, dass man eine bespene Dämpfung hat. Die so erhaltene Empfindlichkeit dürfte ungefähr an der Grenze des Erreichbaren liegen.

Der Gülicher-Akkumulator.

Das Bestreben aller Erfinder an dem Gebiete der Bleiakkulatoren ist einerseits, die wirksame Masse so anzubringen, dass die der Flüssigkeit ausgesetzte Oberfläche möglichst gross ist, und andererseits diese Masse so zu befestigen, dass sie weder herabfallen kann noch der innige Kontakt zwischen ihr und der Platte selbst mit der Zeit verschlechtert wird. Diese zum Theil widersprechenden und deshalb schwer zu erfüllenden Anforderungen haben eine Anzahl von sehr sinnreichen Konstruktionen ins Leben gerufen und die neueste unter diesen ist jene des Herrn Gülicher, nachdem es nach zweijährigen gelungen ist, eine Platte herzustellen, deren wirksame Masse festgehalten und doch der Saure leicht zugänglich ist. Der Grundgedanke der Gülicher'schen Konstruktion ist die Anwendung eines eigenthümlichen Gewebes, in dessen Poren die wirksame Masse eingebettet wird. Der Träger der wirksamen Masse ist also nicht ein Bleifolter, sondern dieses Gewebe, dessen Kette aus Bleidrähten gebildet ist, während der Selms aus äusserst feiner und elastischer Glaswolle besteht. Das Gewebe wird auf Webstühlen von besonderer Konstruktion durch aufeinander-Tackeln von der Breite der betreffenden Elektroden hergestellt. Nach dem ein solches Gewebe von mehreren Metern Länge angefertigt worden ist, wird es in einzelne Stücke zerschnitten, welche der Länge der herzustellenden Elektroden entsprechen. Hierauf werden die Bleidrähte oben und unten auf eine kurze Streckbleglegt und in eine besonders hergerichtete Glassform eingelegt, in welcher geschmolzenes Blei um die freistehenden Bleidrähtenden und um die beiden Seitenkanten des Gewebes rahm-nartig herumgezogen wird. Hierbei wird durch Heilweises Verschmelzen eine innige Verbindung des Rahmens mit den Enden der für die Zuführung und gleichmässige Vertheilung des elektrischen Stromes dienenden Bleidrähte herbeigeführt. Das obere Ende des Bleifrahmens erhält in der Glassform zwei Nasen zum Anfüllen der Elektroden und

eine Fahne zur Verbindung derselben mit den Endpolen des Elements.

In diese gewebten, mit Bleirahmen versehenen Träger, deren Form aus der Abbildung (Fig. 17) ersichtlich ist, wird die wirksame Masse nach einem besonderen

sind sie mit loser Glaswolle unwickelt. Hierdurch wird ausser einer vorzüglichen Isolation auch eine elastische Lagerung der Elektroden gegen einander erzielt. Diese Isolation der gesammten Elektrodenflächen mittels loser, elastischer Glaswolle (anstatt steifer, nur an einzelnen Stellen angebrachter Glasröhren oder dergleichen) vergrössert, wie uns Herr Gülicher auf Grund seiner Messungen mittheilt, den inneren Widerstand der Elemente nicht im Mindesten; sie gestattet vielmehr, die Elektroden in sehr kleinen Zwischenräumen von einander (3 mm) aufzuhängen, wodurch der innere Widerstand sogar noch etwas verringert wird.

Die oben beschriebene Konstruktion der Platten ermöglicht es, dieselben dünn und leicht zu machen, während der kleine Abstand der Platten von einander das Gewicht der einzelnen Zellen auch günstig beeinflusst, sodass eine grosse Kapazität per Gewichtseinheit erzielt wird. Ein aus 8 positiven und 8 negativen Platten bestehendes Element, welches wir im Laboratorium der Gülicher-Akkumulatorenfabrik, Berlin Spenerstr. 23, besichtigten, hat bei 12-stündiger Entladung 120 A-Stunden Kapazität, und wiegt in betriebsfertigem Zustande 10,7 kg; ein Kilogramm Batterie giebt also 11,2 A-Stunden Kapazität. Bei 6-stündiger Entladung ist die Kapazität dieses Elementes 100 A-Stunden. Es werden drei Grössen von Platten hergestellt, nämlich A mit 10×15 cm, C mit 15×20 cm und E mit 20×30 cm; alle nur 3 mm dick. Nach Angaben, die uns Herr Gülicher gemacht hat, ist die Kapazität von einem Paar Platten bei 10 bis 12-stündiger Entladung für A 15, für C 30 und für E 60 A-Stunden. Das Gewicht einer Platte ist für A 0,34, für C 0,66 und für E 1,36 kg und die Kapazität pro Kilogramm positiver Elektrode ist 44,1 A-Stunden.

An den drei Wänden hängen, wie aus der Abbildung ersichtlich, Wandstationen verschiedener Konstruktion, einige für Batterie-, andere für Induktorbetrieb, ferner Tableaux, Wecker, Relais und Centralumschalter, während auf schmalen Tischen, welche an den

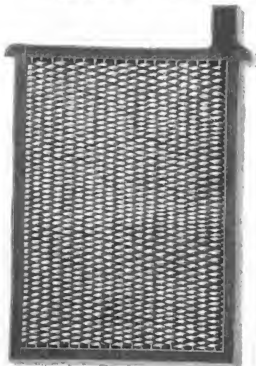


Fig. 17.

Verfahren derart eingetragen, dass sie in ein vertheiltes Zustande zwischen den Gewebemassen und Fasern der Glaswolle eingebettet ist und von dieser festgehalten wird, sodass sie weder durch Gasentwickel-



Fig. 18.

Fig. 19.



Fig. 20.

beiden Seitenwänden entlang helen und hinter den beiden Frontöffnungen rechts und links vom Eingang angebracht waren,

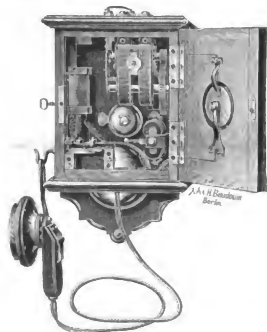


Fig. 21.



Fig. 22.

lung beim Ueberladen noch durch mechanische Erschütterungen herausfallen und Kurzschlüsse bilden kann. Aus demselben Grunde kann die Masse nicht Blasen oder Buckel bilden und da sie sich ferner zwischen den elastischen Gewebemassen frei ausdehnen kann, so ist auch ein Verkrümmen der Platten ausgeschlossen.

Zur Isolirung der Platten von einander

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 664.)

Ausstellung von Paul Hardege & Co.

Die Ausstellung dieser Firma war in einer grossen Koje untergebracht, von deren architektonischer Ausschmückung und innerer Ausattung Fig. 18 ein Bild giebt.

eine grössere Auswahl von Tischstationen verschiedener Bauart mit und ohne Linienswähler, ferner einzelne Linienswähler, Telephone, Umschalter, Leitungs- und Batteriematerialien aufgestellt waren. Die beiden hinteren Ecken der Koje wurden von je einer Fernsprechkette eingenommen, welche Gelegenheit boten zur ungestörten Prüfung der Wirkung kleiner, von der Firma fabri-

ciren und für den Hausbetrieb bestimmten Mikrophonsprechstellen in der geräuschvollen Ausstellungshalle. Die Mitte der Koje wurde von einem Vielfachschrank eingenommen, während ein Standardschrank für

nassen P. H. C. Elemente zu erwähnen, die in zwei Grössen (Fig. 19 und 20) geliefert werden.

Bei dem kleineren Modell wird ein runder Kohlenstab, bei dem grösseren Modell

(Fig. 20) durchbrochen dargestellt, sodass die Schürung des Beuteis sichtbar wird. Der die schnelle Wasserverflüstung herabmindernde und das Element gegen Staub schützende Holzdeckel ist imprägnirt. Das

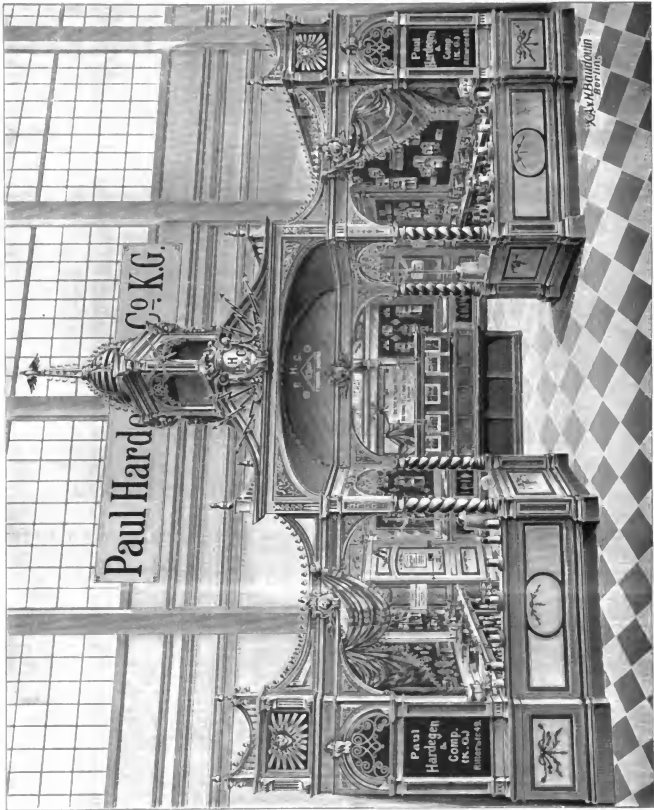


Fig. 18

100 Leitungen an der Rückwand aufgestellt war.

Aufgand mit den ausgestellten Elementen sind neben den in grosser Menge vertretenen P. H. C. Trockenelementen die

eine Kohlenplatte verwendet. Den Kohlenstab bzw. die Platte umgibt ein mit einer fein gemahlene Mischung aus Braunstein, Reibortenkohle und Graphit gefüllter Beutel. Der Zinkzylinder ist in der Abbildung

kleinere Modell wird hauptsächlich bei Sprech- und Haustelegraphenanlagen, das grössere vielfach für Momentbeleuchtungen benutzt.

Unter den Kontaktanrichtungen ver-

diert der in Fig 21 dargestellte Tischkontakt erwähnt zu werden, der als ein Lampenfassung ausgebildet ist.

Bei einigen Wandstationen hatte diese Firma, wie auch von anderer Seite gesehen war, die Deckel bzw. Vorderwände der Gehäuse aus starkem Guss gebildet. Diese Anordnung hebt das gute Aussehen und gestattet dem Publikum, sich über die innere Einrichtung der Apparate, die Tätigkeit des Hakenumschalters beim Abheben des Fernhörer etc. zu belehren. Eine recht praktische und einfache Abänderung einer Station mit Gleichstromwecker in eine solche mit Wechselstromwecker zeigt die in Fig 22 dargestellte Wandstation. Um die alten, für Gleichstromwecker eingerichteten Gehäuse weiter verwenden zu können in solchen Fällen, wo die Ersetzung des Batterieanrufes durch Induktoranruf geschehen sollte, wird, wie die Abbildung erkennen lässt, über der grossen Glockenschale des

stellt die obere querliegende Schiene eine direkte Verbindung zwischen Leitung und Erde her.



Fig. 21

Die Thür der einen der oben erwähnten Sprechzellen — in der linken Ecke der Kojе — war mit einem elektrischen Schloss versehen, deren Anordnung an der Thür aus Fig 18 ersichtlich ist, während die nachstehende Fig. 25 die Konstruktion eines solchen, an dem oberen Theile der Innenseite einer Thür angebrachten Schlosses er-

löschebel frei wird; er folgt deshalb dem auf ihn von dem Spannhel ausgeübten Zuge derart, dass bei seiner Drehung der Spannhel frei wird, was zur Folge hat, dass die Zugstange, der Einwirkung der gespannten Spiralfeder nachgebend, sich nach links bewegt und dadurch mittels der Kette das Schloss entriegelt, sodass die Thür von einer schwachen Feder ein klein wenig geöffnet wird. Beim weiteren Öffnen der Thür erfolgt die Verriegelung der Auslösevorrichtung zu einem Zeitpunkt, wo die Öffnung noch nicht gross genug ist, um einer Person den Durchgang zu gestatten. Beim weiteren Öffnen wird die vorerwähnte Spannfeder weiter gespannt und die ihr hierdurch erteilte Kraft treibt die Thür beim Freilassen wieder in die geschlossene Stellung zurück.

(Fortsetzung folgt)

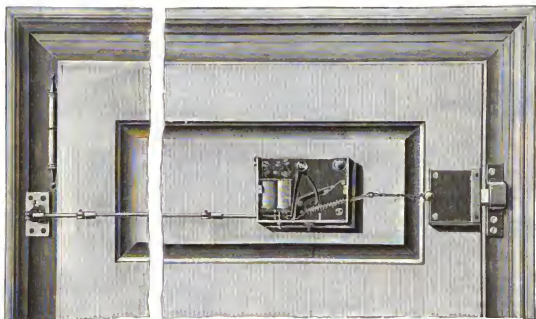


Fig. 25

Gleichstromweckers im Innern des Gehäuses eine zweite, kleinere Glockenschale angeordnet, zwischen welchen Schalen der Klöppel des schliesslich sitzenden polarisirten Elektromagneten schwingt.

Von den Wand- und Tischstationen ist ausser der in der „ETZ“ bereits beschriebenen Wandstation (vgl. „ETZ“ 1898 S. 279), die in Fig 23 veranschaulichte Tischstation mit Linienwähler zu nennen. Bei dieser ist der bekannte Stöpsellinienwähler auf dem Stationskasten befestigt und bildet den Deckel derselben.

Zum Anschliessen der Leitung an die verschiedenen Stöpselbuchsen dient ein, durch eine Leitungsschlaur mit dem Innern der Station in Verbindung stehender Stöpsel. Seitlich an dem Kasten sind zwei Träger angebracht, auf welchen das am runden Griff mit einem Ein- und Ausselalter für die Mikrophonbatterie versehene Mikro-phon rüht. Die einzelnen Theile des Apparates sind im Wesentlichen bekannt.

Im Weiteren sei die Anordnung des Spitzenblitzableiters Fig. 24 erwähnt, bei welchem die Erd- und Leitungsschiene durch eine quer über diese gelegte Verbindungsschiene bedeckt werden. Als Isolation zwischen diesen unten und der oberen Schiene ist ein Streifen Oelpapier gewählt. Wird dieses durch die atmosphärische Elektrizität durchschlagen, so

können lässt. Bei Anwendung dieses Schlosses kann die Thür von aussen nur mittels Schlüssels, von innen dagegen sowohl mit der Hand, als auch auf elektrischem Wege geöffnet werden, während die geöffnete und freigelassene Thür sich von selbst verriegelt. Die elektrische Auslösevorrichtung, welche mit jedem gewöhnlichen Schnappschluss in Verbindung gebracht werden kann, besteht aus einem Auslöse- und einem Spannhel — diese Theile sind in dem an der Thürfüllung befestigten kleinen Metallkasten angebracht —, und aus zwei aus diesem Kasten hervorstehenden und mit dem Spannhel in Verbindung stehenden Stangen, von denen die von einer Spiralfeder umgebene, nach rechts herausragende Zugstange durch eine Kette mit dem Schlossriegel verbunden ist, während die nach links herausragende Gelenkstange, deren linkes Ende an dem Thürrahmen befestigt ist, beim Öffnen der Thür auf das untere Ende des Spannhel wirkt, sodass dieser die um die Zugstange gelegte Spiralfeder spannt, während ihr oberes Ende hinter einen Ansatz des Auslöschhebels gelangt, und von diesem beim Schliessen der Thür festgehalten wird. Wird ein Strom durch den Elektromagneten geschickt, so zieht dieser seinen Anker an, wodurch der Aus-

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Zur Bestimmung der Kathberkorrektur für elektrische Widerstandsrohre.

Eine kritische Studie von A. Lehman. (Wissenschaft. Abhandl. der phys.-techn. Reichsanstalt, Band II, Seite 359—377).

Man prüft bekanntlich die Gleichmässigkeit des Kalibers eines Glasrohres dadurch, dass man in demselben einen Quecksilberfaden verschiebt. Je weniger dabei die Längen des Endes von einander differiren, desto mehr nähert sich der Hohlraum des Rohres der Cylinderform. Praktisch wird jedes Glas nur annähernd cylindrisch befunden werden und bei der Berechnung des Widerstandes derselben hat man darauf Rücksicht zu nehmen. Ist $q(x)$ der Rohrquerschnitt in der Entfernung x von einem beliebig gewählten Anfangspunkte, so wird der Widerstand der Strecke 0 bis x dargestellt durch:

$$W(x) = \int_0^x \frac{dx}{q(x)}.$$

Führt man an Stelle des veränderlichen Querschnittes $q(x)$ das ebenfalls veränderliche Volumen $V(x)$ in die Rechnung ein und bezeichnet man mit W_0 den Widerstand, den das Rohr hätte, wenn es vollkommen cylindrisch wäre, so gilt für dessen wirklichen Widerstand W die Beziehung:

$$W = W_0(1+C),$$

wobei C eine Grösse von der Form:

$$C = \nu - \mu(\nu + \nu')$$

bedeutet.

Es kommt nun darauf an, auf mathematischem Wege festzustellen, wie die Gröszen α und β mit den Abständen a und b der Mikropolen, mit einem Massstabes ermittelten Längenveränderungen des in der Röhre planmässig fortgeschobenen Quecksilberfadens zusammenhängen, und in dieser Aufgabe, welche der Verfasser zu lösen unternahm.

Wie sich die erhaltenen Gleichungen auswerthen lassen, wird an einem von der Firma Siemens & Halske der Reichsanstalt zur Untersuchung untersuchten Rohre gezeigt. Das letztere war auf eine Länge von 1000 mm abgeschliffen. Der für C ermittelte Werth betrug 0,000267.

Bezüglich der Einzelheiten der mathematischen Behandlung müssen wir auf das Original verweisen. G. M.

Ueber die Wirkung des Lichts auf die Funkenentladung.

Von F. Warburg, (Berliner Sitz-Ber., phys.-math. Klasse, 8. März 1898).

Ertheilt man der einen von zwei Kugeln einer Funkenstrecke ein gewisses Potential, und lässt die andere zur Erde hinab sinken, so können bei einer gegebenen Entfernung der Kugeln drei Fälle vorkommen: es tritt sofort ein Funke ein, der Funke geht erst nach Verfluss einiger Zeit ein, oder es erfolgt gar keine Entladung statt. Am bemerkwürdigsten ist der zweite Fall. Nach Jaumann hat die Verspätung des Funkes ihre Ursache nicht in störenden Umständen, wie Stein u. dgl., sondern sie hier vielmehr um einen der Funkenentladung vorangehenden, noch nicht aufgeklärten Vorgang. Die Dauer desselben wird durch Schwankungen der elektrischen Kraft, aber auch durch die Wirkung des Lichtes abgeklärt.

Wie man der Verfasser mittheilt, ist bei den Versuchen über die Wirkung des Lichtes wohl zu unterscheiden, ob die isolirte Kugel 1. sehr langsam oder 2. sehr schnell auf ein hohes Potential gebracht wird. Im erstere Falle führt die Kathodenbelichtung mit Bogengleich die Funkenverzögerung wesentlich ab, ohne auf die zum Durchschlagen einer gegebenen Luft- oder Gasstrecke nöthige Potentialdifferenz, d. h. auf die Funkenentladungspotentialdifferenz einen wesentlichen Einfluss auszuüben.

Sowar z. B. die Schlagweite zwischen blank gepulverten Eisenkugeln von 20 cm Durchmesser (11 cm Luft, bei 760 mm Barometerstand, 17,9° Temperatur, 62% relativer Feuchtigkeit fand die Entladung bei 470 V mit 16 Sekunden Verspätung im Tageslicht, bei 400 V ohne Verspätung im Bogenlicht statt.

Verbindet man die isolirte Kugel nur sehr kurze Zeit (etwa 0,012 Sekunden) lang mit dem geladenen Kollektorplatte, so kann die benutzte Potentialdifferenz im Dunkeln sieben oder mehr Mal grösser sein, ohne eine Entladung herbeizuführen, als die derselben Funkenstrecke entsprechende statische Entladungspotentialdifferenz; im kräftigen Bogenlicht erfolgt dagegen die Entladung jedesmal, ohne dass die nöthige Potentialdifferenz die der langsamen Ladung wesentlich überschreiten muss.

Um auch hier ein Beispiel zu erwähnen, wählten wir Platinkugeln von 0,7 cm Durchmesser in 45 cm Abstand in verdünnter Luft von 265 mm Druck.

Bei der Ladung nach der ersten Art erfolgte die Entladung im Tageslicht bei 2700 V, im Bogenlicht bei 3500 V. Bei der raschen Ladung trat im Dunkeln, oder wenn die Kugel durch eine rothe Glasplatte auf die Kathode fiel, bei 9060 V kein Funke ein. Wurde das Bogenlicht durch eine Spiegelglaslinse über so gegeben, so gab es bei 2700 V, 2660-4920 V unter zehn Fällen einmal, 9060 V unter 10 Fällen neunmal einen Funken. Im reinen Bogenlicht trat der Funke bei 3500 V ein, bei 3200 V unter 10 Fällen einmal, bei 5180 V in jedem Falle aus.

Das Intervall der Potentialdifferenzen, innerhalb dessen die Entladung manchmal eintritt, manchmal nicht, ist sehr gross; im Dunkeln, sehr klein im kräftigen Bogenlicht. Ueber Potentialdifferenzen von 10000 V wurde nicht hinausgegangen. Bei Kugeln aus Zink gab Messung wie die des Bogenlichtes mit Bogenlicht auf der Kathode so stark entzündend (Hallwachs-Effekt), dass ein Funke ausreichte kam.

Schliesslich erklärt der Verfasser, nachträglich von einer Arbeit des Herrn Svingedaw Kenntnis erhalten zu haben, in der sich die von ihm konstatirten That-sachen theilweise bereits vorfinden. G. M.

Der elektrische Brechungsindex von Wasser und wässrigen Lösungen.

Von P. Druide, (Ber. der math. phys. Klasse der k. Sachs. Ges. der Wiss., Juni 1898).

Die vorliegende Abhandlung schliesst sich hinsichtlich der Versuchsanordnung eng an die auf Seite 440 besprochene Arbeit des Verfassers: „Anomale elektrische Dispersion von Flüssigkeiten“. An der Later Verwendung von Trägern verschiedener Größe und Art wurde für destillirtes Wasser von der Leitfähigkeit 7, 10 bis 20, 30, 100 bis 179 Ω als Quadrat des Brechungs-exponenten $n^2 = 81,67$ für Wellen von 74 cm Länge ermittelt, ein Resultat, das auf eine Genauigkeit von 1/2% Anspruch macht.

Nach Versuchen mit grossen und kleinen Erregern und unter Annahme der Dielektricitätskonstante $\epsilon = 80,5$ (nach Franke und Verzet), hängt die Wellenlänge λ mit n^2 bei 177 folgenden Zahlen zusammen:

Dispersion des Wassers.
Table with 3 columns: lambda (cm), n^2, epsilon.
Values: 100, 81.7, 19; 20, 80.5, 80.6; 37, 81.7, 80.6.

Weitere Versuche bezweckten, die Abhängigkeit der Grösse n^2 für Wellen von 74 cm Länge von der Temperatur festzustellen. Das Wasser befand sich in einem Thonrohr, unter dem drei Bunsenbrenner brannten. Fig. 26 zeigt die Resultate und zeigt, dass das Quadrat des Brechungs-exponenten mit dem Wachsen der Temperatur β bedeutend abnimmt, sowie dass n^2 bei 100 bis 109 bei 179 Ω als Quadrat des Brechungs-exponenten $n^2 = 81,67$ für Wellen von 74 cm Länge ermittelt, ein Resultat, das auf eine Genauigkeit von 1/2% Anspruch macht.

Nach Versuchen mit grossen und kleinen Erregern und unter Annahme der Dielektricitätskonstante $\epsilon = 80,5$ (nach Franke und Verzet), hängt die Wellenlänge λ mit n^2 bei 177 folgenden Zahlen zusammen:

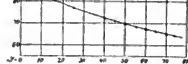


Fig. 26.

Da $\epsilon = 80,5$ stimmen die ermittelten Zahlen ziemlich mit den nach Hvergaard's Formel

n^2 = n_0^2 - 0,367 / lambda

berechneten Aenderungen. Für $\beta = 0$ bis $\beta = 70^\circ$ liefert die Formel

n^2 = 88,28 - 0,4044 beta + 0,001016 beta^2

bessere Werthe.

Die mit wässrigen Salzlösungen und Rohrzuckerlösungen angestellten Versuche führten den Verfasser zu folgenden Sätzen: Für das Verhalten wässriger, elektrisch leitender Lösungen gegenüber elektrischen Wellen ist nur ihre Leitfähigkeit massgebend. Bis zur Leitfähigkeit $\epsilon = 5 \cdot 10^{-7}$ bezogen auf Quecksilber als Einheit) ist der elektrische Brechungs-exponent bei Wellen der Schwingenzahl $4 \cdot 10^{10} \text{ sec}^{-1}$ innerhalb 1% derselbe wie beim reinen Wasser. Mit höherer Leitfähigkeit wird der elektrische Brechungs-exponent kleiner, bei $\epsilon = 39 \cdot 10^{-7}$ jedenfalls um mehr als 10%. — Die Dielektricitätskonstante der Lösung ist jedenfalls bis zur Leitfähigkeit $\epsilon = 11 \cdot 10^{-7}$, wahr-scheinlich sogar bis zur Leitfähigkeit $\epsilon = 38 \cdot 10^{-7}$ nicht grösser als die des reinen Wassers.

Die Versuchsbedingungen ist der elektrische Brechungs-exponent bei höherer Konzentration bedeutend kleiner als in reinem Wasser. Die Lösungen zeigen anomale elektrische Absorption in anomale elektrische Dispersion, und zwar um so mehr, je höher die Konzentration ist. Eine 65-proc. Lösung absorbiert die Wellen wie eine elektrisch leitende, wässrige Lösung der Leitfähigkeit $\epsilon = 3 \cdot 10^{-7}$. G. M.

Zur Demonstration des gegenseitigen Einflusses zweier Funkenstrecken.

Von Ignaz Klementz, (Wiedem. Anz., Bd. 50, 1898, S. 86-88)

Der Verfasser giebt folgende Anordnung zur Demonstration des gegenseitigen Einflusses zweier Funkenstrecken an. F_1, F_2 (Fig. 37) sind vier genau gleiche, runde Platten von 80 cm Durchmesser aus Zinkblech. An jede Platte ist ein Kupferdraht (40 cm lang und 0,045 cm Durchmesser) angeschraubt. Die Enden der Drähte tragen entweder hoch polirte Messing-kugeln (25 cm Durchmesser) oder sie lauten (in einem Falle) bei der sekundären Funkenstrecke in schwach abgestumpfte Spitzen aus. Die

Platten F_1 mit den Kupferdrähten und Kugeln K_1 bilden einen Primärerregger, der mit dem Ende der Sekundärspule eines Induktions J verbunden ist. Die Platten F_2 mit den Kugeln K_2 bilden des Sekundärlieferer. Die Entfernung der beiden Funkenstrecken von einander beträgt 6 cm. Die einzelnen Theile sind auf ein Holzgestell montirt. Erregt man das Induktions (z. B. durch 4 Akkumulator-) und lässt in der primären Strecke K_1 Funken (von $n = 1$ cm bis $n = 10$ cm) entstehen, so treten auch in der sekundären Strecke K_2 leitfähige, mehrere Millimeter lange Funken auf.

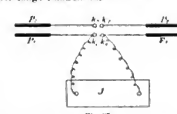


Fig. 37.

Sind die Elektroden der sekundären Strecke gut polirte Kugeln und bringt man zwischen beide Funkenstrecken eine Glasplatte oder ein Papier, aberman einen Gegenstand, der die ultraviolette Strahlung absorbiert, während man die sekundären Kugeln soweit auseinander zieht, dass gerade keine Funken kommen, so stellen sich Funkenströme sofort ein, wenn man die Zwischenwand entfernt.

Nimmt man aber als sekundäre Elektroden die erhabenen Spitzen und zieht diese unter dem Einfluss der entzunden Funken durch den primären Funken so weit auseinander, dass zwischen ihnen keine Funken überspringen, so erscheinen dieselben sofort, so bald man zwischen die beiden Funkenströme einen für die Lichtwirkungswirkung undurchlässigen Schirm bringt. Man bekommt dadurch leicht sekundäre Funken, die länger sind als die primären.

Im zweiten Falle begründet die Belichtung durch die primäre Strecke nach dem Ausströmen der Funken eine Buschentladung, wie man im Dunkeln erkennen kann. Mit dem Abtreten der sekundären Funken werden auch die primären kräftiger; die Wirkung ist also wechselseitig. G. M.

LITERATUR.

Haustelegraphie, Telephonie, Blitzableiter, Feuer- und Telegraphen und Einrichtungsregeln der Lichtanlagen in Theorie und Praxis. Mit eingehender Berücksichtigung der Bedürfnisse derjenigen, die sich mit Einrichtung solcher Anlagen beschäftigen wollen. Zusammengestellt und mit über 200 Abbildungen ausgestattet von C. Erichs. 2. erweiterte Auflage. Berlin 1896. Verlag von Julius Spies, Langensborg, Rheinland. 306 Seiten. Preis 60. 450 M.

Der im Jahre 1897 erschienene 2. Auflage ist jetzt die 3. Auflage gefolgt. Das Buch soll hauptsächlich als Lehrbuch dienen für alle Parteien, welche — ohne vorherige besondere Ausbildung — sich mit der Einrichtungs-an-schaltung von kleineren Anlagen in ihrem Wirkungskreis aufnehmen. Von der sachgemässen Ausführung derartigen Anlagen hängt in kleinen Ortschaften, wo nur die grösseren Firmen mit geschultem Personal das Wirkungsgebiet zu klein ist, das erfolgreiche Vorwärtsdrängen der Elektro-technik ab. Man kann sich deshalb nur darüber freuen, wenn diejenigen, die dort zu wirken haben, wie Schlosser, Klempner etc., eine ihrer Vorbildung entsprechende, gute Ausbildung durch den Autor der obigen Buch von C. Erichs erhält diese Aufgabe.

Der Entwicklung des Installationswesens in kleineren Städten entsprechend, ist die neue Auflage gewissermassen eine neue Auflage. Die Abschnitte über Feuer- und Telegraphen und kleine Beleuchtungsanlagen mittels Dynamomaschinen und Akkumulatoren erweitert worden. Im Allgemeinen ist die Darstellung des Buches kurz und klar; aber nicht selten stösst man auf Stellen, die nicht sorgfältig abgelesen sind; z. B. sind auf Seite 90 die drei ersten Sätze des zweiten Absatzes ganz anders geschrieben, indem der Fassung nach die Relativwörter sich auf ganz andere Wörter beziehen, als dem Sinne nach. Auch sehr unklar ist auf Seite 90 die Fassung des letzten Satzes: „Man habe z. B. einen Elektronenstrom, . . . und verlege über Elemente . . .“ Derartige Unklarheiten im Text öfters.

Die geschichtlichen Angaben auf Seite 7 sind nicht ganz zutreffend, desgleichen die Angaben über die Leistungsfähigkeit des Schusses auf Seite 11. Auf Seite 75 und 76 ist in mehreren anderen Stellen vermist man die Objektivität, welche dem Verfasser eines Lehrbuchs in Bezug auf geschichtliche Interessen eigen sein muss.

Der Inhalt des Buches zerfällt in 7 Abteilungen, welche nacheinander eine allgemeine Belehrung über das Verhalten und die Wirkung der Elektrizität, die Erzeugung des Stromes, über die Herstellung von Leitungen, über die Apparate für Haus-Telegraphie und Telephonie und über die Herstellung solcher Anlagen, über die Bestätigung der Stromerzeugung durch Wasserraddanzweiger, und in den beiden letzten Kapiteln über die Herstellung kleiner elektrischer Beleuchtungsanlagen. J. H. W.

Die Herstellung der A. E. G. Glühlampe nebst Abbildungen aus der Glühlampenfabrik der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Unter vorstehendem Titel hat die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft eine kleine Broschüre herausgegeben, in welcher die Herstellung der Glühlampen in ihren verschiedenen Stadien, nämlich die Zerlegung und Bestimmung der Glühläden, die Evakuierung, Prüfung und Photometrierung und schliesslich die versandfähige Verpackung der Lampen behandelt sind, durch Abbildungen erläutert werden. Abgesehen von dem Interesse, welches der auf die Fabrikation der Lampe bezügliche Inhalt beanspruchen kann, gewährt die Broschüre auch einens Einblick in den Geschäftsbau der Glühlampenfabrikation der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, bei welcher mehr als 500 Personen beschäftigt werden, welche Einrichtungen es kosten, bis 30 000 Glühlampen pro Tag fertigzustellen, und enthält außerdem manche Belehrung über die richtige Behandlung der Lampen seitens des Publikums. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Anteiliger Bericht der Reichs-Postverwaltung für das Jahr 1896. Die Nachrichten-, Post- und Telegraphenverwaltung hat soeben einen amtlichen Bericht herausgegeben, welcher ein detailliertes Bild gibt von der Entwicklung des ihr unterstellten Verkehrsnetzes in dem von 1. April 1894 bis zum 31. März 1896. Wir bringen heute einen ganz kurzen Auszug aus diesem Bericht, aus welchem hervorgeht, mit welcher Schnelligkeit sich gegenwärtig die Telegraphen- und Fernsprechnetze der Reichspostgebiete sich entwickeln.

Die Zahl der Reichs-Telegraphenanstalten im Reichs-Postgebiet ist jetzt auf 13 729 gesunken, während die Länge der Telegraphenlinien 119 559 km, die der Telegraphenleitungen 547 614 km beträgt; es bedeutet dies, dass die Zahl der Telegraphenstellen täglich um 10m vermehrt worden ist, während täglich 14,5 km Linie und 96 km Leitung neu errichtet worden sind.

Ebenso erfreulich ist die Vermehrung des Fernsprechnetzes; die Zahl der Fernsprechnetze beträgt jetzt 449, hat somit in den vergangenen 6 Jahren um 211 zugenommen. Die Zahl der Sprachstellen im Jahre 1896 betrug 59 405 im Jahre 1895. Am bedeutsamsten ist die Entwicklung der Stadt-an-Städteleitungen, deren Drahlleitungen vor 6 Jahren sich nur auf 1 058 km belaufen, während die Länge derselben jetzt auf 99 529 km gestiegen ist.

Telephonie.

Proces der Stadt Breslau gegen den Postfiskus. Am 21. d. M. verurteilt das Oberlandesgericht Breslau eine von dem Postfiskus eingeleitete Berufung gegen eine am 29. Februar d. J. vom Breslauer Längsgericht getroffene Entscheidung, nach welcher der Postfiskus verurtheilt wird, anzuerkennen, dass er nicht berechtigt sei, ohne Genehmigung der Magistrate über öffentliche Plätze Drahtseile für die öffentlichen Telegraphen- und Fernsprecheitungen wie auch für private Anlagen zu ziehen, und dass er, wie er weiter vorgebracht, gegen ein nach dem 21. März d. J. ohne Genehmigung des Magistrats ausgetriebenen Privatleistungen wieder zu berechtigen. Der Werth des Streitgegenstandes beträgt 20 000 M. und der Streitgegenstand ist am 21. d. M. vor dem dritten Civilsenat des Königlich-Oberlandesgerichts Breslau gepflogenen Verhandlungen

entnehmen wir des Schies. Zug die folgenden Einzelheiten. Der Vertreter des Postfiskus, Justizrath Starkowicz, erklärte zunächst im Einwand, dass in dieser Streitfrage der Rechtsweg überhaupt anzuhängen sei, weil der von Postfiskus vorgenommene Eingriff in das Eigentum der Stadt Breslau, öffentlich Straftathen darstellend, einen Ausschluss des Staatshoheitsrechts darstelle; es lege also kein bürgerliches Rechtsrecht vor, sondern es handle sich um die Grenzen des öffentlichen Rechts und nach dem öffentlichen Rechtssatze könne über die Hoheitsrechte vor den bürgerlichen Gerichten nicht gestritten werden. In der Sache selbst werde es nicht auf die öffentlichen Straftathen ankommen, sondern die über den öffentlichen Strassen und Plätzen befindliche Laubscheile erheben könne nur wenn sie erhebliche Belastungen als Folge der Benutzung, nämlich öffentliche Strassen an Plätzen mit Drähten nachzuweisen in der Lage sei, dürfte sie diese Belastungen durch die Eigenthümer abwehren. Die öffentlichen Verkehrs- und Plätze sollten durch dem öffentlichen Verkehr dienen, und alles, was dem gleichen Zwecke diene, erlidge auf den öffentlichen Strassen und Plätzen mit Recht und könne Recht herbei abgewandt werden. Auch konnte in Betracht, dass bei den von der Stadt befristeten Kollisionen zwischen den städtischen Straßeneitungen und den letzteren im Nachteil sein würden, dem der starke Strom beeinflusse den schwachen, nicht aber der schwache den starken. Die öffentliche Strassen-Belastung würde, dass das Recht der Telegraphenleitungen auszuscheiden habe, und wenn lemer das Gesetz über das Telegraphenwesen, die Benutzung der Telegraphen- und Fernsprechanlagen zum Selbstzweck mache, so gehe daraus doch als selbstverständlich auch das Recht hervor, die Drähte über fremden Grundstücken zu führen, weil man sonst erst ein entsprechendes Enteignungsgesetz hätte erlassen müssen. Der Vertreter der Städtischen Reichs-Anstalten, Rechtsanwalt Erbacher, erklärte demgegenüber, dass die Verletzung von der Unzulässigkeit des Rechtsweges. Auch ein aus öffentlich-rechtlichen Gesichtspunkten zu beurteilender Einwand, dass der Staat ein Hoheitsrecht ausüben würde, sei, bildere den ordentlichen Richter nicht an der Entscheidung. Der Magistrat stütze sich auf den § 14 des Gesetzes vom 6. April 1896, der lautet: „Der Reichsbeschluss über dieses Gesetz lege weitergehenden als die bisher bestehenden Ansprüche auf die Veräußerung über fremden Grund und Boden, Justizgesetze, die öffentlichen Straftathen darstellend.“ Wenn also die Stadt Breslau das Eigentum habe und eine Verletzung ihres Eigentums habe und die Verletzung ihres Eigentums der Reichsverfassung nicht zu dulden erlaubt, kann auch der Postfiskus die Verletzung nicht vornehmen. Erbliche Belastungen aber seien bereits nachgewiesen. Schon seit Jahresfrist behalte ihn der Magistrat über die Benutzung des Reichsbeschlusses im Bahnhof; man seien die Starkströme jeden Abendlichen Kollisionen mit den Schwachströmen angezeig, soll nach dem Gesetz habe immer mit seiner Anlage später kommode die Pflicht, die zur Vermeidung von Kollisionen erforderlichen Massregeln zu treffen, während hier die Technik dies noch nicht einmal vermag. Daher sei es die Pflicht der Stadt zu verlangen, dass sie in die Lage versetzt werde, die Pläne des Fiskus auf Zurührung von Leitungen mit ihren eigenen Plänen in Einklang zu bringen, in dem Maße, Scherlegigkeit, die Unmöglichkeit zu verhüten. Die Stadt wolle den öffentlichen Leitungen nicht in den Weg liegen; es könne sich höchstens darum handeln, dass die Stadt Breslau in dem Irrethum, eine Abänderung der vom Fiskus geplanten Linie zu wünschen habe, und dann könne höchstens ein Streit über seine Zweckmäßigkeit entstehen. Bei derartigen Fällen in Frage kommenden Privatleitungen (Leistungen zwischen verschiedenen Grundstücken, d. h. öffentlichen Eigenschaften) könne der Fiskus sich übernimmt, der öffentlichen Interesse und auf Hoheitsrechte bezulen. Der Gerichtshof erkannte auf Abweisung der Berufung und legte dem Fiskus die Kosten auf den Reichsbesitzer auf. Der Reichsbesitzer erklärte, denn es handle sich nicht um eine Festsetzung der Grenzen des Hoheitsrechtes, sondern es lege eine Eigenthumsklage vor. Der Fiskus aber sei auf das unzulässige erklärt, und der § 14 des Gesetzes vom 6. April 1896 betone, dass die Verfügungsrechte des Reichs über fremden Grund und Boden, die über öffentliche Straftathen darstellend, einen Eingriff in das Eigentum aber lege unzulässig vor und zugleich eine Berechtigung. Es stehe fest, dass die Stadt eine Verfügung über die öffentlichen Straftathen ohne öffentliche, und frühere Proceßverhandlungen hätten gezeigt, dass bei solchen Anlagen durch die Kolonisationsgesetz bei den

verschiedenen Leitungen Schwierigkeiten entstehen. Die Behörde sei nun dadurch entlastet worden, dass der Fiskus durch frühere Anlegung von Leitungen der Stadt die Pflicht auferlegt habe, Massregeln zur Abwendung von Kollisionen zu treffen, also wenn man nicht auf mehrere Stunden einzustellen. Die angestellten Untersuchungen haben ergeben, dass Kabelbrüche die Ursache der Störung waren. Ein über diese Untersuchungen vom Herrn Ingenieur Oscar von Miller und dem Direktor des städtischen Elektrizitätswerkes Herrn Scholtes erstatteter Bericht schlägt, der wir den Mühen des Magistrats, die einseitige Kabelstrecke, welche bisher schon öfters zu Störungen Anlass gegeben hat, nunmehr vollständig durch ein neues Kabel zu ersetzen, die Länge von 450 m im Nachteil dem verhältnissmäßig kurzen Kabelstrecken, auf welche die Durchschläge sich fast ausschließlich beschränken, zu ersetzen, dass dies die bisherigen Störungen nicht wiederholen. Um jedoch für den Fall, dass weitere Störungen in Kabelstrecken sich zeigen sollten, in der Lage zu sein, die Störungen auf ein kleines Gebiet zu lokalisen und in der kürzesten Zeit beheben zu können, beantragen die Sachverständigen, die Hauptstellen der zugänglichen Verbindungsstücke einzuschärfen und zu diesem Zwecke ein besonderes Schalthäuschen anzustellen. Zur grösseren Betriebssicherheit des Stadtnetzes ist vorgeschlagen, das Stadtnetz sowohl von der Lorraine als von der Sebalds Stadtseite mit Strom zu versehen. Der Magistrat hat all diese Vorschläge genehmigt.

Elektrische Beleuchtung.

Nürnberg. Vor Kurzem kam im Betriebe des Nürnberger Elektrizitätswerkes eine erhebliche Störung vor, durch welche das Werk gezwungen war, den Betrieb abzuhalten und auf mehrere Stunden einzustellen. Die angestellten Untersuchungen haben ergeben, dass Kabelbrüche die Ursache der Störung waren. Ein über diese Untersuchungen vom Herrn Ingenieur Oscar von Miller und dem Direktor des städtischen Elektrizitätswerkes Herrn Scholtes erstatteter Bericht schlägt, der wir den Mühen des Magistrats, die einseitige Kabelstrecke, welche bisher schon öfters zu Störungen Anlass gegeben hat, nunmehr vollständig durch ein neues Kabel zu ersetzen, die Länge von 450 m im Nachteil dem verhältnissmäßig kurzen Kabelstrecken, auf welche die Durchschläge sich fast ausschließlich beschränken, zu ersetzen, dass dies die bisherigen Störungen nicht wiederholen. Um jedoch für den Fall, dass weitere Störungen in Kabelstrecken sich zeigen sollten, in der Lage zu sein, die Störungen auf ein kleines Gebiet zu lokalisen und in der kürzesten Zeit beheben zu können, beantragen die Sachverständigen, die Hauptstellen der zugänglichen Verbindungsstücke einzuschärfen und zu diesem Zwecke ein besonderes Schalthäuschen anzustellen. Zur grösseren Betriebssicherheit des Stadtnetzes ist vorgeschlagen, das Stadtnetz sowohl von der Lorraine als von der Sebalds Stadtseite mit Strom zu versehen. Der Magistrat hat all diese Vorschläge genehmigt.

Am 14. städtische Elektrizitätswerk Nürnberg sind bereits 105 Elektromotoren mit zusammen 818 PS angeschlossen.

Die elektrische Beleuchtung des Wiener Rathhauses. Das Wiener Stadtmuseum hat soeben einen interessanten Bericht über die Kosten der Beleuchtung des Rathhauses, welche letztere für eine kleine Stadt ausreichen könnten. Danach bestanden im Rathhause bis zum 30. März 1894 an 37 Stübchen weniger als im Vorjahre, da zwischen die elektrischen Beleuchtungsanlagen erweitert wurden. Die Gasbeleuchtung verschlang 21 292 Mk. (gegen 22 040 im Vorjahre). Die gesamten Ausgaben für elektrische Beleuchtung erforderten bisher einen Aufwand von 206 770 B. Am 30. Juni 1896 waren im Betrieb angeschlossen 113 Hauptstellen der elektrischen Beleuchtung betragen 10 759 B. und die Hektowattstunden kann auf 2 01 Kreuzer. Die Kosten der gesamten Beleuchtung des Rathhauses betragen im Berichtsjahre 34 261 B. 91 Kreuzer gegen 38 755 im Vorjahre, weisen also eine Abnahme von 11% auf. Di der Lichtverbrauch im Hause aber gestiegen, als getrieben ist, so ist damit der wirtschaftliche Einfluss des fortschreitenden Anstehens der elektrischen Anlage nachgewiesen. Schr.

Elektrische Strassenbeleuchtung in Indien. Die indische Regierung hat die Entscheidung gegeben, dass die öffentlichen Plätze mit elektrischer Beleuchtungsmittel einzusetzen, welches darüber schliesslich werden soll, inwieweit sich die allgemeine Einführung der elektrischen Beleuchtung mache in Indien vor Allem und ausserdem erwies. Dieses Beleuchtungsamt hat bereits wiederholliche Beratungen abgehalten, deren Resultat in den folgenden Auszügen gegeben wird.

Das Comité ergiebt sich darin aus, dass das hauptsächlichste Ingenieuramt angewiesen werden soll, eine Vorlage und einen detaillierten Vorschlag machen in Bezug auf die Hauptverkehrsadern, wie das Walzer Boulevard, die Andrasstrasse, die Korporationsstrasse, und einzelne Beispiele des Verkehrs elektrisch zu beleuchten wären.

Die beiden lokalen Elektrizitätsgesellschaften sollen angefordert werden, Offerten einzureichen, da bei gleicher Konkurrenz die Veberrtragung der Beleuchtung in die Hände der hauptstädtischen Regie vorzuziehen sei. Schr.

Fretzkowitz. Die Witzkowski Stein-Kohlgraben A.G. lässt gegenwärtig durch die Firma Lanz & Co. in ihrem Ausdehnschacht zu Fretzkowitz (Preussisch-Schlesien) eine elek-

trische Anlage einrichten, bei welcher Drehstrom zur Anwendung kommen wird. Derselbe soll anfangs nur der lokale Beleuchtung dienen, da vorläufig noch keine Motoren eingeschaltet werden. Die Primärmaschine bei einer Leistung von 42 Kilowatt bei 110 V und die bekannte Typo mit rotirendem Eisen ohne bewegliches Kupfer. Der Antrieb geschieht durch eine Dampfmaschine von 50 PS mittels Klemmenübertragung. Die jetzt im Bau befindliche Anlage wird binnen Kurzem auf das Dreifache vergrößert werden. Dts.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Die Firma Siemens & Halske hat der städtischen Verkehrsdeputation einen neuen Vertragsentwurf überreicht, welcher, soweit städtische Strassen und Plätze in Betracht kommen, ein Strassenbahnnetz von rund 80 km Bahnlängenauslast. Das letztere fällt nur an wenigen Stellen mit den Gleisen der Grossen Berliner Pferdebaugewerkschaft zusammen, ist aber nirgends auf die Mitbenutzung der erwähnten Gleise über 400 m Länge angewiesen. Die Firma erbietet sich aber, das geplante Netz noch weiter durch Herstellung wichtiger Verkehrsverbindungen auszuweiten, wenn die Gleise der Pferdebaugewerkschaft an einzelnen Stellen auch auf etwas längere Strecken mitbeutet werden dürfen, auch erklärt sich die Firma zu jedweder gewünschten Aenderung oder Ergänzung der geplanten Linienführung bereit.

Nach dem Vertragsentwurf sollen, wie die „Volk-Ztg.“ schreibt, die im Innern der Stadt und in besonders hervorragenden Strassenstrecken liegenden Strecken mit Klemmenstromleitung oder mit Akkumulatoren betrieben werden. Was den Ausbau betrifft, so verpflichtet sich die Firma Siemens & Halske, bis zu 20 km des geplanten Netzes im nächsten Jahresfrist, den Rest, 60 km, binnen 2 Jahren nach Ertheilung der behördlichen Genehmigung fertig zu stellen und in Betrieb zu nehmen; die Zustimmung für das geplante Strassenbahnnetz wird bis zum 31. December 1919 beantragt. An Abgaben ist die Firma bereit, nicht nur von der Brutto-Einnahme, wie die Grosse Berliner Pferdebaugewerkschaft, sondern zu 10 % anteilige Beträge, sondern ausserdem vom Heineingewinn über 4 % des Anlagekapitals 1/2, aber 8 1/2 % und über 10 % die Hälfte zu zahlen. Für das elektrische Licht soll ein Einheitslampenpreis von 10 Pf. erhoben, und ausserdem sollen Umstelungskosten zum Preis von 15 Pf. vorausgesetzt werden, welche durch Passagier erzielten, während die übrigen Strecke auf jede beliebige andere ohne Nachzahlung umzustellen. Die Firma verpflichtet sich ferner, im Winter für angemessene Heizung der Wagen zu sorgen. Das zukünftige elektrische Strassenbahnnetz der Firma Siemens & Halske führt im Ganzen 36 Linien auf.

Verschiedenes.

Mittel zur Verhütung des Einfrierens eiserner Schachtelungen. Wie uns die Firma Rheinische Aesterei-, Oel- und Fettfabrik Gebr. Stern in Köln mittheilt, hat sieb das unter dem Namen „Sternolet“ von ihr in den Handel gebrachte Mittel gegen das Einfrieren der eisernen Theile von Kabschschleifen, Hydranten und dergleichen in jahrelangem Gebrauche, z. B. bei der Kanalreinigung in Köln und anderen ähnlichen Veranlässen, gut bewährt. Die Ränder der Abdeckungen werden mit diesem auch zur Abspannung Kälte gleichmässig konsistent und gleichmässig klebendes Material für Eintritt des Frostes eingesetzt, und die eis abnormales Einfrieren im Laufe des Winters nach öfterem Thauwetter höchstens noch einmal erforderlich.

Neue Installationsmaterialien der Firma Hartmann & Brann. Unter der Bezeichnung „Klemmrollen“ bringt die Firma Hartmann & Brann, Frankfurt a. M.-Bockenheim, eine neue Abspannvorrichtung für in Ringisolatoren verlegte Leitungen auf den Markt. Das neue Modell zeichnet sich durch Einfachheit, Festigkeit und Billigkeit aus.

Die Klemmrolle (Fig. 26) besteht aus zwei Theilen, einem dickenwändigen schirmartigen Untertheil, mit oder ohne Boden, und einem Obertheil, welches steilparig in das Rohr geschoben werden kann. Dieser Stempel hat an seinem Kopfe ein durch die Röhre von Stärke der Rohrwandung. Beide Theile können durch die Befestigungsschraube aufeinander gepresst werden. Zwischen Ober- und Untertheil wird die Leitung eingeklemmt, und die Befestigungsschraube festgeschraubt. Dadurch, dass sich die beiden Theile teleskopartig ineinander schieben, ist eine Berührung der Leitung mit der Schraube vollkommen ausgeschlossen.

Es kann weder Kurzschluss noch Erdschluss entstehen, indem die Schraube die Isolation verletzt.



Fig. 26

Zum Verdecken eines vorher in der Wand befestigten Hohlraums wird eine kleine Metallrolle untergelegt. Die Klemmrollen werden vorläufig in zwei Grössen, wie Fig. 29, in Porzellan und Glas in verschiedenen Farben und zu den Glasröhren 7 und 10 mm lichte Weite, passend, geliefert.



Fig. 29

Die Klemmrollen sollen in den Ringisolatoren gemeinsam Verwendung finden und zum Abspannen der Enden sowie zu Zwischenbefestigungen dienen, können aber auch allein verwendet werden.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 18. Oktober 1896.)

- Kl. 20. J. 334. Stromleitung für elektrische Bahnen mit Theilleiter- und Relaisbetrieb. — Edward Hibberd Johnson und Robert Laudell, New York, 44 Broad Street; Vertr.: Robert R. Schmidt Berlin W., Potsdamerstrasse 141. 16. 7. 94.
- J. 3797. Blockapparat. — Max Jüdel & Co., Braunschweig. 11. 11. 95.
- Kl. 21. M. 12871. Bogenlampe mit Kohlenstoffmagneten. — Alvir Oscar Mackin, Anderson, (Grish) Madison, Indiana, V. St. A.; Vertr.: Armin Bacranau, Berlin NW., Luisenstrasse 43/44. 12. 5. 96.
- Kl. 40. S. 3671. Verfahren zur elektrolytischen Fällung von Zink. — The Sulphide Corporation (Ascheroltz Process) Ltd., London; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth Frankfurt a. M. 4. 8. 96.
- Kl. 68. D. 7012. Sicherheitschloss mit elektrischer Lärmvorrichtung. — Jacob Diehl und Otto Meyer, Dresden. 29. 4. 95.

(Reichsanzeiger vom 19. Oktober 1896.)

- Kl. 20. D. 7431. Unterirdische Stromleitung für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Gottfried Dechs jr. und Anton Thoma, Laufen. 23. 8. 96.
- Kl. 21. E. 5068. Bogenlampe. — Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co., Nürnberg. 21. 8. 96.
- Sch. 11472. Stromabnahmebürste aus Blech und Drahtgewebelagen für elektrische Maschinen. — Julius Schnadt, Letmathe. 80. 3. 96.
- W. 11650. Selbstregulirender Strommesser mit durch Stromwärme beeinflusster und durch Flüssigkeit abgeglichener Gasstellung. — Arthur Wright, 26 Park Crescent, Brighton, Sussex, Eng.; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin NW., Hildersstr. 2. 16. 5. 96.

Ertheilungen.

- Kl. 20. 80788. Stromleitung für elektrische Eisenbahnen durch selbstthätige Ventilator. — J. Claret und G. Vuilleumier, Lyon; Vertr.: C. Schmidt und R. Kramer, Berlin NW., Luisenstr. 22. Vom 16. 8. 95 ab.
- 80793. Stromaufzug für Strassenbahnen. — Friedr. Aug. Goetz, Stuttgart, Landhaus am Kanonenweg. Vom 12. 11. 94 ab.

- 80794. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Leitung. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 32. Vom 4. 10. 95 ab.
- 80846. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Untergrundleitung. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 32. Vom 31. 1. 96 ab.
- Kl. 21. 80768. Vielfachumschalter ohne Klümpchen. — Gross & Graf, Berlin N., Erbsenstr. 25. Vom 7. 12. 95 ab.
- 80756. Klümp. für Vielfachschaltung. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstrasse 94. Vom 2. 9. 96 ab.
- 80796. Elektromagnetischer Fernschalter. — G. H. Heilmann, Berlin, Anklamerstr. 60. Vom 24. 4. 96 ab.
- Kl. 26. 80813. Herstellung von Glühkörpern für Gasglühlicht auf elektrolytischen Wege; Zus. v. Pat. 87721. — H. Langhaus, Berlin, An der Stadtbahn 9. Vom 5. 10. 95 ab.
- Kl. 42. 80787. Kompass mit Einrichtung zur Aufhebung der positiven Quadrantendeviation. — H. Florjan, Flimm, und H. Scholitsch, Vas-Farkasch, Ung.; Vertr.: Hugo Patzky und Wilh. Patzky, Berlin SW., Luisenstr. 23. Vom 27. 11. 95 ab.
- 80829. Apparat zum Fernanlegen veränderlicher Flüssigkeitsstände. — E. Jäger, Charlottenburg; Gausstrasse, Gausanstr. 2. Vom 11. 10. 95 ab.
- 80833. Elektrische Leusenmaschine für Blinde. — Dr. B. Holzweissig, Hainichen i. S. Vom 1. 12. 95 ab.
- Kl. 48. 80783. Kathode. — The Electro Metallurgical Company Limited, London; Vertr.: F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW., Luisenstr. 60. Vom 24. 5. 96 ab.
- Kl. 75. 80782. Elektrolytischer oder galvanischer Apparat. — Dr. C. Hoepfner, Berlin NW., Hagedorn-Platz 2. Vom 25. 11. 94 ab.
- 80844. Verfahren zur Darstellung der Erdalkalichloride durch Elektrolyse; Zus. v. Pat. 80586. — Elektrizitäts-A. G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 24. 3. 96 ab.

Erlösungen.

- Kl. 21. 80 685. 81 588. 80 879. 81 855.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 87 505 vom 15. September 1896.
Ottmar Wehrmann in München. — Ansschalter für feste Räume.

Bei diesem Ansschalter für feste Räume wird ein gleichförmiger, den Stromschlüssel *h* tragender Körper *k* in einem aus Iso-

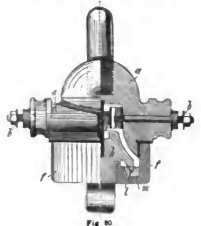


Fig. 30

lirendem Stoff hergestelltem Gehäuse *a* durch eine Kappe *f* gehalten. Mit seinem gleichförmigen Theile *f* gleitet derselbe in einer mit isolirender Flüssigkeit (Oel) getränkten Nuth *m* der Kappe *f*, wobei die Zuleitungsdrähte mit entsprechenden isolirten Klemmschrauben *b* an dem Gehäuse *a* verbunden sind.

No. 87 494 vom 12. Juni 1895.

A. G. Mix & Genest in Berlin. — Kohlenkörnerelektrophon für transportable Apparate.

Der für Mikrotelephone bestimmte neartige Sander ist so eingerichtet, dass der zur Kohlenkörner bestimmte Raum einerseits von einem konisch angeordneten Korbkörper *Z*, andererseits von einer Kohlenmasse *M* be-

grenzt wird, in welcher sich eine der Ausbuchtung des Kohlenkörpers befindet, in diesen hineinragende Beule B enthielt.

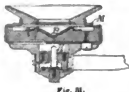


Fig. 31.

Durch diese Anordnung soll erreicht werden, dass die Kohlenkörper bei jeder Stellung des Apparates den Stromübergang zwischen der Membran M und dem Kohlenkörper H vermitteln müssen.

No. 87340 vom 3. März 1896.

Adrien Gajardo in Valparaiso, Staat Chili. — Vorrichtung zur elektrischen Übertragung der Angaben eines Doppelzählwerks.

Ein Doppelzählwerk ist mit einer zweiten Zählvorrichtung elektrisch so verbunden, dass

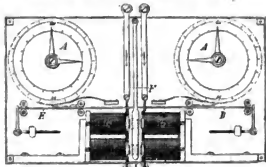


Fig. 32.

die Anzahl der von dem Doppelzählwerk registrierten Personen, welche einen Thordurchgang in der einen oder anderen Richtung durchschritten haben, an einer Hauptstelle angegeben werden kann. Auf diese Weise kann beispielsweise der oberste Leiter einer Anstellung an einem vor ihm in seinem Privatbüro aufgestellten Apparate fortwährend beobachten, wie viele Personen die verschiedenen Zu- und Ausgänge der Anstellung nach beiden Richtungen benutzen.

Die Stangen DE werden durch ein Pendel von einander getrennt, an welchem auf einander entgegengesetzten Seiten die Anker der Elektromagnete G symmetrisch angeordnet sind. Wird der eine oder andere der Elektromagnete G durch die Drehbewegung der Räder des Doppelzählwerks erregt, dann wird von diesem das Pendel F angezogen, wodurch die Stange D bzw. E fortgedrängt und das entsprechende Zifferrad A in Drehung versetzt wird.

No. 87330 vom 13. Januar 1896.

Jean Claret und Olivier Wallenmier in Lyon. — Vorrichtung zur Verbindung des Biosignals von mit der Zuleitung verbundenen Theilleitern bei elektrischen Bahnen.

Obst der Theilleiter A (Fig. 33) ist elektrisch durch Stangen an Verteiler D mit der Zuleitung X in Verbindung, während der Spitze bereits den Theilleiter verlassen hat, so tritt

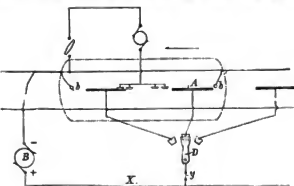


Fig. 33.

durch Rollen b des Wagens, welche ebenfalls an den Theilleitern fortbewegt werden und mit

der Rückleitung in Verbindung stehen. Kurzschluss ein. Dies bewirkt, dass die Schmelzsicherung y in Thätigkeit tritt und den Theilleiter von der Leitung X ausschaltet.

No. 87430 vom 11. Mai 1895.

Ludwig Höppler in Berlin. — Verfahren zur elektrolytischen Gewinnung poröser Metalle.

Das betreffende Metall (Blei, Kupfer) wird bei periodisch wechselnden Stromrichtungen, von denen die eine pulverförmiges oder blattförmiges bzw. moosartig verzweigtes, die andere dichtes Metall fällt, niedergeschlagen. Um dem blättrigen Metall eine etwas grössere Haltbarkeit zu geben, wird mittels einer Platte in bestimmten Zwischenräumen auf den Metallniederschlag ein gelinder Druck ausgeübt. Als

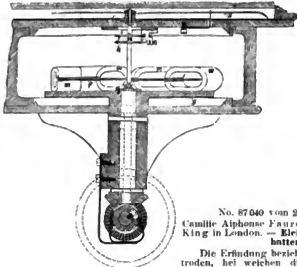


Fig. 34.

No. 87040 vom 26. Februar 1895.

Camille Alphonse Faure in Paris und Frank King in London. — Elektroden für Sekundärbatterien.

Die Erfindung bezieht sich auf solche Elektroden, bei welchen die wirksame Masse B vermittelt einer gelochten Hülle D um die Ab-



Fig. 35.

leitung A (Platte, Rost etc.) festgehalten wird. Zum Schutze dieser Hülle gegen den oxydierenden Einfluss der wirksamen Masse soll nämlich zwischen dieser und jener eine dünne Lage C aus mit Kieselsäure imprägnirtem Asbest eingelegt werden.

No. 87756 vom 4. Oktober 1895.

Hellou, A.-G. in elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld. — Elektrische Eisenbahn mit Transformatoren- und Theilleiterbetrieb.

Im sekundären Stromkreise jedes Transformators sind magnetoelektrische Stromschlussvorrichtungen A eingeschaltet, welche die zugehörige Primärwicklung B des Transformators selbstthätig einschalten, sobald durch das Fahrzeug die Anlage der zugehörigen

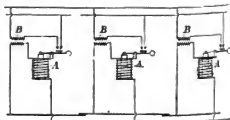


Fig. 36.

Theilleiter mit den vorhergehenden, bereits stromführenden parallel geschaltet werden. Verlässt das Fahrzeug die Theilleiter, so schalten sich die Primärwicklungen wieder von selbst ab.

Elektrolyt dient für Blei eine Auflösung von Bioxyd in Alkalien.

No. 87687 vom 11. August 1895.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp) A.-G. in Hamburg-Uhlenhorst. — Hubbegrenzung für elektrisch betriebene Hebezeuge.

Durch eine besondere Schliesskraft — Gewicht oder Feder — wird der Kontakthebel in seine Haltungs zurückgeschoben, wenn der schwingende Ausleger des Krans sich blickt, ohne dieses selbst bewirkt zu haben. Ferner wird durch eine besondere Auslösung verhindert, dass der mit grossem Schwungmoment zur Ruhe kommende Ausleger den Kontakthebel über die Nulllage hinwegschoben kann.

No. 87244 vom 10. December 1895.

Charles Spratt in New-Cross-Gate, Grayschatt Kent, England. — Geschwindigkeitsmesser.

An dem Rade g der Welle (Fig. 34), deren Drehungsgeschwindigkeit zur Anzeige gebracht werden soll, befindet sich an der einen Seite eine Anzahl Magnete m, zweckmässig permanente Hufeisenmagnete. Parallel dem erwähnten Rade und konaxial zu demselben ist eine Manganscheibe f angeordnet, deren Rand zwischen den Polen der Magnete sich befindet. Letztere sind in radialer Richtung nach einwärts ge-

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für alle in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Angaben liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.]

§ 9 d) der Sicherheitsvorschriften schreibt vor, dass für Wand- und Deckendurchführungen ein hinreichend weiter Kanal hergestellt ist, um Ankerrollen, die in der Verlegungsart entsprechend frei hindurchzuführen zu können. Ist dies nicht möglich, so sind haltbare Röhre aus isolierendem Material — Holz ausgeschlossen — einzusetzen, welche ein bequemes Durchziehen der Leitungen gestattet.

In § 10 e) ist es gestattet, Hin- und Rückleitungen in ein und dasselbe Rohr zu verlegen. Bei einer Installation mit Röhren, in welchen Hin- und Rückleitung nach § 10 c) in ein und dasselbe Rohr verlegt sind, ist es nicht gestattet, in gleicher Weise durch Wände (Manern) und Decken zu gehen.

Hat man dagegen eine Installation mit Einzelleitern an Porzellanrollen oder Glocken vor sich, wobei Hin- und Rückleitung an getrennten Rollen- oder Glockenreihen liegen, dann sollen sie bei Wand- und Deckendurchführungen nach § 9 d) wünschig dieser Verlegungsart entsprechend ein und ebenfalls getrennt auf Rollen oder Glocken geführt werden.

Wie sieht es nun in dem in § 9 d) ebenfalls vorgeschriebenen Falle, wenn dies nicht möglich ist, sodass man die als Einzelleiter auf Rollen verlegten Leitungen durch Wände und Decken in Röhren zu führen veranlasst wird? Offenbar würde man durchaus unzulässigen Fehler begehen, wenn man in diesem Falle Hin- und Rückleitung in ein und dasselbe Rohr legen wollte. Allein in § 9 d) ist hingegen kein Verbot ausgesprochen und § 10 e) gestattet es, wie vorstehend wiedergebender Wortlaut darthut, ausdrücklich.

Die richtige Würdigung des § 9 d), wird man an demselben Orte, an dem entsprechenden Einschnitt des § 10 e) speziell für Wand- und Deckendurchführungen erkennen, ist jedoch nicht selten dadurch geteilt, dass Leitungen, welche getrennt durch Wände bei solchen Durchführungen in ein und dasselbe Rohr gelegt werden, sodass es zwecklos sein dürfte, auf diesen Fehler besonders aufmerksam zu machen. Ich würde mich daher in einer sehr grossen Installation (Stadttheater) angeschlossen an ein städtisches Elektrizitätswerk, dessen Vorschriften für Wand- und Deckendurchführungen die §§ 9 d) und 10 e) der Sicherheitsvorschriften genau übereinstimmen, bei den Mauerdurchführungen Hin- und Rückleitung in ein und dasselbe Rohr, während die gesammte Installation durchweg mit Einzelleitern auf Porzellanrollen ausgeführt ist. Dass weder der Installator noch das Elektricitätswerk, welches das Projekt zu genehmigen und fertigtzerteilt in Installation abzunehmen hatte, um dieser Art von Mauerdurchführungen Abstand genommen zu haben, beweist das Vorhandensein der Vorschriften zu Zweifeln Raum lassen, welche meines Erachtens bei genauerer Überlegung allerdings schwinden müssen.

Was die „Erklärungen“ zu den Sicherheitsvorschriften derzeitigen Verlegungen zu erleichtern und zerfallen aus der Welt zu schaffen bestimmt sind, so dürfte es fürderlich sein, der hiesigen Anzeigenschrift die in der letzten Ausgabe der „Erklärungen“ entsprechende Behandlung zu widmen. In der vorliegenden Ausgabe ist nichts darüber erwähnt.

Frankfurt a. M., 18. 10. 96. Dr. Oscar Mayr.

[Ankerwicklung von Drehstrommaschinen]

In No. 41 dieser Zeitschrift finden sich zwei Entgegnungen auf meinen Vortrag, Entgegnungen nach zwei prinzipiellen Richtungen, wie ich im Vortrag erwähnt hatte; es freut mich daher in der Erwartung auf dieselben mein Thema genauer besprechen zu können. Zuerst weist Herr Emil Ziehl gegen die Ankerwicklung einer konstanten magnetisierenden Kraft im Anker von Drehstrommaschinen, und speziell gegen den Faktor 1,5, mit welchem die magnetisierende Kraft einer Phase multipliziert werden muss, die Rückwirkung der Ankeramperewindungen zu erhalten. Obgleich nun dieses beiden Fragen von nebensächlicher Bedeutung sind, welche, wie Herr Ziehl selbst bemerkt, der Anwendbarkeit der ganzen Theorie

keinen Eintrag thun, so will ich doch im folgenden näher darauf eingehen. Die beiden Punkte des Herrn Ziehl, die ich betrachten eine Frage, die bisher in der Literatur noch fast gar nicht besprochen worden ist; es werden vielmehr meistens in bisherigen Arbeiten die magnetisierende Kraft von Drehstrommaschinen als in der Weise zusammengesetzt gedacht, wie auch ich sie zusammengesetzt habe.

Um in meinem Vortrag, der aus Zeitmangel kurz sein musste, ein Bild der Sache zu geben, andererseits über eine sekundäre, noch als offen zu betrachtende Frage entwickeln zu können, habe ich es für Evidenter gehalten wegen der Wichtigkeit der Sache, die Ankerwicklung der bisherigen Methode zusammensetzen, und konnte ich mir dieses nun so eher erlauben, als es mir damals in erster Linie darauf ankam, die Grundzüge meiner Ausnahmeweise zu veröffentlichen, während ich mir vornehmlich vorbehielt, späterhin noch weiter auf die Einzelheiten einzugehen.

Der Faktor 1,5 der übrigens in sehr vielen Grenzen je nach der Stromwellenform variiert, entspricht aber annähernd einem brauchbaren grossen Mittelwerth, und kann dementsprechend überall dort benutzt werden, wo eine genaue Festlegung der praktischen Feinverhältnisse richtigen Werthes fehlt. Bei Maschinen mit langen (übergreifenden) Ankerpolen entspricht der Werth 1,5 selbst bei grosser Polzahl thatsächlich der Wirklichkeit. Bei Maschinen mit mehreren Maschinen, die sich durch sehr geringe Streuung auszeichnen, ein Vergleich zwischen berechneten Ampereinduktionen auch durch die Kurzschlusskurve besitzenden eine vorzügliche Feinbestimmung gezeigt hat (weniger als 5% Abweichung). Anders liegen die Verhältnisse bei kurzen Ankerpolen, indem hier, ob infolge einer unvollständigen Abweichung von der Sinusform, der Werth 1,5 mit der Kurzschlusskurve nicht so gut übereinstimmt, es ist jedoch ein Leichtes für jede Art von Ankerwicklungen, unter Berücksichtigung der Streuung, die Konstante empirisch zu bestimmen. Jedwede aber kann ich mich ungenügend mit Herrn Ziehl einverstanden erklären, wenn er die Art der Rückwirkung des Ankers von der Polzahl abhängig macht, denn das konstante primäre Feld (Erregung) muss, wenn die Ankerwicklung sich durch einen konstant angenommen wird, eine derartige Stromwellenform im Anker erzeugen, dass die Rückwirkung der 3 Phasen zusammen auch eine Sinusform ist, jedoch ein Leichtes ist, sich auf dieses Thema mich hier zu weit führen würde und sich kann in dem Rahmen eines Briefes unterbringen lassen, so behalte ich mir vor, über ein anderes Stück des eingehenden Studium zu veröffentlichen. Herr Ziehl behauptet, dass auch bei Drehstrommotoren mit mehr als zwei Polen kein regelmässiges Drehfeld zu Stande kommen kann, demgegenüber ist zu erwidern, dass hier wesentlich andere Verhältnisse vorliegen, als bei Generatoren, indem die Motoren nach allen Richtungen in einem konstanten magnetisierenden Widerstand aufweisen und demgemäss, unter Voraussetzung einer der jeweiligen Wicklungsart des Erregerankers entsprechenden Stromwellenform ein Drehfeld entstehen muss, und zwar drehsinn unabhängig von der Polzahl.

Was den letzten Einwand des Herrn Ziehl anbetrifft, so richtet sich derselbe gegen die Grundzüge meiner Theorie, und dürfte also, wenn ich nicht wider wäre, dieses Gegenstandes, wenig danach bei induktionsfreie Belastung einer Maschine und Veranschlagung der Streuung im Anker überaus geringfügig sein. Die einträgliche Beziehung mit der von Kapp eingeführten Theorie übereinstimmt kann aber neben der Ankerwirkung auch eine Selbstinduktion im Anker an, während der Zweck meiner Arbeit, die sich darin liegt, diesen Begriff zu eliminieren. Nach den Ausführungen des Herrn Ziehl hätte ein streuungsfreies Maschine bei induktionsfreie Belastung überhaupt keinen Spannungsabfall, während nach der Kapp'schen Theorie ein solcher infolge der Selbstinduktion des Ankers in der Ankerwicklung eintritt. Die einträgliche Verlauf der Spannungsabfall gemäss Konstruktion Fig. 4 S. 576 nach einer Ellipse statt, resp. nimmt bei konstanter EMK die Erregung nach dem Verlauf des Drehfeldes Fig. 5, die einträgliche Konstruktion bei induktionsfreie Belastung und geringer Streuung habe ich bei mehreren Maschinen durch Versuche geradezu überzeugend genau bestätigt, und zwar bei sehr sich sehr bedeutenden Werthen von AW_2 ($AW_2 \approx AW_1$).

Ein anderer Beweis dafür, dass die ganzen Grundlagen des Ankerinduktionsverfahrens zu geben sind, als die Uebereinstimmung mit Verhältnissen, ist schwer zu erbringen; es handelt sich hier überhaupt mehr um eine Anschauungsweise, als um eine genaue, beweis-

bare Theorie, da sehr viele Annahmen gemacht werden, die den Charakter einer, zum Theil recht grossen Annäherung besitzen. Die Genauigkeit und Richtigkeit der ganzen Theorie steht jedoch auf gleicher Stufe mit derjenigen der besten üblichen Selbstinduktionstheorie, indem letztere ebenfalls auf allerdings mehr oder weniger groben Annäherungen beruht. Während aber die bisherige Theorie den sehr unähnlichen und schwer zu erhebenden selbstinduktionsfreien Induktionsverfahren, und bei induktiver Belastung sich durch empirischen Formel bediene musste, ist meine Anschauungsweise nicht anwendbar, und gibt für induktive wie für induktionsfreie Belastung vorzüglich übereinstimmende Resultate.

In das Bereich der meiner Theorie zu Grunde liegenden Annäherungen lässt sich der Einwand des Herrn Dr. Haas, der vollkommen gerechtfertigt ist. Der ursprüngliche Text meines Vortrages enthält einen Passus, der genau diesem Einwand entsprach. Um jedoch meinen Vortrag möglichst kurz zu gestalten, musste ich jenen Passus streichen und wollte auch diese Frage an anderer Stelle eingehend behandeln. Es ist dies gerade ein einschneidender Punkt meiner ganzen Theorie, und ich selbst hätte Bedenken getragen, dieselbe trotzdem aufrechtzuerhalten, wenn nicht die sehr gute Uebereinstimmung der Wirklichkeit mit über diese Schwierigkeit hinweggeht hätte. Am Wenigsten trifft die Annahme der Zusammenziehbarkeit der magnetisierenden Kräfte bei rein induktionsfreie Belastung zu, bei 90° Phasenverschiebung stimmt sie jedoch genau. Die Ungenauigkeit wird um so grösser, je grösser der Winkel zwischen AW_2 und AW_1 wird. Nur ist dieser Winkel bei dreiphasigen Drehstrom- resp. Wechselstrommaschinen klein, daher auch in der Praxis die Annäherung zulässig, was, wie gesagt, durch Versuchsergebnisse an allen möglichen Maschinen, multiphasen wie uniphasen (mit ruhenden Magnet- und Ankerwicklungen), bei induktionsfreier, wie bei induktiver Belastung, mit Phasen-Nachbau-Versuchungen bestätigt, als die in meinem Vortrag besprochen.

Wenn ich, wie aus dem Obigen erhellt, meine Anschauungsweise in mancher Beziehung auf mehr oder weniger groben Annäherungen beruht, so lässt sich doch das in absehbarer Zeit kaum eine praktisch auch nur annähernd so einfach verwendbare Theorie erstellen wird, die genauer wäre und weniger grobe Annäherungen enthielte, als die in meinem Vortrag besprochen.

Frankfurt a. M., 14. 10. 96.

Alexander Rothert.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 24. Oktober 1896.

Die Stimmung an der Börse ist wiederum vollkommen loslassend. Das Privatkapital, ohne dessen Unterstützung eine feste Tendenz sich an die Dankschuldigkeit der Börse, die die Börse, dem abgesehen durch die immer noch recht gespannte Lage des Geldmarktes. Auch die Spekulation benutzt jede Besserung der Kurse zu Realisierungen, sodass wir vorzeitigen Schwankungen zu berichten haben. Der Geldmarkt verharrt wie gewohnt in steter Haltung. Die Bank von England erhöht ihren Diskontsatz auf 4% (Uttimoed bedingt 0 1/2 %).

Privatdiskont: 4 1/2 %.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Nach 102,25 wieder 104,50.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Stutzen 1 1/2 % niedriger ein, erhalten sich aber dann wieder bei 220,25, und verlieren zu 228,75.

Berliner Elektrizitäts-Gesellschaft. Ohne Geschäft 200 circa.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft. Leblos.

Mix & Genest. Ewas leister 191,00.

Schwartzkopff & N., Niederger gegen den vorigen Wochenabschluss um 250 einsetzend, dann wieder etwas besser bei 251,25.

Elektrizitäts-A. G. vorm. Schuckert & Co. Wenig besser bei 233,50.

General Electric Co. Still 28 1/2

Metalle: Kupfer: Feat.

Chilbi: Latr. 48 & per 3 Monate.

Bill: Schwach.

Spanisches: Latr. 11. 1. 8. p. 1.

Berliner Elektrizitätswerke. Dem soeben zur Ausgabe gelangten Geschäftsbericht der Gesellschaft über das Geschäftsjahr vom 1. Juli 1895 bis 30. Juni 1896 entnehmen wir folgende Angaben.

Der Auswuchs gewerblicher Tätigkeit und Einfluss abermaligsten Tausendmalstages haben die Entwicklung des Unternehmens im verfloßenen Geschäftsjahre begründet. Der Absatz elektrisches Stromes weist mit fast 10 Mill. Kilowatt einen Zuwachs von nahezu 34 % gegen das Vorjahr auf.

8760 Kosanmetallen mit 160 100 A Aufnahmefähigkeit wurden mit elektrischem Strom aus den Centralen der Berliner Elektrizitätswerke versorgt; sie vertheilten sich auf 166 192 Glühlampen, 6916 Bogenlampen, 1347 Motoren mit 4813 PS und 292 verschiedene Apparate, die an das Kabinett der Berliner Elektrizitätswerke angeschlossen waren.

Nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Stromabgabe der verfloßenen Jahre:

| | Stromlieferung | | | | | |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---|---|
| | Privat-
N.-L.-St. | Strassen-
Bef.-St. | Gewerbl.
K.-W.-St. | Strassen-
bahnen
K.-W.-St. | | |
| 15. August
1895 | 685 800 | - | - | - | - | - |
| 1896 | 5 069 094 | 50 890 | - | - | - | - |
| 1897/98
1 1/2 Jahr | 11 989 000 | 104 682 | - | - | - | - |
| 1898/99 | 19 653 000 | 339 674 | 12 956 | - | - | - |
| 1899/00 | 41 860 000 | 361 062 | 69 591 | - | - | - |
| 1900/91 | 50 940 000 | 368 438 | 374 457 | - | - | - |
| 1891/92 | 80 624 000 | 361 308 | 186 611 | - | - | - |
| 1892/93 | 86 810 000 | 369 608 | 298 042 | - | - | - |
| 1893/94 | 90 065 000 | 424 390 | 570 421 | - | - | - |
| 1894/95 | 101 466 941 | 473 754 | 1 070 995 | - | - | - |
| 1896/96 | 117 874 363 | 516 637 | 2 919 501 | 267 050 | - | - |
| | N.-L.-St. = | Br.-St. = | | | | |
| | 6 908 656 | 386 594 | | | | |
| | K.-W.-St. | K.-W.-St. | | | | |

Zum ersten Male erscheinen darin in besonderr Rubrik die Ende April beginnenden Stromabgaben an elektrische Eisenbahnen.

Obwohl mit Rücksicht auf die etwaige Selbstenergie elektrischer Energie actus der Bohntennenergie weitgehend Zugeständnisse in den Tarifen eingeräumt werden mussten, so wurde an die Vereinigung dieses neuen Betriebes mit dem bisherigen nicht nur deshalb Werth gelegt, weil die wirtschaftliche Ausnutzung der vorhandenen Anlagen in Anbetracht stellt, sondern auch namentlich, weil nur durch einheitliche Legung und Unterhaltung der Starkstromnetze in allen ohnedies schon übermäßig stark beanspruchten Strassen der Stadt Unzuträglichkeiten und Gefahren für dieselben vermieden werden können.

Um der demnächst steigenden Nachfrage nach elektrischer Energie durch die Kraftwerke zu genügen, sah sich die Gesellschaft wiederum zu beträchtlichen Erweiterungen unserer Anlagen gezwungen. In der centrale Maerstrasse wurde eine neue Dampfmaschinenanlage von 3000 PS maximaler Leistung dem Betriebe übergeben, vier weitere gleicher Stärke sollen noch im Laufe des Winters in Dienst gestellt werden. Drei Maschinenaggregate gleicher Größe, welche in dem neu zu erbauenden Maschinenhaus der Rathhausstrasse 2 und 3 zur Aufstellung kommen, werden erst im nächsten Jahre an der Stromerzeugung teilnehmen.

Die Resteinzahlung von 75 % auf die Aktien neuer Emission und die Begebung des noch verfügbaren Theilbetrages der aufgenommenen Obligationsschuld dienen im Wesentlichen zur

Abtossung der schwebenden Schuld bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, sowie zur Bestreitung der Kosten für die im verfloßenen Jahre ausgeführten umfangreichen Bauten und Erweiterungen; der Rest wurde bei der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft zins tragend angelegt.

Das voll eingezahlte Aktienkapital beträgt nummr 126 Mill. M, von der Obligationsschuld an ursprünglichen Betrage von 8 Mill. M. sind von Bestreitung der Kosten für Oktober d. J. gekündigt Schuldtitel 888 500 M zurückgezahlt.

Zur Bilanz wird Folgendes bemerkt:

Zurück Ankauf von 8 1/2 % Berliner Stadtobligationen mit Beiträgen zum Erneuerungs-Fonds, durch Kantons-Hinterlegung und Resteinzahlung von 75 % auf fast 100 M Antheile des Elektromotors 1, m. B. lt. 100000 M, durch die Kantons- und Effektenkonto auf 719 827,67 M erhöht; es besteht nach Umtausch von 25 000 M 4 1/2 Reichsmark gegen den gleichen Betrag 8 1/2 Antheile an:

- 683 000 M 8 1/2 % Berliner Stadtanleihe,
- 35 000 M 8 1/2 % Reichsanleihe,
- 3 500 M 4 % Reichsanleihe,
- 20 000 M 4 % Preuss. Consohl,
- 46 000 M Antheile des Elektromotor G.M.B.H.

Dem Krankenkassen- und Pensionsfonds-Effektenkonto ein Betrag von 4 050 M der 4 Obligationen der Gesellschaft zugeflossen, während der Bestand an 4 % Obligationen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft durch Auslosung sich zu 200 000 M verringert hat.

Da die Kahlverergerungen, sowie die Genehmigungen hierzu vorgelegen hatten, am Schlusse des Geschäftsjahres bereits nahezu vollendet waren und vertheilt werden konnten, so nicht mit Rücksicht auf den geringeren Betrag, nämlich mit 116 478 M, zu Buch.

Die Erweiterungen des Kabinettes Innerhalb des vertragsmäßigen Rayons erforderten 174 712,92 M, die ausserhalb desselben 9 298 918,91 Mark. Nach Abzug der üblichen Abschreibungen stehen die betreffenden Konten mit 8 908 447 M bzw. 4 491 438 M zu Buch. Die Gesamtumlage aller bisher verlegten Kabel beträgt 1279 km bei 287 km Grabenlänge.

Das neu hinzugekommene Strassenleuchtungs-Kontenbuchungen unserer Leitungen, die zunächst auf Kosten der Berliner Elektrizitätswerke zum Betriebe der Strassenleuchtungen verlegt wurden. Da die betreffenden Bahngesellschaften die Anlagen in der Regel abzüglich einer bestimmten jährlichen Tilgungsquote zu erstatten verpflichtet sind, sofern sie auf die Stromlieferung innerhalb gewisser Zeiträume verzichten, so hielt an der Beschreibung diese Quote massgeblich.

Für Erwerbung der bisher zur Verrechnung gekommenen Maschinenanlagen wurden neu angewendet 553 039,30 M, dagegen kommen für entbehrlich gewordenen Maschinen und Apparate 36 779 M in Abzug, sodass unter Berücksichtigung der Abschreibung von 315 232,13 M das betreffende Konto mit 3 897 856,88 M schliesst.

Unter den Passiven figurirt das Kreditorenkonto mit 529 211,74 M. Ausser den baar hinterlegten Kauttionen mit 116 272,94 M ist hierin eine Rückstellung von 300 000 M für die den Berliner Elektrizitätswerke seit dem 1. Januar d. J. zukommenden Unsrabrate enthalten, die an Schlusse dieses Jahres zum ersten Mal zur Vertheilung gelangt.

Dem gesetzlichen Reservefonds ist ein Kursgewinn von 53 191,45 M aus den Aktien neuer Emission zugeflossen, auf welche das Budgetrecht nicht ausgeübt worden war.

Die an die Stadt zu entrichtende Abgabe belief sich, abgesehen von der

| | |
|--------------------------------|--------------|
| 496 010,93 M, | |
| Ihr diesjähriger Gewinnantheil | |
| beträgt | 196 666,45 M |
| somit der Gesamtentnahme | 664 577,38 M |
| pro 1895/96 | |

Die bei Erwerbung der Grundstücke Rathhausstrasse 2-3 übernommenen Hypothekenschuld von 286 000 M ist getilgt, und der Grundbesitz der Gesellschaft mit einem Buchwerth von 4 113 110,4 M nummr voll schiedentl. mit Betriebs-Material, Lampen und Prüfungs-konto wurde ein Gewinn von 1 016 078,57 M erzielt, ausserdem ein Reinertrügnis der Grundstücke von 1 016 078,57 M.

Für Abschreibungen wurden im Wesentlichen der bisherige Modus beibehalten; bei Elektrizitätsmessern, die im Laufe der nächsten Jahre gegen Apparate eines neueren Systems

ausgewechselt werden sollen, erschien eine Amortisation von 23 1/2 % angemessen.

Dem Rohgewinn von 3 879 701,45 M stehen an Handlungskosten, Steuern, Zinsen, Abschreibungen und Dotirung des Erneuerungs-fonds 17 046 483 M gegenüber, sodass ein Reingewinn von 1 069 069,62 M verbleibt, dessen Verwendung wie folgt vorgeschrieben wird.

| | | |
|--|----|--------------|
| Gesetzlicher Reservefonds | 83 | 452,98 |
| Dividende von 18 % auf 9 000 000 M | | 1 170 000 |
| Gewinnantheil der Stadt Berlin | | 198 866,45 |
| Thatsächlicher Antheil der Aktionäre und Vorstand | | 117 000 |
| Kontifikation für Beamte und Dotirung des Pensionisten-Fonds | | 68 500 |
| Von dem verbleibenden Reingewinne zur Bestreitung der weibliche Angestellte und Angehörige resp. Hinterbliebenen | | 15 000 |
| Vortrag auf neue Rechnung | | 95 660,19 |
| | | 1 669 069,62 |

Da im ersten Quartal des neuen Geschäftsjahres 8166 A neu angeschlossen sind, und Anmelkungen für 13 266 A noch vorliegen, so ist eine geistliche Fortentwicklung des Unternehmens zu erhoffen.

Baltische Elektrizitäts-Gesellschaft, vorm. F. Flor & Devarane, Kie. Die unter dieser Firma mit 500 000 M Aktienkapital errichtete Gesellschaft hat ihren Sitz in Uthmanneby und Fortführung des in Kiel unter der Firma F. Flor & Devarane bestehenden elektro-technischen Unternehmens. Für die Einlagen der Vorbesitzer im V. 700 000 M er-hielten sie 60 000 M in Aktien der Gesellschaft, den Rest in Baar. Das erste Betriebsjahr endet bereits am 31. December d. J. Unter den Gründern befindet sich nach der „Frankl. Ztg.“ die Aktiengesellschaft für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden, während den Aufsichtsrath bilden: die Herren Geh. Banrath Julius Müller in Kiel, Direktor W. Meiere in Dresden, Direktor B. Hirschmann in Berlin und Kaufmann W. Anzo in Dresden.

Heliog. A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Ehrenfeld bei Köln. In der am 17. d. M. stattgehabten Hauptversammlung der Gesellschaft machte der Vorsitzende Herr H. Heliog. mittheilend, wie die „Köln. Ztg.“ berichtet, auf Anfrage eines Aktionärs über die Patentverhältnisse der Gesellschaft eingehendere Mittheilungen, denen zu entnehmen ist, dass die Gesellschaft mit verschiedenen anderen Elektrizitätswerken wegen Anwendung des ihr patentirten Verfahrens im Rechtsstreit liegt und namentlich anlässlich der von einigen derselben auf der Berliner Gewerbaustellung gemachten Anlagen nach dem System Tesla eine Unterzusageklage angestrengt hat, deren Entscheidung in ihrem Sinne die ganze Streitfrage erledigen würde. Sie hat aus diesem Grunde und aus andern Rücksichten eilen gegen die Stadt Chemnitz angestrongten Rechtsstreit fallen lassen und im Einverständnis mit letzterer die Klage zurückgezogen. Bei einer Einreichung der allgemeinen Unterzusageklage zu ihren Ungunsten würde sie allerdings die Prozesskosten verlieren, aber nicht die Kosten der Klage zurückgezogen. Bei Einlassungsbühren an Herrn Tesla zu zahlen, die sie jetzt stets mit in ihre Kostenvoranschläge bei den Bewerbungen um neue Anlagen mit einbringen muss, würde sie auf Grund der ihr vorliegenden Gutachten erster Fachmänner und Rechtsverständigen die feste Ueberzeugung, in dem Patentstreit obsiegen.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Unbrechen des Textes in kleinerem Format nicht auf Grund sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Hefes kostenfrei zur Verfügung, wenn wir ein dahingehendes Verlangen mit sendung des Manuskriptes mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgt Bestellungen von kleineren Formaten, die in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 24. Oktober 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Vorlag: Julius Springer in Berlin und E. Dübenow in München.
Redaktion: Oskar Kapp und J. H. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24, Neubrückplatz 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschien — seit dem Jahre 1860 vereinigt mit dem hiesig in München erscheinenden *Veranstaltungsrat für Elektroverwesen* — in wöchentlichen Hefen und berichtet, unter Leitung von den herrsorgendsten Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Büchereien, Korrespondenzen aus den Mittelpunkt der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Anfragen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffende Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin
N. 24, Neubrückplatz 8.
Verlagsnummer: III. 108.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preissliste Nr. 2130) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24. — (N. 24. — bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen soliden Anzeigebeschäftigten zum Preise von 40 Pf. für die 4-spaltigen Petitzeile angenommen.

| | | | | | |
|------------------|----|----|-----|-----|------------------|
| Bei | 6 | 12 | 24 | 36 | Normaler Aufgabe |
| kostet die Zeile | 30 | 60 | 120 | 180 | 40 Pf. |

Stallgebühren werden bei direkter Aufgabe mit 30 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche dem Verstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Neubrückplatz 8.

Verlagsnummer III. 108. Verlag: Julius Springer, Berlin, Neubrückplatz 8.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Rundschau. S. 65.

Vorschläge der Kommission für Glühlampen-Normen. S. 66.

Die elektrische Kraftübertragungsanlage Eickhoff-Grünberg I. S. 64. Von Walter King. S. 66.

Die Schwarzröhrentechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 67) S. 64.

Für die Werkstatt. S. 65.

Vorschritte der Physik. S. 65. Ueber veränderte heronographische Anzeigen. — Ueber die neuen photographischen Photometerverfahren und seine Anwendung auf die Photometrie des ultravioletten Spektralgebietes.

Kleiner Mittheilungen. S. 65.

Telegraphie. S. 65. Das Telegraphenwesen in den Vereinigten Staaten.

Telephonie. S. 65. Erweiterung des Fernsprechnetzes.

Elektrische Beleuchtung. S. 65. Wiesbaden. — Hann. — Bude. Baden. — Rostock. — Stockholm. — Die elektrische Anlage des „Zran“.

Elektrische Bahnen. S. 65. Elektrische Strassenbahn in Berlin. — Elektrische Bahnen in Oberschlesien. — Elektrische Strassenbahn in Frankfurt a. M.

Elektrische Kraftübertragung. S. 65. Elektrische Anlagen am oberen Thron.

Verschiedenes. S. 65. Deutsche Elektrotechnische Gesellschaft. — Akkumulatorenpatentstreit.

Patente. S. 67. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erfindungen. — Erlöschungen.

Verwechslungen. S. 67. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Sitzungsberichte).

Briefe aus die Redaktion. S. 70.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 70. Börse- und Wechselmarkt. — Mittelrheinische Elektrizitätswerke G. m. b. H. — Bayerische Glühlampenfabrik G. m. b. H.

Berichtigung S. 70.

RUNDSCHAU.

Die Glühlampenfrage wurde, wie unseren Lesern erinnerlich sein wird, auf der letzten Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker auf Antrag des Dresdener Elektrotechnischen Vereins ziemlich eingehend behandelt. Die unmittelbare Veranlassung dazu, dass der Verband sich mit dieser Angelegenheit befähigte, waren die von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken gegen Ende 1895 aufgestellten Lieferungsbedingungen für Glühlampen.

Die Glühlampen-Fabrikanten im Allgemeinen haben gegen diese Lieferungsbedingungen Einwände erhoben, weil sie bei Aufstellung derselben nicht zu Rathe gezogen worden sind und weil dieselben theilweise wenigstens für die Industrie sehr drückend waren. Dass gewisse Normen sowohl für die Glühlampen selbst als auch für den geschäftlichen Verkehr zwischen den Fabrikanten von Glühlampen und deren Abnehmern nötig sind, ist selbstverständlich, und da der Verband Deutscher Elektrotechniker so ziemlich alle bedeutenden Fabrikanten und Konsumenten von Glühlampen zu seinen Mitgliedern zählt, ist es ebenfalls selbstverständlich, dass eine von ihm gewählte Kommission sich mit der Regelung dieser Angelegenheit beschäftigen muss. Bei der Einsetzung dieser Kommission ist vor Allem darauf Gewicht gelegt worden, dass beide Parteien, d. h. die Fabrikanten sowohl, als auch die Konsumenten von Glühlampen, entsprechend vertreten sein müssen. Unter Konsumenten sind dabei in erster Linie die Elektrizitätswerke und die Installationsabtheilungen der elektrotechnischen Firmen zu verstehen, welche grössere Partien von Lampen entweder selbst verwenden oder an ihre Zweigleit-derlassungen und Agenturen abgeben. Ausser Fabrikanten und Konsumenten wurden in die Kommission gewählt auch Vertreter von Versuchsanstalten und drei Mitglieder des Wiener Elektrotechnischen Vereins. Die der Kommission gestellte Aufgabe war eine zweifache: erstens die Aufstellung derjenigen Eigenschaften, welche Glühlampen haben müssen, um den heutigen Anforderungen der Elektrotechnik zu genügen, und zweitens die Regelung des geschäftlichen Verkehrs bei der Bestellung und Abnahme von Glühlampen. Ueber beide Punkte sollte die Kommission Vorschläge ausarbeiten und der nächsten Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker vorlegen.

Beide Fragen sind deshalb schwierig zu lösen, weil die Lebensdauer der Lampen ein wichtiges Moment zur Beurtheilung ihrer Güte bildet und es bis jetzt kein Mittel giebt, um die Lebensdauer im Voraus zu bestimmen. Die Güte aller anderen Apparate, wie Dynamomaschinen, Transformatoren, Motoren und auch von Boglampen lässt sich durch einen nur kurze Zeit dauernden Versuch sofort bestimmen. Selbst bei Akkumulatoren ist eine Dauerprobe nicht mehr nötig, seitdem die Fabrikanten es übernommen haben, gegen eine jährliche Prämie die Batterie in Stand zu halten. Mit der Glühlampe ist es anders. Sie muss tatsächlich 600, 800 oder mehr Stunden im Betrieb sein, bevor man über ihre Lebensdauer ein abschliessendes Urtheil fällen kann. Auch ist es notwendig, dass sie während der ganzen Zeit genau mit ihrer normalen Spannung betrieben wird, und dass erfordert besondere Einrichtungen. Wenn diese vorhanden sind und die Lampe kontinuierlich angeschlossen bleibt, so dauert es immerhin ungefähr einen Monat, bis man die Lebensdauer oder, besser gesagt, die Nutzbrennzeit bestimmt hat. Das ist eine

Schwierigkeit. Eine andere liegt in den Kosten für Strom. Da Spannungsschwankungen absolut vermieden werden müssen, so ist es nothwendig, den Strom unter Anwendung von besonderen Regulirvorrichtungen einer Batterie zu entnehmen, und die Selbstkosten werden unter diesen Umständen sich kaum unter 20 Pf. für die Kilowattstunde halten lassen. Jede Lampe von 16 NK würde also in der Zeit, welche nötig ist, ihre Nutzbrennzeit zu bestimmen, für 8 bis 9 M Strom verbrauchen. Ein abgekürztes Verfahren zur Bestimmung der Nutzbrennzeit wurde sowohl von den Fabrikanten als den Konsumenten als eine erhebliche Erleichterung in Glühlampenverkehr empfunden werden.

Nach der Zusammenetzung der Kommission, wie sie auf der Verbandstag beschlossen wurde, sollte diese am 21. Mitglieder bestehen. Die Kommission ist am 24. Oktober zusammengetreten, und es zeugt von dem grossen Interesse, welches die Glühlampenfrage in elektrotechnischen Kreisen erregt, dass nicht weniger als 21 Herren anwesend waren. Die Arbeit wurde bis zu einem Punkt, der eingehende Studien und Versuche erfordert und einer aus den Berliner Mitgliedern bestehenden Subkommission unter dem Vorsitz von Professor Feussner überwiesen worden ist, erledigt. Wir geben hierunter den Wortlaut der Beschlüsse, welche der nächsten Jahresversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker zur Annahme empfohlen werden sollen und brauchen daher hier nicht näher auf die einzelnen Abschnitte einzugehen. Auf eine Bestimmung möchten wir jedoch besonders hinweisen, und das ist § 6, der sich auf die Garantie bezieht. Es ist hier der Grundsatz zum Ausdruck gebracht, dass der Fabrikant selbst die Prüfung seines Fabrikates übernimmt und mit seinem Namen für die Richtigkeit der Angaben einsteht. Die Glühlampe ist der Pionier der Elektrotechnik, und wenn der ausländische Konsument sieht, dass im Inlande dem Fabrikanten in dieser Weise Vertrauen geschenkt wird, so kann das auf die Stellung der deutschen Industrie im Weltmarkt nur günstig wirken.

Vorschläge der Kommission für Glühlampen-Normen

des
Verbandes Deutscher Elektrotechniker
gültig für

Spannungen von 60—70 und 95—125 Volt,
Energieverbrauch von 3—4 Watt pro Kerze
(Heifer-Licht).
Leuchtkraft von 10, 16, 25 und 32 Kerzen
(Heifer-Licht).

§ 1. Die Lampen werden mit der Spannung bezeichnet, welche der gleichfalls auf derselben anzugebenden Leuchtkraft entspricht.

Bei der Lieferung ist eine Abweichung von 2% von der bestellten Spannung nach oben und unten zulässig.

Geprüft werden die Lampen mit der auf denselben verzeichneten Spannung. Hierbei ist eine Abweichung von 6% nach oben und 6% nach unten für Leuchtkraft sowohl als Energieverbrauch zulässig. Wenn mehr als $\frac{1}{4}$ der Prüfung unterworfenen Lampen diese Grenzen überschreitet, so kann die Sendung zurückgewiesen werden.

§ 2. Massgebend für die Lebensdauer der Glühlampe ist die Nutzbranddauer. Unter letzterer versteht man diejenige Branddauer in Stunden, innerhalb welcher die Lampe bei ihrer verzeichneten Normalspannung um 20% von der auf ihr verzeichneten Leuchtkraft abgenommen hat.

Die mittlere Nutzbranddauer wird von den Glühlampenfabriken angegeben.

§ 3. Die photometrischen Messungen sind wie folgt auszuführen.

(Hier folgt, was die Subkommission bestimmen wird.)

§ 4. Die qualitative Beanstandung einer Glühlampensendung ist nur innerhalb 30 Tagen nach Eingang derselben zulässig, und zwar nur dann, wenn noch 2% mindestens aber 20 Stück der gelieferten Lampenzahl für die Prüfung zur Verfügung stehen.

Die Wahl der Prüfungsinanz bleibt dem Ueberreinkommen der Kontrahenten vorbehalten. Wenn sich hierbei eine Einigung nicht erzielen lässt, soll die Physikalisch-Technische Reichsanstalt als höchste Instanz gelten.

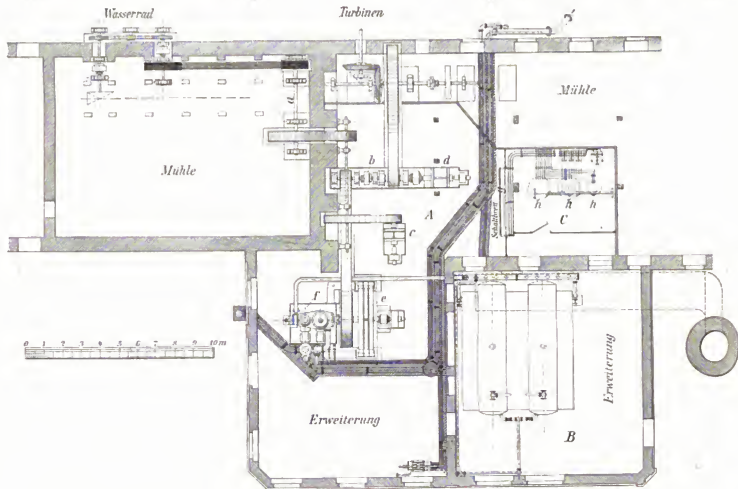
Die qualitative Beanstandung einer Glühlampensendung ist nur innerhalb 30 Tagen nach Eingang derselben zulässig, und zwar nur dann, wenn noch 2% mindestens aber 20 Stück der gelieferten Lampenzahl für die Prüfung zur Verfügung stehen.

Die Wahl der Prüfungsinanz bleibt dem Ueberreinkommen der Kontrahenten vorbehalten. Wenn sich hierbei eine Einigung nicht erzielen lässt, soll die Physikalisch-Technische Reichsanstalt als höchste Instanz gelten.

Die Kosten des Verfahrens trägt der unterliegende Kontrahent.*

Deutschland bisher immerhin ungewöhnlich zu nennende Spannung von 10000 V rechenfertig es wohl, die Aufmerksamkeit auf diese Anlage, welche einige recht interessante Einzelheiten aufweist, zu lenken und soll daher das Elektrizitätswerk Eichdorf-Grünberg, welches von der Firma Siemens & Halske, Berlin, erbaut wurde, hier beschrieben werden.

Das der Uebertragung des elektrischen Stromes nach Grünberg zu Grunde gelegte System ist das Drehstromsystem mit 5×10000 V in den Hochspannungsleitungen. Als motorische Kraft zur Erzeugung der elektrischen Energie dient ein Theil der Wasserkraft des Bohrer auf dem Mühlengrundstücke des Besitzers der gesamten Anlage, Herrn H. Saalmann in Eichdorf bei Christianstadt am Bohrer. Auf diesem



Die Kosten des Verfahrens trägt der unterliegende Kontrahent.

§ 5. Die Glühlampenkommission empfiehlt den Gewinde-Sockel (Edison) zur allgemeinen Einführung.

§ 6. Die Garantien, welche die Fabrikanen von Glühlampen ihren Abnehmern gegenüber bei Bestellung von mindestens 1000 Stück eingehen, werden durch folgenden Cerriфикat zum Ausdruck gebracht.

„Wir erklären hierdurch, dass die . . . sub No. . . . an . . . versandten Lampen den Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker entsprechen.“

Die Sendung enthält:
 . . . Stück . . . Kerzen (Heißer Licht)
 . . . Volt . . . Watt . . . Stunden
 Nutzbrandzeit.

Die elektrische Kraftübertragungsanlage Eichdorf-Grünberg i. Schl.

Von Walter Klog, Berlin.

Die seit einiger Zeit dem Betriebe übergebene elektrische Kraftübertragungsanlage für die Stadt Grünberg i. Schlesien ist die zweite Anlage in Deutschland¹⁾, bei welcher eine Spannung von 10000 V Verwendung gefunden hat. Und zwar geschieht die Uebertragung der elektrischen Energie durch eine etwa 25 km lange Fernleitung mittels Drehstrom; die Umformung des hochspannten Stromes in den für die Konsumenten geeigneten Gebrauchsstrom findet an verschiedenen Hauptknotenpunkten in Grünberg statt. Die für Elektrizitätswerke in

¹⁾ Die erste war Donauerschlag; vergl. die Statistik der Elektrizitätswerke in Deutschland, „ETZ“ 1894, Heft 20, S. 185.

Grundstücke, etwa 25 km von der Stadt Grünberg entfernt, befindet sich zunächst die Primärstation des Elektrizitätswerkes. Dispositionszeichnungen der maschinellen Anlage sind in den Fig. 1—3 gegeben. Im Maschinenräume A sind die Drehstrom-Generatoren aufgestellt, welche teilweise von den gleichzeitig für den Mühlenbetrieb vorhandenen Wassermotoren angetrieben werden. Und zwar stehen für beide Zwecke ein unterschiedliches Wasserrad von etwa 90 PS bei ca. 8 U. p. M., welches durch Seilübertragung zunächst eine Transmissionswelle a von 175 U. p. M. antreibt, sowie 2 Turbinen von zusammen etwa 250 PS, welche letztere durch Kegellrad- bzw. Riemenübersetzung eine eigenartig konstruierte, neu aufgestellte Transmission b mit 500 U. p. M. betätigen, zur Verfügung. Von der Transmissionswelle a wird eine Drehstrommaschine c von etwa 80 PS und 500 U. p. M. mittelst Riemen, von der neu aufgestellten

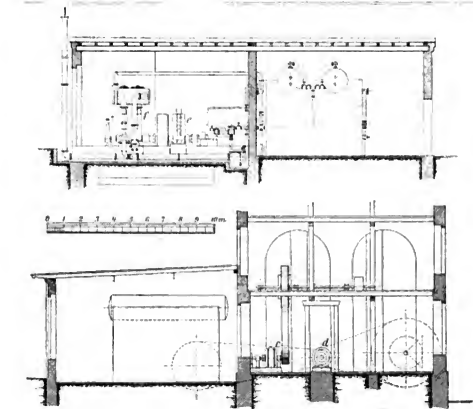


Fig. 2.

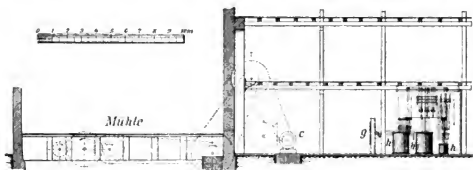


Fig. 3.

Turbineustransmission *b* eine Maschine *d* von etwa 220 PS und 500 U. p. M. vermittelt einer Reibungs-kuppelung direkt angetrieben. Ausserdem ist in der Maschinenstation eine mit einer Drehstrommaschine *e* direkt gekuppelte stehende Dreifach Expansionsdampfmaschine *f* der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, welche normal 800, maximal 874 PS bei 150 U. p. M. leistet und mit Kondensation arbeitet, zur Aufstellung gekommen. Sämtliche Drehstrommaschinen sind nach dem bekannten Modell *k* der Firma Siemens & Halske und für eine Stationsspannung von 3×225 V gebaut, und jede einzelne ist mit eigener, direkt gekuppelter Erzeugmaschine von 110 V versehen. Während die kleinste Drehstrommaschine *e* ausschliesslich durch die Wasser- radtransmission betrieben werden kann, kann der Antrieb der mittleren, mit der Turbineustransmission vermittelte Reibungs-kuppelung gekuppelten Drehstrommaschine *d* ausser durch die Turbinen eventuell auch unter Zuhilfenahme der 800 pferdigen Dampfmaschine in nachstehender Weise erfolgen. Die Turbineustransmission *b* besteht nämlich aus 2 in einander gesteckten Wellen, die äussere, die Hohlwelle, trägt die Reibungs-kuppelung der Drehstrommaschine *d*, die innere, massive Welle eine zweite Reibungs-kuppelung, welche eine dem Schwungrad der Dampfmaschine gegenüberliegende Himmelschelle mit sich führen kann. Wird daher auf letztere und das Schwungrad der Dampfmaschine ein Riemen aufgelegt und werden beide Reibungskuppelungen angezogen, so treibt die Dampfmaschine die mittlere Drehstrommaschine *d*, wobei indessen die mit der Dampfmaschine direkt gekuppelte Drehstrommaschine *e* entweder leer oder nur wenig belastet mitlaufen muss. Die letztbeschriebene Einrichtung ist nur für den Notfall getroffen worden. Trotz der eigenartigen Antriebsverhältnisse der Drehstrommaschinen geht die Parallelbehaltung der selben glatt und ohne jeden Anstand von Statten.

Vorläufig gestaltet sich die Stromabgabe derartig, dass tagsüber die kleinste oder nach Bedarf die mittlere Drehstrommaschine allein arbeitet, während Abends beide in Parallelbehaltung laufen; die Dampfmaschine steht in Reserve und bewirkt hauptsächlich während des Winters bei Eisgang des Bober die Anfrachterhaltung eines sicheren Betriebes. Eine etwaige Erweiterung der Maschinenstation soll durch Aufstellung von Dampfmaschinen erfolgen, da weitere Wasserkräfte nicht ohne komplizierte und kostspielige Einrichtungen ausgenutzt werden können.

In der Nähe der mittleren Drehstrommaschine *d* befindet sich an einer Wand des Maschinenraumes das Schaltbrett *g*, welches an Mannortdaten in Eisenkonstruktion zusammengefasst und mit einer geschmackvollen Eisenholzornamentierung versehen ist. Die Mannortdaten tragen sämtliche zur Kontrolle und Messung des elektrischen Stromes erforderlichen Apparate, deren Zweck aus dem Schaltenschema Fig. 4 erschen werden möge.

In dem Kesselhause *B* haben zwei von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz gelieferte Wasserröhrendampfkessel nach dem System Gehre von je 212 m² wassererhüllter Heizfläche Aufstellung gefunden. Die Fenerung der Kessel geschieht durch Braunkohlen und haben die Kessel hierfür Treppenroste erhalten. Die zur Kesselheizung dienenden Vorrichtungen, eine doppelwirkende Dampfdruckpumpe und ein Heizer, sind in einer Ecke des Maschinenraumes *A* untergebracht. Dicht neben dem Kesselhause befindet sich der sehr elegant ausgeführte Schornstein.

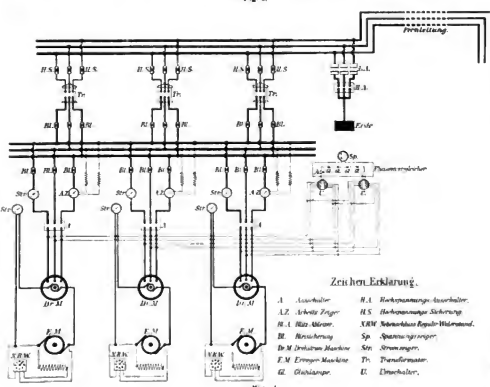


Fig. 4.

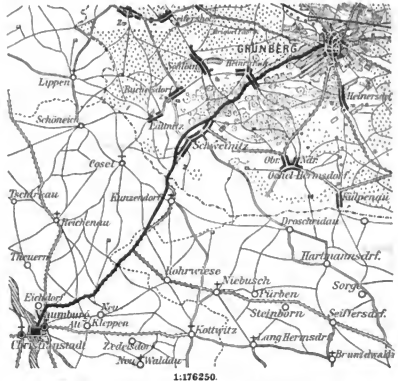
In dem hinter dem Kesselhaase und seitwärts von dem Schaltbrett *C* gelegenen, abgeschlossenen Raume *C* sind die zur Umformung des Maschinenstromes in solchen hoher Spannung dienenden Transformatoren *A* untergebracht, und zwar sind vorläufig insgesamt 3 solcher Apparate, zwei zu je 100 und einer zu 55 Kilowatt, mit einem Uebersetzungsverhältnis von 250:10000 V aufgestellt worden. Die Zuführung des niedrig gespannten Maschinenstromes geschieht durch Kupferschienen, welche vom Schaltbrett aus auf Isolatoren an der hinteren Wand des Transformatorraumes entlang geführt sind. Von diesen Schienen zweigen die einzelnen Zuleitungen zu den primären Windungen unter Zwischenschaltung von Bleisicherungen ab. Der aus den sekundären Windungen der Transformatoren austretende hochgespannte Strom wird durch gummiisolierte Leitungen zunächst zu den Hochspannungssicherungen¹⁾, welche auf Konsolen an der hinteren Wand des Transformatorraumes nebeneinander montirt sind, und alsdann zu drei unterhalb der Decke des Raumes auf Isolatoren ruhenden Hochspannungsschienen geführt. Von letzteren zweigt die Hochspannungserweiterung nach Grünberg ab, welche unter Innehaltung weitgehender Vorichtsmaassregeln bezüglich Isolation und Sicherheit gegen Berührung durch Menschenhände aus der Primärstation austritt. Unmittelbar an der Abzweigstelle der Fernleitung von den Hochspannungsschienen ist jede der drei Leitungen durch eine Blitzschutzvorrichtung für hochgespannten Strom gegen Blitzgefahr geschützt; die Konstruktion dieser Blitzableiter ist aus Fig. 5 zu ersehen, in welcher die Anbringung an einem Leitungsmaste schematisch dargestellt ist. Die Funkenstrecke befindet

den Kupferbügeln entstehende Lichtbogen wird einmal durch die an der unteren Funkenstrecke sich bildende, nach oben steigende heisse Luft und zweitens durch elektrodynamische Wirkung von selbst nach oben getrieben und reisst, da die Kupferbügel erheblich divergiren, nach kürzester Zeit ohne Weiteres ab.

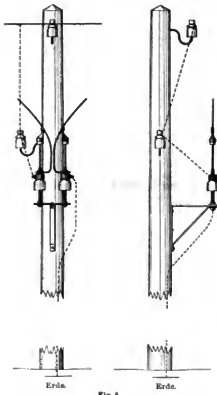
Es verdient besonders erwähnt zu werden, dass die vorstehend beschriebenen

apparaten ausgestatteten Abtheilung verhindert.

Die, wie bereits erwähnt, etwa 25 km lange Fernleitung durchschneidet, nachdem sie die Primärstation verlassen, nacheinander die Kreise Sagan, Freistadt und Grünberg und folgt im Allgemeinen der Chaussee von Eiehdorf nach Grünberg. Nur an einigen Stellen, wo grössere Biegungen der Landstrasse abgeschnitten wer-

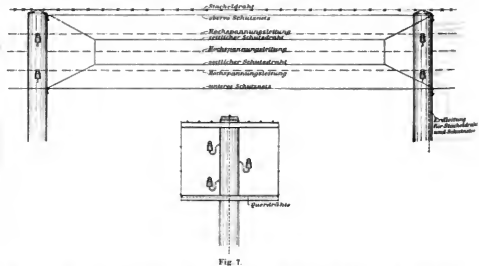


■ Primärstation — Fernleitung.



Blitzschutzvorrichtungen bei Blitzschlägen bereits ausgezeichnet funktioniert haben, und lässt die Schnelligkeit des selbstthätigen Auslöschens des Lichtbogens nichts zu wünschen übrig. Bezüglich der Zugänglich-

keiten, ist die Leitung quer über die Felder geführt, um später die Chaussee wiederzugewinnen, nämlich zu den Ortschaften Naumburg, Kunzendorf und Schweinitz (vergl. Fig. 6). Das Gestänge der



sich zwischen zwei eigenartig geführten, an ihren Endpunkten weit auseinander gehenden Kupferbügeln, welche auf Isolatoren für hohe Spannung befestigt sind. An den einen Pol wird die Leitung angelegt, der andere Pol ist zur Erde abgeleitet. Der beim Uebertritt eines Blitzes zwischen

keit des Transformatorraumes muss noch bemerkt werden, dass derselbe nicht nur durch eine verschliessbare Thür von dem Maschinenraume vollständig abgetrennt worden ist, sondern dass auch innerhalb des Raumes ein aus Latten bestehender, ständig abgeschlossener Verschlag jedes unbefugte Betreten der mit den Hochspannungs-

Fernleitung ist seitwärts von der Landstrasse an den Böschungen bzw. in den Chausseegräben errichtet worden, sodass sich der regelmässige Verkehr auf der Strasse nicht unmittelbar unterhalb der Hochspannungleitung bewegt. Ein besonders glücklicher Umstand schützt einen Theil der Leitung gegen Sturm und heftige Winde; die

¹⁾ RTZ 1895, Heft 49, S. 796

Landstrasse ist nämlich auf grösserer Strecke an beiden Seiten von hohen Kieferwäldern eingeschäumt, sodass die Leitung auf einem bedeutenden Theil ihrer Länge in der natürlichsten Weise Schutz erhält und als vollständig windsicher betrachtet werden kann.

Die Fernleitung besteht aus drei massiven Kupferdrähten von je 35 mm² Querschnitt, welche von Isolatoren mit dreifachem Mantel, Modell der Königlichen Porzellan-Manufaktur Nymphenburg, getragen werden. Die getragenen obersten Stützen der Isolatoren sind besonders gross und kräftig ausgeführt, sodass bei den drei Leitungen, deren Querschnittsebene ein gleichseitiges Dreieck darstellt, eine lineare Entfernung von 60 cm gegeneinander eingehalten werden konnte. Das Gestänge für die Fernleitung besteht aus imprägnirten Holzmasten von ca. 14 m Gesamtlänge bei einer Zapfstärke von durchschnittlich 18 cm; die einzelnen Masten sind etwa 40 m von einander entfernt und 2—2,5 m tief in die Erde eingegraben, und ist unter Berücksichtigung des Durchhangs der Leitungen die von den Kreisen vorgeschriebene Bedingung, dass die unterste Leitung mindestens 9 m über dem Strassenniveau sich befinden müsse, durchweg eingehalten worden. Die Isolatorenstützen sind direkt in die Holzmasten eingeschraubt und zwar sind auf der einen Seite des Mastes zwei, auf der anderen ein Isolator angeordnet. Durch entsprechende Verdrillung der Fernleitung wurde dafür gesorgt, dass Induktionsschwingungen auf benachbarte Schwachstromleitungen aufgehoben werden, wobei bemerkt werden muss, dass auf der anderen Seite der Landstrasse in etwa 10 m Abstand eine Staats telegraphenleitung verlegt ist.

Um die Fernleitung gegen Blitzgefahr zu schützen, wurde über derselben in der ganzen Länge der Leitung ein Stacheldraht verlegt, welcher auf den abgeschrägten Zapfenenden der Masten befestigt und an jedem sechsten Mast gut zur Erde abgeleitet ist. Unterhalb der Fernleitung, in 1 m Abstand von derselben wurde für die Zwecke des Electricitätswerkes eine eigene Telephonleitung bestehend aus Hin- und Rückleitung aus verzinktem Eisendraht, welche zur direkten Verbindung zwischen der Maschinenstation in Eichdorf und dem Bureau des Electricitätswerkes in Grünberg dient, montirt; an beiden Endstationen sind besondere Schutzvorrichtungen für die Telephone für etwaigen Uebergang der hohen Spannung in die Telephonleitung angebracht, die jede Gefahr bei Benutzung der Apparate ausschliessen. Die Hochspannungslinien kreuzen in ihrem Verlaufe nehm auf die Landstrasse einmündende Wege und sind an diesen Wegübergängen besondere Schutzvorrichtungen, um das Herabfallen eines etwa abreisenden Hochspannungsdrähtes zu verhindern, vorgesehen. Diese Vorrichtungen bestehen in Schutznetzen aus verzinktem Stahldraht, die zwischen Hochspannungs- und Telephonleitungen ausgespannt sind und deren Maschen das Durchgleiten eines eventuell abgerissenen Hochspannungsdrähtes unmöglich machen. Sämtliche Schutznetze sind mit der Erde leitend verbunden.

An dem südwestlichen Eingange von Grünberg tritt die Fernleitung in die Stadt ein und verzweigt sich hier sofort nach verschiedenen Richtungen und den entsprechenden Strassenzügen folgend bis zu den einzelnen, an den Hauptkreuzungspunkten aufgestellten Scheidetransformatoren. Von dem Punkte ab, wo die Leitung die Stadt ganz verlässt, sind sämtliche Hochspannungsleitungen als gemüthliche Drahtleitungen verlegt und zwar wurden im Innern der

Stadt durchweg Drähte von 25 mm² Kupferquerschnitt für die Hochspannung verwendet. Für die Aufhängung der Leitungen sind ebenfalls imprägnirte Holzmasten welche im Allgemeinen an den Hofschwellen der Bürgersteige errichtet sind, zur Anwendung gekommen; auch der gegen Blitzgefahr bei der Fernleitung benutzte Stacheldraht ist im Innern der Stadt über jeder einzelnen Hochspannungsstrecke angebracht und wiederum, etwa an jedem sechsten Mast, gut zur Erde abgeleitet. Vom Anfangs-

reichender Schutzvorrichtungen noch ganz besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden. Die recht zahlreichen Telephonleitungen in Grünberg verlaufen meist über die Hochspannungsleitungen hinweg, es lag mithin die Gefahr vor, dass ein abgerissener Telephondraht auf die Hochspannung fiel, sich mit dieser verschlinge und so unabhärbare Folgen für die die Telephonapparate benutzenden Personen herbeiföhre. An diesen Stellen wurden nun anser den vorstehend erwähnten Anfangsmetzen, oberhalb der



Fig. 4

Punkte der durch die Stadt sich verzweigenden Hochspannungsleitungen ab sind durchweg unterhalb der Leitungen Schutznetze aus verzinktem Stahldraht ausgespannt, deren Maschen das Durchgleiten eines vielleicht abreisenden Hochspannungsdrähtes verhindern. Während diese Netze ganz allgemein das Herabfallen einer hohen Spannung führenden Leitung unmöglich machen, musste denjenigen Stellen, an welchen sich Hochspannungsleitungen mit Telephonleitungen kreuzen, bezüglich aus-

Hochspannungsleitungen noch Schutzdrähte ausgespannt, welche durch eine Traverse am oberen Ende des Mastes getragen werden, und zwar sind rechts und links vom Stacheldraht je drei verzinkte Stahldrähte in gleichen Abständen angeordnet. Da die Telephondrähte unter einem Winkel zu den Hochspannungsleitungen verlaufen, ist eine Verschlingung oder eine unabhärbare Bemühung eines etwa abgerissenen Telephondrähtes mit der Hochspannung nahezu ausgeschlossen; der abreisende Draht wird

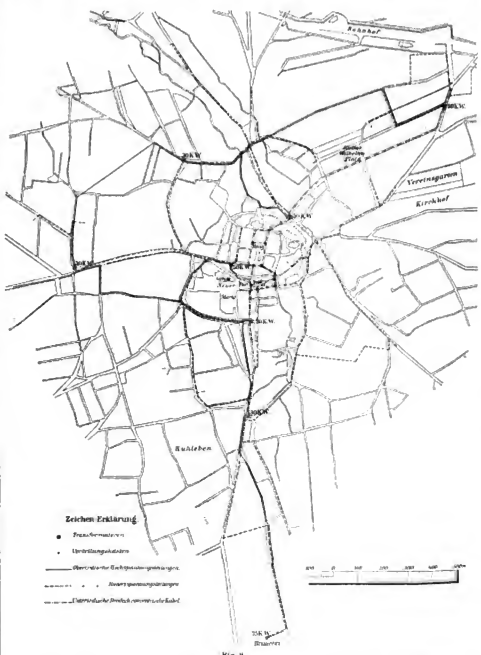
vielehr über die Schutzdrähte hinweg-
 gleiten und zur Erde fallen. Nichtsdesto-
 weniger wurden an diesen Kreuzungsstellen
 auch noch seitliche Schutzvorrichtungen
 angebracht und zwar bestehen dieselben
 aus verzinkten Stahldrähten, welche in Form
 von zwei langgestreckten, in einer senk-
 rechten Ebene liegenden Rechtecken ver-
 schiedener Höhe zwischen je zwei Masten
 ausgespannt sind. Das innere, kleinere
 Rechteck wird von Diagonaldrähten nach
 den Eckenpunkten des grösseren, an den
 Traversen für die oberen und unteren
 Schutznetze befestigten Rechtecks gehalten
 (vergl. Fig. 7). Die Hochspannungsleitun-
 gen sind somit an allen Telephonkreuzungs-
 stellen ringsherum von Schutzdrähten um-
 geben, und haben angestellte ausgedehnte
 Versuche mit absichtlich abgeschnittenen
 Telephondrähten ergeben, dass bezüglich
 Sicherheitsmaassregeln gegen den Ueber-
 tritt hoher Spannung in die Schwachstrom-
 leitungen das Mögliche gethan worden
 ist. Sämmtliche Schutzdrähte liegen an
 Erde.

An allen denjenigen Stellen, wo sich
 Hochspannungsleitungen innerhalb der Stadt
 vorzuziehen, wurden Hochspannungslecher-
 (auswechselbar), welche gleichzeitig als Ausschalter
 dienen, eingeschaltet und bei durch Heraus-
 nahme der Abschmelzeleiste mittels einer
 besonders konstruirten Zangens-Haugummi,
 die sich an einem isolirten Bambusstab
 befindet, die Möglichkeit geboten, einzelne
 Strecken der Hochspannungsleitungen und
 somit einzelne Transformatoren während
 des Betriebes anzuschalten. Diese Hoch-
 spannungslecher dienen gleichzeitig zur
 Sicherung der Primärwindungen der
 Transformatoren gegen das Eintreten zu
 hoher Stromstärke.

Die Dreistransformatoren, von wel-
 chen vorläufig sieben in den Grössen von
 30 und 50 Kilowatt mit einem Lastverhältnis-
 verhältnis von 10 000 auf 120 V an den
 Hauptkonsumpunkten Aufstellung gefun-
 den haben, sind in geschmackvollen, von der
 Firma Gossen, Berlin, gelieferten, aus
 Eisenblech konstruirten Häuschen unter-
 gebracht. Diese Blechhäuschen stehen auf
 einer gemauerten, runden Hohlsäule von
 etwa 4 m Höhe über dem Erdboden. Die
 Transformatoren selbst sind in den oberen
 Theil des Blechhäuschens aufgestellt, so-
 dass die oberirdischen Hochspannungs-
 leitungen direkt in vorgeschriebener Höhe
 zu den Hochspannungsklemmen der Trans-
 formatoren geführt werden können; der
 Einführung der Hochspannungsdrahte in
 das Häuschen wurde bezüglich guter
 Isolation ganz besondere Aufmerksamkeit
 gewidmet. In dem unteren Theil des
 Transformatorhäuschens befinden sich in
 übersichtlicher Weise die Schaltapparate,
 Bleischirmen etc. für die Sekundärwick-
 lungen der Transformatoren und die Nieder-
 spannungsleitungen, sowie die Kabelend-
 schlüsse für die durch den Hohlraum der
 gemauerten Säule hinaufgeführten Kabel
 desjenigen Theiles des Niederspannungs-
 netzes, welches als unterirdisches Leitungs-
 netz für den innersten Stadthilf zur
 Ausführung gekommen ist. Die Nieder-
 spannungsleitungen sind durch besondere
 Ritzblechler mit Oelflackisolierung welche
 aussen an den Transformatorhäuschen an-
 gebracht sind, gegen Ritzgefahr geschützt;
 die Erdleitung für die Ritzblechler ist in
 einem besonderen, zugedeckten Kanal an
 der gemauerten Säule entlang verlegt und
 führt zu einer etwa 17 m tief im Grund-
 wasser versenkten Erdplatte. Fig. 8 zeigt
 einen der Transformatorhäuser, welches
 in besonders reicher Ausstattung im Mittel-

punkte der Stadt an der Niederstrasse,
 gegenüber dem Grünberger Bureau des
 Elektrizitätswerkes, Aufstellung gefunden hat.
 Das Niederspannungsnetz besteht, wie
 erwähnt, theilweise aus unterirdisch ver-
 legten, dreifach concentrischen, eisenband-
 armirten Bleikabeln für den innersten Theil
 der Stadt, theilweise aus oberirdisch ge-
 führten isolirten und blanken Leitungen
 für die äusseren Stadttheile; die Konsum-
 spannung beträgt 8×120 V. Die Nieder-
 spannungskabel sind in der bekannten
 Weise durch Kabelkäten an den Abzweig-

Die Niederspannungsführungen durchweg
 aus isolirten Drähten. Fig. 9 zeigt die Aus-
 dehnung des bisher zur Ausführung ge-
 kommenen Stadtnetzes.
 Gelegentlich einer Besichtigung der ge-
 samten Anlage durch Vertreter der
 Königlichen Regierung in Loggitz wurde
 ein interessanter Versuch an den Hoch-
 spannungsleitungen vorgenommen. Es
 handelte sich darum, diejenigen Erwei-
 tungen kennen zu lernen welche beim
 Auspritzen der Leitungen durch die Feuer-
 wehr herbeigeführt werden können. Zu



punkten mit einander verbunden; die Haus-
 anschlüsse für das unterirdische Kabelnetz
 wurden durch Abzweiggräben bewirkt. Für
 die Verlegung der Niederspannungsfüh-
 rungen sind zum grössten Theil die
 Häuserfronten mitbenutzt worden und nur,
 wo dies nicht möglich war, sind Holzma-
 stur zur Aufstellung gekommen. Die an den
 Häuserfronten entlang geführten Leitun-
 gen sind durch eiserne Ausleger unter-
 stützt, auf welchen die Isolatoren aufgestellt
 sind; letztere haben die Form der gewöhn-
 lichen Isolatoren der Reichs-Postverwaltung.
 An den Telephonkreuzungsstellen bestehen

diesem Zwecke wurde das Mundstück eines
 Spitzenschlauches demart gegen die Hoch-
 spannungsleitungen gerichtet, dass unbedingt
 zwei Leitungen gleichzeitig durch den kon-
 tinuirlichen Wasserstrahl getroffen werden
 mussten, und um thatsächlich die Gewissheit
 eines zusammenhängenden Strahles zu ge-
 winnen, wurde das Mundstück des Schlauches
 in einer Entfernung von nur etwa 1 m von
 den Leitungen angeordnet. Gleichzeitig
 wurde die vordere, aus Messing bestehende
 Austrittsöffnung des Mundstückes durch
 einen blanken Draht unter Einschiebung
 eines Spannungszöglers mit der Erde ver-

bunden. Trotzdem so zwischen zwei den Leitungen durch den zusammenhängenden Wasserstrahl eine kontinuierliche Verbindung hergestellt war, konnte weder ein Kurzschluss der Leitungen durch das Wasser, noch ein noch so geringer Ausschlag des Spannungszegers konstatiert werden. Der soeben beschriebene Versuch ist bereits an einer anderen Hochspannungsanlage mit 8000 V Fernleitungsspannung von der Firma Siemens & Halske mit demselben Erfolge ausgeführt und hierbei das metallene Mundstück durch Menschenhände gehalten worden. Wieder in der Maschinenstation noch bei den, durch die betreffende Hochspannungsleitung mit Strom versorgten Konsumenten liess sich während der Dauer des Experiments irgend eine auffällige Erscheinung oder eine Spannungsschwankung nachweisen.

Wenn es hiernach auch unbedenklich erscheint, bei ausbrechendem Feuer den Wasserstrahl gegen die in der Nähe des brennenden Gebäudes sich etwa befindenden Hochspannungsleitungen zu richten, so wird es doch erforderlich, die in Frage kommende Leitung wegen der Gefahr der Berührung durch das Feuerwehrpersonal in dem betreffenden Strassenzuge auszuschalten und kurzzuschliessen, und es darf gesagt werden, dass diesbezüglich in Grünberg Vorkehrungen getroffen sind, welche, falls keine aussergewöhnlichen Vorfälle sich ereignen, dieser Gefahr in schneller Weise vorbeugen. Der Betriebsdirektor des Elektrizitätswerkes, Herr Rothmann, hat nämlich durch seine Monteure eine besondere Wehr gebildet, welcher die Bedienung der Hochspannungsleitungen bei Feuergefahr obliegt und welche gleichzeitig mit der Feuerwehralarmat wird. Jeder einzelne Monteur ist über die bei ausbrechendem Feuer zu unternehmenden allgemeinen Sicherheitsmassregeln genau instruiert und erhält ausserdem vor dem Abdrücken einen Knappen, auf eine Karte gedruckten speziellen Befehl, deren eine Anzahl für jeden vorkommenden Fall im Bureau des Elektrizitätswerkes stets bereit liegt. So werden einzelne der Leute zum Abschalten der betreffenden Hochspannungsleitungen an die betreffende Abzweigstelle, andere zum Kurzschliessen der Leitungen an beide Enden der Feuerstätte, wiederum andere zur Ausschaltung der Sicherungen an die Transformatorhäuschen dirigiert und die noch die Feuerwehralarmat aufnimmt, sind die angetragenen Arbeiten in der Regel bereits sämtlich und gewissenhaft ausgeführt. Jeder Angehörige der Wehr hat sich nach Erteilung seines speziellen Auftrages bei dem auf der Brandstelle sich aufhaltenden Direktor zu melden, welcher eine entsprechende Notiz auf der Karte des sich Zurückmeldenden einträgt. Die Wehr ist mit einem besonderen, alle erforderlichen Werkzeuge enthaltenden Geräthewagen ausgestattet; die Leute selbst tragen eine einfache Blause, welche sie Allen als Beamte des Elektrizitätswerkes kenntlich macht und die Schnelligkeit und Klarheit aller Operationen lässt nichts zu wünschen übrig. Eine bei Besichtigung der Anlage durch die Regierungsvertreter stattgefundenen Alarmanordnung des Wehr des Elektrizitätswerkes hat ergeben, dass der gesammte Apparat in vorzüglicher Weise seine Aufgabe erfüllt.

Das Elektrizitätswerk Eiehdorf-Grünberg, mit dessen Bau im Monat April 1886 begonnen wurde, übernahm die regelmäßige Stromlieferung nach einem kurzen Probetrieb Anfangs Februar 1886; seit dieser Zeit steht die elektrische Energie den Konsumenten Tag und Nacht zu Verfügung, mit Ausnahme einer täglichen, einstündigen Betriebspause, welche in die Mittagsstunde

von 12—1 Uhr fällt. Am 1. August dieses Jahres waren bereits an Glühlampen verschiedener Kerzenstärken insgesamt etwa 4300 — auf Lampen à 16 NK umgerechnet — angeschlossen, ausserdem sind 15 Hogenlampen zwischen 6 und 9 A lastfähig. Eine grössere Fabrik hat allein ein Äquivalent von 1000 Glühlampen à 16 NK als Nothbeleuchtung eingerichtet, welche indessen vorläufig nur bei etwaigen Störungen in der Gasbeleuchtung eingeschaltet werden und darum in der genannten Zahl von 4300 nicht mit enthalten sind. Die Nachfrage nach elektrischem Lichte ist zur Zeit recht hohe und zeitig fortwährend neue Installationsarbeiten, welche ausschliesslich von dem Grünberger Bureau des Elektricität

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 678.)

Ausstellung von Siemens & Halske.

Die umfangreichste Ausstellung der Schwachstromtechnik war diejenige der Firma Siemens & Halske; sie war in einem hübschen Pavillon untergebracht, welcher auf der alten Treptower Chaussee, dem Hauptportal der Ausstellung gegenüber, aufgeführt war, und umfasste im Wesentlichen alle Gruppen des einschlägigen Gebietes, während jede Gruppe durch eine reichhaltige Auswahl an geeigneten Apparaten vertreten war.



Fig. 10.

ausgeführt werden. Aber auch die Lieferung von Motorenstrom ist nicht zurückgeblieben; am 1. Mai 1896 waren bereits 10 Motoren mit insgesamt 47 PS, worunter ein Motor von 25 PS für eine Brauerei, in regelmässigen Betrieben und inzwischen sind wiederum neue Anmeldungen auf 8 Motoren mit zusammen 9 PS in Ausführung begriffen. Bei der richtigen Dimension des Werkes steht zu erwarten, dass die Anmeldungen auf Licht und Kraft in gleicher Weise wie bisher stetig zu nehmen und die vorhandene Energie in der Primärstation in Kurzem voll und ganz ausgenutzt wird.

Die Fig. 10 zeigt im Hintergrund den Pavillon, gesehen von der dem Hauptportal der Ausstellung abgekehrten Seite; auf dem eingegrenzten Platz vor dem Gebäude waren, wie ersichtlich, einige Eisenbahn-Signalleistungen aufgestellt.

Der Pavillon bestand aus einem grossen Ausstellungsraum, einem Privat-Zimmer für die Beamten, zwei kleineren Kabinetten für die Monteure und zu guter Letzt einen kleinen Empfangszimmer, in welchem Interessenten bei eingehender Auskunftserteilung von der Belästigung durch die sonst übliche Korona von Zuhörern verschont waren.

Bei der weiteren Berichterstattung sei

die Ausstellung in folgende fünf Gruppen zerlegt: Telegraphie, Telephonie, Eisenbahnsignale, Messinstrumente und verschiedene Apparate.

Eine grosse Anzahl der neueren Apparate von Siemens & Halske ist schon bekannt geworden und soll in Nachfolgendem auf die betreffenden Veröffentlichungen in der „ETZ“ verwiesen werden.

Die beiden Längsseiten des eigentlichen Ausstellungsraumes waren in je 3 kleine Kojen eingetheilt, welche mit Apparaten der verschiedenen Gruppen ausgefüllt waren, während die Mitte des Raumes im Wesentlichen von einem Schrank eines horizontalen Vielfachumschalters neuer, bemerkenswerther Konstruktion, einem Schrank mit Kabelproben und einigen Apparatischen eingenommen wurde.

parate im Betrieb vorgeführt; sie waren mit dem neuen Bremsregulator (vergl. „ETZ“ 1895, S. 235) und mit der „ETZ“ 1892, S. 413 beschriebenen Kuppelung angeschlossen; der letztere besteht im Wesentlichen aus einem im Unterbau des Hughes-Apparates untergebrachten Windkessel, welcher, mit einem Lederbalg versehen, durch eine Zugstange mit Kette mit dem bekannten Gewicht in Verbindung steht. An der Leitrolle des Gewichtes ist ein Hebel angeordnet, der einen Hahn umstellt, sobald das Gewicht abgelaufen ist. Durch dies Umlegen des Hahnes wird der atmosphärischen Luft der Eintritt in den Windkessel verwehrt; der letztere ist mit einem teilweise evakuirten Reservoir verbunden. Der Balg wird in folgedessen eingezogen und das Gewicht

einander zugekehrte Flächen ähnlich den Plattenkalkbletern mit feinen Reifen versehen sind. Die leitende Verbindung dieser Kohlenplatten endet in drei federnden Stiften, die in einem dazu passenden Untertheil den Kontakt mit der Leitung vermitteln und daher leicht auswechselbar sind.

Ferner ist ein Signalgeber zu nennen, welcher bewirkt, dass alle 24 Stunden auf die Dauer von 2 $\frac{1}{2}$ Minute ein Stromkreis geschlossen und ein Rufzeichengeber ausgelöst wird. Der Rufzeichengeber bewegt eine mit den Typen *m e z* (mitteleuropäische Zeit) versehene Zeichenscheibe mit regulirbarer Geschwindigkeit, welche dieses Rufzeichen in alle Telegraphenleitungen sendet und somit allen Stationen (Morgens 8 Uhr) die astronomische Zeit anzeigt. Der in Berlin von der Königl. Eisenbahn



Fig. 11.

Fig. 11 zeigt die Ansicht, welche man von dem Ausstellungsraum hatte, wenn man durch die nördliche der beiden Eingangsfluren an der Vorderseite des Gebäudes eintrat; im Vordergrund rechts und in der Mitte des Bildes sieht man die soeben genannten Gegenstände; links ist die Ansicht durch die Ostwand des Gebäudes begrenzt, während der Hintergrund rechts von den Kojen an der südlichen Längsseite gebildet wird.

In der ersten und zweiten Koje — von rechts — waren Fernsprechstationen verschiedener Ausrüstung untergebracht. In der dritten Koje dagegen Eisenbahn-Signalarparates. Von den — in der Figur nicht sichtbaren — Kojen an der nördlichen Längsseite enthielt die erste Telegraphenapparate, und die beiden anderen Misen-Zündapparate, Schiffskommandoapparate, Messinstrumente u. dgl.

In der Koje für Telegraphie wurden zwei aufeinander geschaltete Hughes-Appa-

parate, bis der vorgenannte Hebel den Hahn umlegt, wodurch das Reservoir geschlossen und der Windkessel mit der atmosphärischen Luft verbunden wird. Ausser dieser selbstthätigen Aufzuehrvorrichtung, welche an allen Hughes-Apparaten angebracht werden kann, ist die ältere Tretrvorrichtung beibehalten. Soll diese benutzt werden, wird ein besonderer, an der Pumpenleitung angeordneter Hahn geöffnet, sodass der Windkessel ständig mit der atmosphärischen Luft verbunden und somit gänzlich ausser Thätigkeit gesetzt ist.

Von weiteren Apparaten dieser Abtheilung sind die Siemens'schen Hörerdrucktelegraphen („ETZ“ 1892, Seite 680 ff.) zu nennen.

Bei den Eisenbahntelegraphenapparaten muss zuerst der verwendete Luftrelaisabtheiler erwähnt werden. Dieser besteht im Wesentlichen aus einem mit verdünnter Luft gefüllten Glasrohr, in welchem sich drei Kohlenplatten befinden, deren innere

Inspektion verwendete Signalgeber wird täglich von der Sternwarte aus auf elektrischem Wege gestellt.

Als vornehmster Apparat in der Abtheilung für Telephonie muss der oben erwähnte Vielfachumschalter angeführt werden. über den demnächst besonders eingehend berichtet werden soll, weshalb hier nur eine kurze Beschreibung gegeben werden mag.

Der für 10000 Theilnehmeranschlüsse und 800 Verbindungsleitungen gebaute Tischumschalter hat auf jeder Längsseite 500 Lokalklinken und 45 Stöpselpaare mit ebenso vielen Drucktasten (vergl. Fig. 11). die Höreranschlüsse wirken automatisch beim Abheben der Stöpsel. Ebenso ist die Aufstellung der Klappen eine automatische, und zwar die der Rufklappen beim Einführen des Stöpsels in die Klinken und die der Schliessklappen beim Anhängen des Hörers der Theilnehmerstation. Bei diesem Umschalter sind die Handgriffe des Beamten

auf die Hälfte der seitherigen beschränkt. Die Klappen sind nicht am Tischumschalter untergebracht, sondern in besonderen, über den Köpfen der Beamten angeordneten, von Stühlen getragenen Klappenkästen. Entsprechend ihrer Bestimmung des Umschalters von beiden Längsseiten befinden sich auf beiden Seiten des Tischumschalters derartige Klappenkästen von der gleichen Länge wie die Vielfachumschalter (216 cm); den Lokalklinken der linken Umschalter entsprechen die Klappen im Kasten — und umgekehrt.

An den Tischumschalter warcu einige Fernsprechstationen angeschlossen, um denselben im Betriebe vorführen zu können.

Besondere Aufmerksamkeit hat die Firma Siemens & Halske der Ausbildung von Fernsprechapparaten für Bergwerksgruben

Ausstattung ausgezeichneten Tischstation für Induktorbetrieb. Der in Goldbraun ausgeführte Kasten enthält wie üblich Induktor, Induktionsspule, Läutewerk und Blitzableiter.

Fig. 14 dagegen zeigt eine durch ihren Bau von den bisherigen abweichende Tischstation mit Induktoraufbau, das hübsch ausgestattete Trommelgehäuse, welches über die Magnete des auf dem Boden des Kastens stehenden Induktors gestülpt ist, war in Bronze ausgeführt. Der gleiche Kasten wird, unter Weglassung der Trommel, auch für Tischstationen mit Batterieraufbau verwendet.

(Fortsetzung folgt.)

Laboratorium des Columbia College experimentell untersucht, und die Ergebnisse von Herrn Wiener in einem ausführlichen Artikel im „American Electrician“ kürzlich veröffentlicht worden. Wir geben in Folgendem einen kurzen Auszug dieses Artikels.

Die Bürsten sind so zu bemessen, dass die Stromdichte bei Kupferbürsten 0,27, bei Messingbürsten 0,20 und bei Kohlenbürsten 0,06 A pro Quadratmillimeter nicht übersteigt. Die Versuche über Kontaktwiderstand haben ergeben, dass derselbe bei zunehmendem Flächendruck anfänglich rasch, später aber nur langsam abnimmt; dass der Reibungswiderstand proportional dem Flächendruck zunimmt, jedoch mit der Geschwindigkeit abnimmt; dass ein Anfeuchten des Kommutators den Reibungswiderstand beträchtlich vermindert, und den Kontakt-

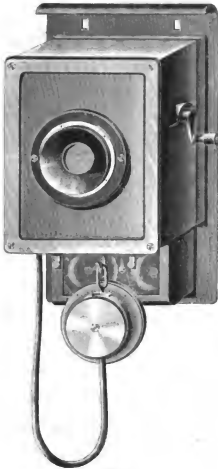


Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14.

und Tunneln, wo auf mögliche Beschädigungen aller Art: durch Feuchtigkeit, durch chemische Einwirkung von Gasen und durch mechanische Fortsetzungen Rücksicht genommen werden muss, zugewendet. Fig. 12 zeigt eine neue herartige Induktorstation, deren Gehäuse ganz in Gussweissen ausgeführt ist. Der Hakenumschalter bei dieser und den verwandten Stationen ragt nicht seitlich, sondern nach unten aus dem Gehäuse heraus; die Kontakte derselben sind als Schleifkontakte ausgebildet. Die Glockenschalen des Wechselstromweckers sind durch ein Drahtnetz geschützt. Bei einigen Wandstationen ohne Batteriespindel (mit Induktoraufbau) sind in das Apparategehäuse ein bis zwei Hellweissen Trockenelemente für das Mikrophon einmontiert. Die doppelreihige Leitungsschnur für den Fernhörer ist von einem Gummischlauch umgeben.

In Fig. 13 bringen wir die Abbildung einer durch ihre geschmackvolle und reiche

FÜR DIE WERKSTATT.

Arbeitsverlust an Bürsten. Die Erwärmung des Kommutators und der Bürsten hat bekanntlich zwei Ursachen: erstens den elektrischen Arbeitsverlust infolge des Uebergangswiderstandes an der Kontaktfläche, und zweitens den Verlust durch mechanische Reibung. Ersterer wird vermindert durch stärkeres Anziehen der Bürsten, letzterer wird jedoch dadurch vermehrt, und es muss offenbar einen bestimmten Druck zwischen Bürste und Kommutator geben, bei welchem die Summe der Verluste, und mithin auch die Wärmeentwicklung am Kommutator am kleinsten werden. Dieser Gegenstand ist von den Herren E. V. Cox und H. W. Buck im

widerstand nur unbedeutend erhöht, dass Kupferbürsten mehr Reibungs- und weniger elektrische Widerstand verursachen als Kohlenbürsten; dass radial stehende Kohlenbürsten mehr Reibung haben als tangential gestellte, und dass für alle Arten von Bürsten die Reibung sowohl als auch der elektrische Widerstand bei einem kupfernen Kommutator grösser ist als bei einem gusseisernen Zylinder. In der folgenden Tabelle ist der Reibungswiderstand für eine Geschwindigkeit der rotierenden Fläche von 5 m per Sekunde gegeben. Für die doppelte Geschwindigkeit ist er $\frac{1}{2}$, für die dreifache $\frac{1}{3}$, für die vierfache $\frac{1}{4}$ und für die fünffache $\frac{1}{5}$ des betreffenden Wertes der Tabelle. Allgemein lässt sich der Reibungswiderstand r bei der Geschwindigkeit v (in Metern per Sekunde) durch jenen R bei

einer Geschwindigkeit von 5 m per Sekunde aus folgender Formel berechnen

$$r = R \left(1 - \frac{v}{5} \right)$$

Magnetisdring nimmt mit der Zeit ein wenig ab, aber nicht so merklich wie die temporäre.

Als besonderen Vortheil beim Arbeiten mit flüssigen Amalgamen bezeichnet der Verfasser die Thatsache, dass sich dieselben trotz ihrer hohen Koerzitivintensität durch sehr starkes

Ueber ein neues photographisches Photometrierfahren und seine Anwendung auf die Photometrie des ultravioletten Spektrals.

Von Hermann Th. Simon. (Habilitationsschrift Erlangen u. Wiedem. Ann. Bd. 59. 1906. Seite 91.)

Tabelle für den Reibungs-Verlust und Kontaktwiderstand zwischen den Bürsten und der Oberfläche eines Kupferkontakts.

| Spez. Druck kg per cm ² | Kontaktwiderstand Ohm per cm ² | | Reibungsverlust pro cm ² Auflagefläche in kg bei einer Geschwindigkeit von 5 m per Sekunde | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------------|---|-------|--------|-------|-------------------|------------------|--------------|
| | Kupfer tangential | Kohle tangential | trocken | | feucht | | Kupfer tangential | Kohle tangential | Kohle radial |
| 0,081 | 0,064 | 3,30 | 2,57 | 0,041 | 0,021 | 0,034 | 0,011 | 0,007 | 0,014 |
| 0,069 | 0,068 | 1,54 | 1,29 | 0,008 | 0,048 | 0,069 | 0,029 | 0,014 | 0,021 |
| 0,103 | 0,051 | 0,92 | 0,83 | 0,117 | 0,066 | 0,104 | 0,033 | 0,021 | 0,031 |
| 0,138 | 0,045 | 0,77 | 0,81 | 0,155 | 0,086 | 0,138 | 0,014 | 0,029 | 0,042 |
| 0,172 | 0,088 | 0,64 | 0,56 | 0,186 | 0,110 | 0,172 | 0,035 | 0,035 | 0,052 |
| 0,207 | 0,085 | 0,58 | 0,51 | 0,235 | 0,131 | 0,237 | 0,066 | 0,042 | 0,062 |
| 0,242 | 0,038 | 0,53 | 0,48 | 0,272 | 0,159 | 0,242 | 0,077 | 0,048 | 0,073 |
| 0,276 | 0,032 | 0,51 | 0,45 | 0,310 | 0,172 | 0,276 | 0,090 | 0,058 | 0,083 |

Herr Wiener führt für ein bestimmtes Beispiel die Rechnung durch, wobei sich herausstellt, dass die geringste Erwärmung zu erwarten ist, wenn die Bürsten so angezogen werden, dass der Auflagedruck 0,24 kg pro Quadratcentimeter beträgt.

Durchschütten vollständig entmagnetisiren lassen. Dabei soll die Längsachse des kreisförmigen Scheitels zum magnetischen Meridian gerichtet sein.

Ueber die Magnetisirung und Hysterese bei gewöhnlicher und in zientlich weiten Grenzen veränderter Temperatur giebt der Verfasser eine ganze Reihe von Kurven. Die Koerzitivintensität und die spezifische Hysterese pro Gramm ergeben bei solchen Amalgamen sehr hohe Wirths, wie folgende Zahlen beweisen. (Die Feldstärke durch einen Kreisprozess im Bereiche $-3000 < \Phi < +2000$.)

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Ueber verdünnte ferromagnetische Amalgame.

Von H. Nagaoaka. (Wiedem. Ann., Bd. 59. 1896. Seite 66.)

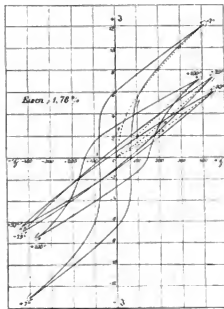
Ueber das Verhalten der Amalgame von magnetischen Metallen wurden bereits von Joule, Schumann, Steinmetz, Zamboni u. A. Versuche angestellt. Eisen- und Kobaltamalgame sind ziemlich stark magnetisch, Nickelamalgam scheint das weniger der Fall zu sein. Während Herr C. P. Steinmetz in dieser Zeitschrift (1890) über ein elektro-magnetisches Leites Eisenamalgam berichtet, beschränkte sich der Verfasser nur mit verdünnten Amalgamen von Eisen und Kobalt, d. h. mit solchen, die nur 0,19 bis etwa 2% Eisen oder Kobalt enthalten. Erstere wurden durch Elektrolyse von Ferroammoniumsulfat oder Ferrosulfat (letzteres ist weniger empfehlenswerth) mit Eisenanode und Quecksilberkathode, letzteres durch Elektrolyse einer wässrigen Lösung von Purpurkohalferriol $Co(NH_4)_2Cl_2$ hergestellt.

Die Amalgame bestanden sich in Glasgefässen von Eihorn (Länge 6 cm, grösste Dicke 2 cm) mit einem trichterförmigen Ansatz, in welchem zur Verhütung der Oxydation des Amalgams eine Schicht gekochtes Leinöl stand. Die Untersuchung des Verhaltens geschah, wenn möglich, nach der magnetometrischen Methode, sonst nach der ballistischer.

Zunächst handelte es sich darum, den Einfluss der Zeit des Durchschützens und Umrührens auf die Amalgame festzustellen. Zu diesem Behufe wurde ein 1,78-procentiges Eisenamalgam in Glasgefässe vollständig geschüttelt, bis die remanente Magnetisirung völlig verschwunden war, dann der magnetisirende Strom geschlossen und der zeitliche Verlauf der Magnetisirung beobachtet. Dabei kamen 3 verschiedene Felder zu Stande: $\Phi = 2871$; $\Phi = 215$; $\Phi = 26,5$ CGS zur Anwendung. In allen drei Fällen betrug die Magnetisirung nach 20 Minuten etwas weniger als Anfangs; rührte man jetzt das Amalgam in einem Glasgefässe um, so stieg dieselbe im Falle des schwächsten Feldes fast um das Vierfache, in den andern Fällen weniger. Die durch das Rühren nunmehr plötzlich eingetretene Magnetisirung ändert sich im Ruhezustand ebenfalls mit der Zeit und zwar nimmt sie einige Minuten lang ab, um sich dann ziemlich gleich zu behaupten. Bei der Unterbrechung der Magnetisirung durch Stromes findet eine plötzliche Abnahme der Magnetisirung statt; die remanente Werth beträgt indessen einen geringen Bruchtheil des unmittelbar vorhergehenden Temperatur (90 oder gar 70%). Auch diese remanente

| Amalgam | % Koerzitivintensität | % Hysterese |
|-------------|-----------------------|-------------|
| Fe, Hg 1,78 | 210 CGS | 125 000 Erg |
| Co, Hg 0,50 | 150 = | 50 000 = |
| Fe, Hg 2,3 | 370 = | 190 000 = |
| Co, Hg 0,8 | 280 = | 90 000 = |

Als Beispiel, wie sich die Hysterese mit der Temperatur ändert, wählen wir die Figur 6 des Originals (Fig. 15) aus. Die Magnetisdringkurven sind punktiert, die Hysterese-schleifen ausgezogen. Wie man leicht er-



kennt, nimmt die Hysterese bei hohen Temperaturen bedeutend zu, bei niedriger immer mehr ab. Bei einem Kobaltamalgam von 0,5% verschwand dieselbe bei -93° fast vollständig.

Die Magnetisirung flüssiger Amalgame weist im Felder über 20 CGS ein Maximum beim Schmelzpunkt an, zu welchem sie von höheren Temperaturen her stetig, von tieferen her unter Ueberschreitung einer Ueberschreitungswärme abnimmt. Ueber das Verhalten bei schwächeren Feldern lässt sich nichts Bestimmtes aussagen. G. M.

Der Verfasser Ausser über sein neues Verfahren: Statt vom Auge direkt bestimmen zu lassen, unter welchen Versuchsbedingungen die beiden Photometer der gleichzeitigen Lage der Einstellungsorganges entsprechenden Helligkeiten derselben photographisch registriren, lässt er sich auch in der zweiten Hälfte die Aufgabe zu, auf der photographischen Platte die der Helligkeitsgleichheit entsprechende Gleichheit der photographischen Wirkungen zu ermitteln. Dadurch sind einmal alle diejenigen Wellenlängen den Messungen zugänglich gemacht, die überhaupt photographische Wirkungen auslösen; ferner können durch passende Wahl der Expositionszeiten die für photometrische Messungen günstigsten Helligkeitsverhältnisse erzielt und dadurch eine für alle Wellenlängen gleiche, grösste Genauigkeit erreicht werden.

Jede photometrische Messung nach diesem Verfahren besteht aus zwei Theilen: 1. der photographischen Registrirung und 2. der Ausmessung der photographischen Platte, die ein helligkeits, stets konstantes Dokument der Messung ist. Der Registrirapparat (Fig. 16), den der Verfasser benutzt, besteht aus einem sehr stabilen, grösseren Spektralanalyseapparat B, bestehend aus zwei hintereinander verkuppelten C zur starren Verbindung der vertheilbaren photographischen Platte mit der Lichtabschleubevorrichtung. Das Spektroskop A enthält ein Doppelspektrum F aus Quarz und statt des Okulars im Fernrohr F eine durch die Schranke c vertheilbare photographische Einrichtung. Der photometrische Apparat B besteht aus zwei hart hintereinander angelegten rotirenden Scheiben a_1 und a_2 von 25 cm Durchmesser mit drei ausgeschnittene Sektoren von je 60 Gradöffnung. Während Scheibe a_1 sich dreht, auf a_2 einen röhrenförmigen Ansatz und lässt sich gegen a_1 verschieben, wodurch die Scheibenauschnittmitten kleiner und das durch den inneren Theil des Lichtes immer schwächer wird. Mit der Verschiebung der Scheibe a_2 also der Helligkeitsänderung der einen Lichtquelle, lässt die Verschiebung der photographischen Kassette D gleichen Schritt. Das Drehen der Achse besorgt der Elektromotor M und das Verschieben der Scheibe a_2 geschieht automatisch.

Beleuchtet man die obere Hälfte des Kollimatorspaltes mit der zu untersuchenden Lichtquelle, die untere Hälfte mit der bekannteren, so entstehen an der lichtempfindlichen Platte nach der Entwickelung zwei Schwarzstrahlungsstreifen nebeneinander, von denen der eine ganz gleichmässig dunkel, der andere von ungleichmässiger Intensität ist. Aus dem Verhältnissen des Apparates B lässt sich die einer jeden Stelle des ungleichförmigen Streifen entsprechende Lichtstärke des Lichtes berechnen. Bestimmt man daher jene Stelle des Doppeltreilens, an welcher beide Streifen gleich dunkel sind, so ergibt sich daraus die Lichtstärke der zu prüfenden Lichtquelle.

Zur Ermittlung der Gleichheitseinstellung, d. h. der Stelle der gleichmässigen Schwarzstrahlung, dient ein von der Firma Carl Zeiss in Jena neu konstruirter Helligkeitskomparator, der eine Anzahl Linsen und Prismen enthält. Betrachtet man durch denselben Doppeltreilens, so erscheinen nebeneinander liegende Stellen desselben als die Hälften eines Kreises. Man verschiebt dann die Streifen solange, bis die beiden Halbkreise ein gleiches Aussehen haben.

Durch Versuche wurde festgestellt, dass der Lichtschwächungsapparat mit einer Genauigkeit von 1/4% arbeitet. Die zur Prüfung des Verfahrens verwendete quantitative Analyse des ultravioletten Absorptionsspektrums oder Kaliumtitration ergab einen mittleren Fehler jeder einzelnen Messung von 1,3%.

Der Satz, dass die Schwarzstrahlungseigenheit der Streifenhälften der photographischen Platten eine photometrische Gleichheit der wirkenden Lichtintensitäten bedingt, gilt für den Apparat; denn die Abweichungen, welche der Apparat bei der Messung zeigt, sind von sehr kleiner Intensität und sehr kurzer Dauer erdele soll, sind nach den Erfahrungen des Verfasser im Grunde unberührt. Mit dem Helligkeitskomparator lässt sich die Lichtwirkung von 0,27% wahrgenommen werden, d. h. 0,27% ist die Fehlergrenze einer Einstellung mit demselben

Die Methode erlaubt mit sehr schmäler Okularblende, d. h. mit sehr homogenem Licht zu beobachten. Sie bleibt daher auch für solche Fälle einwandfrei, bei denen sich die Intensitäten im Spektrum sehr rasch mit der Wellenlänge ändern, wie z. B. in der Nähe von sehr schmalen Absorptionsbändern und -Linien. — Die Wellenlänge des Lichtes bestimmt man dadurch, dass man seitwärts vom Spektralanalyseapparat eine von Elektroden aus der Edison'schen Pb-Cd-Zn-Legierung gebildete Funkenstrecke so aufstellt, dass das von ihr ausgehende Licht an derjenigen Primärefläche reflektiert wird, die von der Fernrohr-Faser durch das Licht der Funkenstrecke erzeugt dann auf einer Platte bei D ein über das ganze Ultraviolet vertheiltes Linienpektrum der Edison'schen Legirung, welches in Hülfe der

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprechverkehrs. Der Fernsprechverkehr zwischen Bingen, Gieszen, Bad-Nauheim und Friedberg wird am 30. Oktober eröffnet.

Telephonverbindung Budapest-Berlin. Die Verhandlungen der ungarischen Regierung mit der österreichischen und der deutschen Regierung über die Herstellung einer direkten Telephonverbindung Budapest-Berlin haben zu einem positiven Resultate geführt, die Bahndirectionen sind demnach definitiv festgesetzt und auch alle Betriebs- und finanziellen Fragen gelöst. Der Bau wird im nächsten Frühjahr begonnen, so dass die direkte Telephonverbindung bereits am 1. September 1897 wird dem

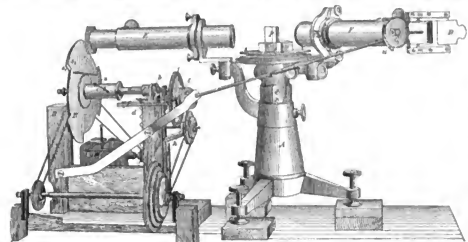


Fig. 16.

Edison'schen Tuben je leicht identificirt werden kann. Befuchtet man gleichzeitig den Kollimatorspalt des Apparates, so erhält man auf der Platte ausserdem eine leicht erkennbare Linie an derjenigen Stelle des Spektrums, die der Brechbarkeit, die durch den Spalt g angegebene Wellenlänge entspricht. Durch die Messung der Lage dieser Linie in Bezug auf die benachbarten Linien des bekannten Pb-Cd-Zn-Spektrums findet man (bekannt durch Interpolation) ihre Wellenlänge.

Verkehr übergeben werden konnte. Die Budapest-Berliner Telephonlinie wird eine der längsten Verbindungen des Kontinentes bilden, und als solche von technischen Standpunkte volle Beachtung verdienen. Die Länge derselben beträgt in Ungarn und Oesterreich 450 km, in Deutschland 550 km. Die Kosten werden 290 000 fl. betragen, von welchem Betrage 130 000 fl. auf Ungarn entfallen. Schär.

Telephonwesen in Japan. Die japanische Regierung plant die Herstellung eines sehr ausgedehnten Telephonnetzes und hat für diesen Zweckes für die nächsten 7 Jahre die Bereitstellung beträchtlicher Mittel für diese Zwecke in Aussicht genommen. Man ist zur Zeit schon damit beschäftigt, die in mehreren von den wichtigsten Plätzen vorhandenen Netze bedeutend zu erweitern, und hofft im Frühjahr 1898 mit diesem Umbau in Tokio, Osaka, Jokohama und Kobe, sowie mit der Errichtung von neuen Netzen in Nagoja, Nagasaki, Schimonoseki und anderen mittelgrossen Städten fertig zu sein; gleichzeitig soll eine Linie von Tokio nach Kobe hergestellt werden. Man rechnet in dem kommenden Jahre auf eine Erhöhung der Theilnehmerzahl in den vier erstgenannten Städten um 13 336, während für 36 kleinere Plätze, in denen der Betrieb erst im vorigen Jahre das nächste Jahr auf 6800 Theilnehmer gerechnet wird.

Elektrische Beleuchtung.

Wiesbaden. In der am 23. Oktober stattgehabten Stadtverordnetenversammlung stand die Frage der Erhebung und des Vergrosserens eines städtischen Elektrizitätswerkes auf der Tagesordnung. Nach dem Berichte der zur Berathung dieser Frage eingesetzten Kommission rechnet die letztere auf einen Anschluss von 20 Häusern mit etwa 6000 gleichzeitig brennenden Lampen. Dazu seien 600 PS nötig. Die Kommission beantragt die Errichtung einer solchen Anlage mit Dampftrieb, wobei die Vergrosserung auf 1200 PS vorgesehen werden soll. Was den Bau und Betrieb anbelangt, so empfahl die Kommission Erhaltung der Gebäude durch die Stadt, Dampftrieb, entschied sich aber, wie die durch eine der drei konkurrirenden Elektricitätsgesellschaften, Imerer I. überlassung des Betriebes an diese Gesellschaft auf 30 Jahre, doch so, dass die Stadt nach einem Jahre das Verhältnis kündigen kann, die Firma aber erst nach 19 Jahren. Die Versammlung beschloss die Errichtung einer Centrale von 600 PS mit Dampftrieb, entschied sich aber, wie die „Frankt. Zig.“ mittheilt, entgegen der Kommission, die Wechselstrom vorgezogen hätte, für das Drehstromsystem. In gleicher Sitzung

wird die maschinelle Einrichtung des Werkes der Firma Elektrizität A. G. von W. Lab-meyer & Co. in Frankfurt a. M. übertragen. Der Sachverständige Herr Oscar von Miller hatte nach längerem Aufsuchen Wechsel- oder Drehstrom empfohlen. Die centrale wird in der Nähe der Gastabrik errichtet werden. Die Hochbauten einschliesslich der Arbeiten in den Strassen übernimmt die Stadt in eigener Regie.

Baden (Baden). Der Stadtrath hat den Bürgerausschuss ein Vorhaben betreffend die Errichtung eines städtischen Elektrizitätswerkes zugunsten lassen. Wie wir dem „J. f. Gasbel.“ entnehmen, beantragt der Stadtrath, der Bürgerausschuss wolle seine Zustimmung geben: 1. zur Errichtung einer elektrischen Centralanlage für die Stadtgemeinde nach dem von der Firma „Elektrizität A. G.“ vormalig Leuchtkraft & Co. in Nürnberg ausgearbeiteten Projekt und nach Massgabe des mit dieser Firma vereinbarten Vertrages; 2. zur Errichtung der baulichen Anlagen der Centralstation auf dem Gaswerkgrundstück, sowie die Lichtkraft für die Unterstation hinter dem Konversationshaus; 3. zur Entnahme der für diese Ausführung erforderlichen Mittel im Gesamtbetrage von 1 000 000 M aus dem Bestande der auszunehmenden Anleihen, vorbehaltlich der Statuserneuerung.

Sonthofen. Bis Frühjahr nächsten Jahres soll ein Elektrizitätswerk für elektrische Beleuchtung des Kreistheaters hergestellt werden. Die zur Beschaffung des elektrischen Stromes nötige Kraft wird aus dem Wasser der Ostach bei Hinterstulz gewonnen. Das Elektrizitätswerk Sonthofen wird durch Herrn Ingenieur Kürz aus München nach dessen Projekt hergestellt.

Stockholm. Kürzlich ist zwischen dem städtischen Elektrizitätswerk in Stockholm und dem dortigen „Theater“ ein Vertrag geschlossen worden. Derselbe betrifft die Beleuchtung der sämtlichen Räumlichkeiten des aufzuführenden Theaters abgeschlossen worden. Das Objekt des Vertrags ist die Beleuchtung derselben Installation eine Erweiterung der jetzigen elektrischen Beleuchtungsanlage der Stadt, welche dem Theater überlassen, sowohl des ausserhalb des Theaters, als auch im Theater, notwendig wird. Die Direction des Gaswerkes hat deshalb bei der Stadtverordneten-Versammlung die Bereinstellung der folgenden Summen für Erweiterung beantragt: Für eine 500 PS-Dampfmaschine mit Kessel und Dynamo 310 000 Kronen (293 000 fl.) und für Verstärkung des für die Oberbeleuchtung in Betracht kommenden Theiles Leitungsnetzes, welches unterirdisch, auch dem Dreileitersystem, ausgeführt ist — 110 000 Kronen (102 000 fl.); ausserdem werden für Erweiterung des Netzes auf Normalen und Oesterleuten 250 000 Kronen (235 000 fl.) verlangt. H. J.

Die elektrische Anlage des „Fram“. Bekanntlich wurde Nansen's Schiff „Fram“ mit einer elektrischen Beleuchtungsanlage versehen, bestehend aus einer Dynamomachine der Firma Siemens & Halske, welche durch die Elektriker der Nordpoldexpedition war Herr Bernhard Nordahl. Die „Elektrotechn. Zeitschrift“ vom 18. September brachte eine interessante Artikel über die elektrische Einrichtung des Schiffes, dem wir Folgendes entnehmen. Die Dynamo konnte direkt mit der Achse der Dampfmaschine verbunden werden, doch, als „Fram“ im Eise festlag, wurde die Maschine nicht benutzt, und die Dynamo nur durch den Windmühlapparat getrieben. Artikel über die elektrische Einrichtung, wenn der Wind sich regte, um die Akkumulatoren zu laden, und es gelang ihm, den Strom für das elektrische Licht zu unterhalten, bis man es im Stillen zu erlöchen zu können. In der starken Kälte gefahren die Akkumulatoren bis zum Boden, aber das Saure enthaltende Eis erwies sich als aussergewöhnlich elektrisch leitend, und die Funken sprangen nicht dem ebenso gut. Bei festlichen Gelegenheiten gab Nordahl eine Bogelampe im Salon zum Besten. — Nansen verwendete auch mitunter die Leuchtgas- oder die Gasbeleuchtung, oder zu photographiren. Tagtäglich konnte man sich eine so luxuriöse Beleuchtung nicht leisten. Am Abende vor Nansen's Verlasse-

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Das Telegraphenwesen in den Vereinigten Staaten. Bekanntlich gehören fast alle Telegraphenlinien in den Vereinigten Staaten den beiden grossen Gesellschaften Western Union Telegraph Company und Postal Telegraph Company, von denen die erstere die weitaus grössere ist und die nöthigsten Stellen mit einer reichlichen Telegraphennetze überzogen hat, während sich in den westlichen und südlichen Staaten nur über eine beschränkte Zahl von Hauptlinien verfügt. Die Postal Telegraph Company hat ihre Tätigkeit damit an, namentlich in den Südstaaten ein engeres Netz zu schaffen mit Ausläufern nach den westlichen Staaten und nach den reicheren Gegenden der Oststaaten. Diese Vertheilung der Distrikte hat sich in den letzten Jahren wesentlich geändert, zum Theil in Folge einer gerichtlichen Entscheidung, welche vor etwa einem Jahre von einem amerikanischen Gerichtshof gefällt wurde und die Western Union Co. eines bis dahin genossenen Monopols auf den Betrieb von Eisenbahntelegraphenlinien beraubte. Nach dieser Entscheidung durften die Verträge, nach welchen die Eisenbahngesellschaften der Western Union das alleinige Recht zugesichert, Telegraphenleitungen an den Eisenbahnen entlang zu ziehen, nicht erneuert werden. In dem Umfang, wie die jetzt noch bestehenden Verträge erlöschen, tritt deshalb die Postal Telegraph Co. als Konkurrentin der Western Union Co. auf. Es ist der erstgenannten Gesellschaft schon gelungen, ihren mächtigen Rivalen an einer beträchtlichen Anzahl von grösseren Hauptlinien zu verdrängen; so hat sie z. B. in der letzten Zeit wieder etwa 600 km Eisenbahnstrecke gewonnen, welche rund 2500 km Leitung mit 50 Aemtern umfassen.

Die elektrische Anlage des „Fram“.

Die Dynamo konnte direkt mit der Achse der Dampfmaschine verbunden werden, doch, als „Fram“ im Eise festlag, wurde die Maschine nicht benutzt, und die Dynamo nur durch den Windmühlapparat getrieben. Artikel über die elektrische Einrichtung, wenn der Wind sich regte, um die Akkumulatoren zu laden, und es gelang ihm, den Strom für das elektrische Licht zu unterhalten, bis man es im Stillen zu erlöchen zu können. In der starken Kälte gefahren die Akkumulatoren bis zum Boden, aber das Saure enthaltende Eis erwies sich als aussergewöhnlich elektrisch leitend, und die Funken sprangen nicht dem ebenso gut. Bei festlichen Gelegenheiten gab Nordahl eine Bogelampe im Salon zum Besten. — Nansen verwendete auch mitunter die Leuchtgas- oder die Gasbeleuchtung, oder zu photographiren. Tagtäglich konnte man sich eine so luxuriöse Beleuchtung nicht leisten. Am Abende vor Nansen's Verlasse-

des „Fram“, um seine beispiellose, kühne Fahrt mit Leontiani Johannsen anzuketten, hatte Nordhal durch Anbringen einer Glühlampe in einem Kranze von Papierrollen in Zusammenhang mit der Inschrift „God tur arranger, og alle Nansen und Johannsen das Schiff verbessern, bis sie nun die Bogenlampe an die Spitze des Grossmastes.“

Die ganze Leuchtenlage — Dynamo mit allen Nebenapparaten, Akkumulatoren und Windmühle — funktioniert die ganze Zeit verlässlich, so Herr Nordhal, der die Windmühle in Zusammenhang nur loben. Die Akkumulatorturbine dient nicht nur dazu, Elektrizität aufzuspeichern, sondern auch die Fremdelektrolytischen des Lichtbetriebes durch den Windmotor auszugleichen. Es zeigte sich jedoch, dass der Regulator, mit dem der Windmotor versehen war, zufriedenstellend regulierte, auch ohne Anwendung der Akkumulatorturbine.

Das Gépwerk war wie ein gewöhnliches Gépwerk für Pferdebetrieb konstruiert, nur mit dem Unterschied, dass die Fahrstangen durch 4 Handspindeln, passend für ein bis zwei Mann für jede Spindel, ersetzt waren. Das Gépwerk wurde nicht verwendet, namentlich aus dem Grunde, weil zu viele Leute nötig waren, um handhaben zu können. Das Gépwerk wurde, im Besitze von Sverdrup, von Fogegriens's Fabrik mit einer der gewöhnlichen Dynamen verbunden, die Strom erzeugte um Strom in eine 16 K. Glühlampe für jeden Mann, der an dem Gépwerk zog.

Die Elektrizität fand übrigens bei der Fram-Exposition auch noch andere Verwendung, als für die Herstellung von Licht zu sorgen; sie half dem „Fram“ aus dem Eise. Mit Hilfe einer Batterie von 6 Leclanché-Elementen und einer Kabelleuchte, die sich entzündet, welche den „Fram“ von Eise befreite.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Wie die Firma Siemens & Halske so hat auch die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft mit dem Magistrat ein umfangreiches Projekt zur Anlage eines elektrischen Strassenbahnnetzes vorgelegt. Das projektierte Strassenbahnnetz nach dem jetzt festgelegten Entwurf umfasst eine innere Ringlinie von 14,4 km Länge; 9. Wilmersdorf-Bahnhof Friedrichstrasse-Gesundbrunnen, 14,9 km Länge; 8. Bahnhof-Busschlag-Bahnhof Reichsstrasse-Brandenburger Tor, 10,4 km Länge; 7. Stettiner Bahnhof-Spielmannsbüchereiplatz, 5,8 km Länge; 6. Potsdamer Bahnhof-Görlitzer Bahnhof, 5 km Länge und abschliessend 9. Ringlinie, die sich mit einer Betriebslänge von 21 km. Für den Betrieb hat die Gesellschaft eine Wagenflotte von zunächst 6 Minuten auf sämtlichen Strecken in Aussicht genommen, was für 10 bis 12 Minuten durchweg von wenigstens zwei Betriebslinien benutzt werden, einen Dreiliniennetzeverkehr ergibt. Als Tarif will die Gesellschaft einen Einheitsatz von 10 Pf. in Ansatz bringen, wobei die Berechtigung zum Umsteigen auf andere Betriebsstrecken gewährt werden soll.

Elektrische Bahnen in Oberheselen. Die oberheselischen Dampfstrassenbahnen, welche den oberheselischen Industriezweig durchziehen, hat die Umwandlung ihres Dampfbetriebes in solchen mittlere Leistung strassenbahnen.

Der elektrische Betrieb wird zunächst auf der Linie Gwiltz, Zabrze, Königshütte, Beuten, Deutsch-Pickard und der Linie Königshütte, Lautsch, Lautsch, Zabrze, Königshütte, und auf für denselben 30 Motoren und eine entsprechende Anzahl von Anhängwagen vorgesehen. Es soll jedoch auf diesen Strecken auch Lastwagen strassenbahnen. Die Motoren werden 18 Sitzplätze und 5 Stuhlplätze zweiter Klasse und 20 Sitzplätze und 8 Stuhlplätze dritter Klasse erhalten, und ausserdem ein oder zwei Personensitze für 12 Stuhlplätze bieten. Derselben ruhen auf zwei Drahtgestellen von 785 mm Spurweite, jeder der vier Achsen wird von einem Strassenbahnmotor von 15 bis 20 PS Leistung angetrieben.

Die elektrische Ausrüstung der Wagen, bestehend aus 120 Strassenbahnmotoren nebst den erforderlichen Reglern und Sicherungsapparaten und Verbindungskabeln, wird die Firma Elektricitätsgesellschaft Felix Singer & Co. in Berlin übertragen.

Die Sparversuche dürfte die kleinste sein, welche von elektrischen Strassenbahnen in normaler Weise angelegten Motoren befreit wird. Derselbe war durch die lokalen Verhältnisse bedingt und wurde von der Firma Felix Singer angetrieben. Dem Einbau der Motoren steht erhebliche Konstruktionschwierigkeiten, deren Überwindung jedoch

durch die Konstruktion einer besonderen Motortype gelungen ist.

Ebenso dürfte dies die erste Bahn in Europa sein, auf welcher 4 nicht elektrisch auf allen 4 Achsen betriebene Wagen zur Verwendung gelangen. Die Gesamtlänge der beiden Strecken beträgt ca. 33 km.

Elektrische Strassenbahnen in Frankfurt a. M. Laut des zwischen der Stadtgemeinde Frankfurt am Main und der Strassenbahn-Gesellschaft bestehenden Vertrages, hat die Stadtgemeinde berechtigt, den Vertrag an den 1. Januar 1898 zu kündigen. Diese Gelegenheit hat der Magistrat von Frankfurt die Frage der Einführung eines elektrischen Betriebes auf den Strassenbahnen in ernsthafte Erwägung zu ziehen, trotzdem sich erst vor gar nicht langer Zeit der Stadtrath Grimm oder Berlin die Delegation gegenüber in autoritativer Weise dahin geäußert hatte, dass in Frankfurt „ein Drängen dahin, die vorhandenen Pferdebahnen in elektrische umzuwandeln, nicht existiert“ (vgl. „ETZ“ 1896, S. 619). Erfreulicher Weise hat sich der Frankfurter Magistrat inzwischen eines Besseren belehrt und der Stadtverordnetenversammlung eine Vorstudie zur Verlesung, in welcher die Stadtverordneten zur Kündigung des Tramwayvertrages für den 1. Januar 1898 und zur Anserkung eines Neuvertrages mit der Einführung des elektrischen Betriebes auf sich zu erklären. Der Vorlage ist eine Denkschrift des Stadtverordneten Riess beigegeben, in welcher die Entwicklung der Frankfurter Strassenbahnen seit ihrer Gründung im Jahre 1865 bis zur Einführung des elektrischen Betriebes ausführlich erörtert werden. Bei der Bedeutung der geplanten Unternehmungen gehen wir nachfolgend nach der Reihenfolge der einzelnen Ausführungsmaßnahmen darüber.

Die Erläuterung des Magistrats zur Vorlage besagt u. A.: Die Tramwaygesellschaft soll mit § 20 des Vertrages verpflichtet, auf Verlangen des Magistrats den elektrischen Betrieb einzuführen; aber die für diesen Fall vorgeschriebenen Bedingungen seien, damit das ein Betriebsunternehmen auf der Grundlage nicht ratsam erscheine. Verkehrserleichterung, vermehrte Betriebsausgaben und wachsende Kosten nach dem jetzt festgelegten Entwurf des Betriebes lassen vielmehr eine Kündigung notwendig erscheinen, nachdem die finanzielle Denkschrift nicht Zweifel darüber lasse, dass die Einführung des elektrischen Betriebes in Frankfurt gekommen sei.

Bei oberflächlicher Streifung lässt sich nicht verkennen, dass in absoluter Beziehung die Bedingungen mit denen die Gesellschaft selbst ist jedoch zu erwägen, dass nach den Erfahrungen anderer Städte das Auge sich sehr rasch an diese oberflächlichen Leistungen gewöhnt. Abreißt die oberflächliche Streifung sehr erhebliche Kosten verursacht, gestattet die Wahl oberflächlicher Leistungen, nusscher eine Entfernung der Drahtleitungen von den Masten wieder verursacht werden. Wenn also etwa die Entwicklung der Akkumulatorenwerke es demnach wirtschaftlich zulässig erscheinen lassen sollte, im Innern der Stadt oder wenigstens in einem grosseren Theile derselben Akkumulatorturbinen zu verwenden, so können die oberflächlichen Leitungsrichtungen ohne Schwierigkeiten für die Aussonderung der Masten wieder verwendet werden. Es wird sich also empfehlen, Angebote bewährter Firmen einzuladen. Erst danach wird eine endgültige Entscheidung über das zu wählende System getroffen werden können. In diesem Sinne ist der beigegebene Entwurf von Bedingungen für einen solchen Wettbewerb aufgestellt.

Die detaillirte Bestimmung, sagt der Magistrat weiter, ist befohlen, denn die Kündigung des Vertrages muss bekanntlich noch in diesem Jahr erfolgen. Und die Einleitung des Wettbewerbs ist ebenfalls wohl hinsichtlich der völligen Klarheit über die Betriebsbedingungen geschaffen wird. Ob insbesondere der Tramwayvertrag, für den Fall, dass die Gesellschaft sich entschliesse, den Vertrag zu kündigen, der Wettbewerb eingeleitet und durchgeführt wird.

Bei den Ausschreibungen kommen nachfolgende Strecken in Betracht, denen die Betriebslänge in Kilometern beigelegt ist.

1. Warte-Ostbahnhof 415 km, 2. Hauptbahnhof-Bornheim 473 km, 3. Gärtenstrasse-Hauptbahnhof 512 km, 4. Hauptbahnhof-Friedrichstrasse-Hauptbahnhof (ist noch im Bau), 4. Gartenstrasse-Hauptbahnhof-Löbestrasse-Friedrichstrasse-Kaiserstrasse bis zur Bornheimer Landstrasse 617 km, 5. diese Linie ist jetzt nicht fertig; jetzt laufen die Wagen von Hauptbahnhof über Zell und Kosselstrasse nach der

Bornheimer Landstrasse, 5. Ostbahnhof-Galluswarte 473 km, 6. Sackstrassen-Glauburgstrasse 305 km, 7. Mörfelder Landstrasse-Strassenbahn 277 km, 8. Palmengarten 408 km (kündigt laufen die Wagen bis zum Lokalbahnhof; die neue Strecke hält 0,90 km), 9. Sachsenhausen Hauptbahnhof 412 km, 9. Sachsenhausen Hauptbahnhof 277 km, 10. Oberplatz-Ködelheim 5 km, 11. Bockenheim (Warte)-Ködelheim 142 km, 12. Hauptbahnhof-Fuehrbusstrasse 150 km (diese jetzt bestehende Linie soll abgebrochen werden), 13. Palmengarten-Bornheim 432 km, 14. Bockenheim (Bahnhof)-Ostbahnhof 491 km.

Gegenstand des Unternehmens bildet die vollständige, bedingungslosige Ausrüstung der Strassenbahnen durch die Frankfurter Lokalbahn-Gesellschaft gezeigten Strassenbahn mit sämtlichen erforderlichen Einrichtungen, einschließlich der Lieferung der Motorenwagen. Die Einwirkung des elektrischen Betriebes, die Einwirkung erstreckt sich auf sämtliche zur Zeit im Betriebe befindlichen Linien, ebenso auf die gegenwärtig im Bau begriffenen demnächst herzustellenden neuen Linien. Die Linie Bockenheim (Warte)-Ködelheim wird unter Umständen ausgeschlossen, weshalb anzunehmen ist, welcher Betrag in diesem Fall einmündig zu berücksichtigen ist. Der Entwurf der Baupläne muss u. A. enthalten: Darstellung der Leitungsstruktur und deren Ausführung, Bestimmung der Masten, der Höhe der Leitungen, insbesondere an der Kaiserstrasse, dem Rosenmarkt, dem Opernplatz und der Zeit katholischen Anforderungen zu genügen. Die Masten sollen auf der Höhe der Leitungen die Lage und Einrichtung der Umwandlungsstationen und der Spielpunkte, Konstruktion der Motorenwagen und der Schleifenrichtungen, die Masten sollen auch die folgenden Titeln gegenseitig: Kraftzentrale, Wasserkraft, Werkstätten, Stromzulieferung, Oberbau, Betriebsmittel, Schutz der Fernsprechanlagen, Blitzschutz, Schutz der Leitungen, ein weiterer Betriebskostenberechnung, Erläuterungsbericht mit Beschreibung und notwendigen Berechnung der Anlagen. Die im Entwurf einzuberechnenden Kosten sind unter anderem folgende: Erstens: Sämtliche Linien werden mit oberflächlicher Zuleitung betrieben. Zweitens: Diese sind teilweise mit oberflächlicher Zuleitung betriebene Steigwache-Gochestrasse-Bockenheimer Thor-Bockenheimer Landstrasse bis Palmengarten, Hauptwache-Rossmarkt-Kaiserstrasse bis Bockenheimer Thor-Bockenheimer Landstrasse, vom Untermarkt durch die neue Münzerstrasse bis zum Reuterweg, von der Hauptwache-Schillerstrasse-Escheheimer Thor bis zum Reuterweg. Drittens: Die oberflächliche Leitung ist nur auf den Strassen Gailensand-Kaiserstrasse - Hauptwache - Kosselstrasse ausgeschlossen.

Für den Fall, dass beabsichtigt wird, auf einzelnen Strecken, auf denen ein Betrieb mit Oberleitung nicht gestattet wird, Akkumulatorturbinen zu verwenden, deren Akkumulatoren während der Fahrt an der oberflächlichen Zuleitung durch diese getrieben werden, von der Aufstellung einer Akkumulatorturbine in der Centrale dann abgesehen werden, wenn fahrplanmässig stets eine so grosse Zahl von Akkumulatorturbinen zu verwenden, dass die Kapazität der Akkumulatorturbinen dieser Wagen gross genug ist, um einen genügenden Ausweg für die Stromentnahme herbeizuführen. Die Einrichtung der Akkumulatorturbinen Sache des Unternehmers; die Stadt stellt für die Errichtung dieser Unterstationen gebührende Plätze zur Verfügung. Diese sind durch die Unternehmungen zu beschaffen, die durch die Einrichtung von elektrischen Einheiten auf Strassenbahnen entstehen.

Der elektrische Strom ist vom Städtischen Elektrizitätswerk zu entnehmen. Es soll aber von der Stadtverwaltung ein Wechselstrom von 3000 V Spannung zur Verwendung kommen. An einer oder mehreren Stellen sind Umwandlungsstationen zu errichten, die den Wechselstrom in Gleichstrom von geeigneter hoher Spannung. Der Verbrauch an elektrischer Energie wird durch Elektrizitätsmesser der Firma Siemens gemessen. Die Energie, welcher der Betriebskostenberechnung zu Grunde zu legen ist, beträgt 10 Pönung für die Kilowattstunde Wechselstrom. Es ist dem Unternehmer zu empfehlen, sich über die Vermeidung des Wechselstroms zu machen.

In Bezug auf die Aufriehrfolge der Wagen sind besonders von den bisherigen vielfach abweichende Festsetzungen getroffen, durch welche ein schwächerer Verkehr der Wagen herbeigeführt wird.

Die zulässige Geschwindigkeit der Wagen ist in der inneren Stadt innerhalb der Anlagen und des Manniers mit 12 km in der Straße der Vorstadt, der inneren Vorstadt und im städtisch. Die Gesamtzahl der 1896 zu fahrenden Wagenkilometer wird auf rund 3.900.000 geschätzt. Dem fahrplanmäßigen Bedarf an Wagen sind 29% für Reparaturen zuzuschlagen.

Für die Ausführung der Umwandlung sind die dem Ausschreiben beigegebenen Besonderen Bestimmungen über den Bau elektrischer Bahnen massgebend. Die zu betriebsfähigem, aus bestem Material herzustellenden Wagen sollen je 20 Sitze und 12 bis 14 Stühle enthalten. Auf geübte Form der Wagen und thmlich getrocknete Arbeiten der Motoren wird besonderes Gewicht gelegt. Die grösste Breitenausdehnung der Wagenkasten darf 2.10 m nicht überschreiten. Die Achsen müssen spätestens drei Monate nach Eröffnung der Strecke zu beginnen und so fortgeführt werden, dass sämtliche Strecken längstens zwei Jahre nach Eröffnung des Zuschlags elektrisch betrieben werden können. Strafen werden unter Ausschluss der Rechtsweg durch ein nach den Vorschriften der Civil-Processordnung zusammengesetztes Schlichtergericht entschieden. Jede Partei zuzuziehen. Die Beschlüsse, diese dann einen Obmann. Können sie sich über einen solchen nicht einigen, so ernennt diesen der Präsident der Frankfurter Eisenbahndirektion.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Anlagen am Eisernen Thore. Das Mitglied der Generalintendanz für die Regulierung der untern Donau Hugo Luther ist bei der ungarischen, rumänischen und serbischen Regierung um die Erlaubnis zur Verwertung des starken Donauwassers bei den Karakats durch Anlage von Turbinenwerken beim Herstellung elektrischer Anlagen einzutreten. Bei der Erhellung der Strecke und Novakoves land der Projektant die freundliche Annahme. Namentlich in Rumänien setzt man grosse Hoffnungen in diese Anlagen von denen man die Erhellung der Turn-Severins und Craiovas viel verspricht. An den ungarischen Thoren sollen mittels der so gewonnenen Wasserkraft vorerst Cement- und Zementwerke, ferner Holzindustrie betrieben werden. Am Eisernen Thore selbst wurde die erste Anlage für 10.000 PS berechnet, die sich bis auf 30.000 steigern lassen.

In gleicher Sache wird aus Belgrad gemeldet: Die serbische Regierung hat eine aus den Sektionsleuten Mihajlovic, Davitschko und Novakoves bestehende Kommission entsendet, welche die von dem Generalintendanz der Regulierungsarbeiten am Eisernen Thore Hugo Luther eingebrachten Vorschläge zur Verwertung der Donaukarakats für Elektrizitätsanlagen prüfen und im Falle ihrer Bewahrung einen Gesetzentwurf behufs Erhellung der ausgesprochenen Konzession ausstellen soll. Schr.

Verschiedenes.

Deutsche Elektrochemische Gesellschaft. Wie im Vorjahre so hat auch im laufenden Jahre die Deutsche Elektrochemische Gesellschaft Goldpreise verliehen als Zeichen der Anerkennung für die Förderung hervorragender Arbeiten auf dem Gebiete der Elektrochemie. Ausgewählt wurden die Herren Professor Dr. Hans Jahn in Berlin und Professor Dr. Max Le Blanc in Frankfurt a. M., der Leiter der elektrochemischen Abteilung der Hoehster Farbwerke vorm. Meister, Lucius & Brüning. Ausser den experimentellen Arbeiten der beiden Forscher kam für die Preisverteilung hauptsächlich die letzteren Lehrbuch der Elektrochemie in Betracht.

Akkumulatorenpatentstreit. Wie aus der Firma W. A. Hays & Co. Akkumulatorenfabrik in Berlin, mittheilt, hat am 19ten Auszug die Strafkommission zu Budapest den Marjus-Schauspielen in Budapest die fernere Benutzung der von der Akkumulatorenfabrik in Mannheim her zu Berlin gelieferten Akkumulatoren untersagt, weil dieselben eine Verletzung des Patentes Boese darstellen.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Belehnungszeit vom 22. Oktober 1896.)

Kl. 20. St. 4587. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. — Georg Staecher, Berlin NW, Thurmstr. 65. 19 5/9.

Kl. 21. B. 19.063. Leuchtungsrichtung für elektrische Treibmaschinen, bei welcher bei Aus- bzw. Einschaltung von Ankerwickelungen auch die Stärke des magnetischen Feldes geändert wird. Zus. z. Pat. 76789. — Berliner Maschinenbau-G., vormals J. Schwartzkopff, Berlin N., Chausseest. 17/18. 6. 5. 96.

— J. 8355. Elektrischer Sammler mit zwei Flüssigkeiten. — Jules Julien, Brüssel; Vertr.: Carl Pieper u. Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. 41. 3. 96.

Kl. 48. N. 5789. Verfahren zum Ablassen elektrolytischer Niederschläge. — August Nussbaum, Post Halbinschaft, Oester. Kärntenland; Vertr.: Hugo Patzky, Wilm. Parkstr., Berlin NW, Luisenstr. 25. 27. 5. 96.

(Belehnungszeit vom 20. Oktober 1896.)

Kl. 20. G. 1021. Stationenverleiher mit drehbarer und gleichzeitig axial verstellbarer Schaltung. — Dr. Leopold Kriebel, Ueberhorn bei Saarbrücken. 3. 6. 96.

— L. 1070. Vorrichtung zur Verlehtung des Heronsprinzips der Stromableiterrollen bei elektrischen Anlagen. — August Lindemann, Berlin W, Bülowsstr. 56. 22. 7. 96.

Kl. 21. A. 4580. Buchstabenverlehtung für den Fernsprechverkehr. — A.-G. Mix & Geveit, Berlin W, Bülowsstr. 1. 8. 96.

— O. 2461. Reguliervorrichtung für elektrische Anlagen. — Otto Elevator Co. Ltd., London, 4 Queen Victoria Street; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW, Luisenstr. 40/44. 14. 4. 96.

Kl. 20. 866. Sockelbefestigung bei Glühlampen. — Koozoo, Alwylville & Co., Nijmegen, Holland; Vertr.: Felix Brok, Berlin SO, Reichenbergerstr. 178. 31. 7. 96.

Kl. 26. T. 4767. Elektrisch gesteuertes Gasventil. — Dr. Shobe Tanaka, Awadji, Japan, z. Z. Berlin W, Tauentzienstr. 10. 4. 1. 96.

Kl. 62. S. 8943. Hilfsrohr mit Vorrichtung zur Entlüftung auch dem Malgammalischen Verfahren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Burgallee 94. 23. 3. 96.

Kl. 24. V. 2500. Kontaktpaar für nachtheilige Signalgebung zur See und Telegraphie. — O. Vreede, Rotterdam, Avenue Concordia 29; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 3. 28. 12. 96.

Kl. 75. R. 10383. Elektrode von jalousierartiger Form für elektrolytische Zwecke. — Dr. Alexander le Royer, Dr. Aug. Bonna und Paul van Berchem, Genf, Schweiz, 20 Rue de Candolle; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stortz, Berlin SW, Hindenburgstr. 3. 24. 6. 96.

Zurückziehungen.

Kl. 25. A. 4889. Schutzabsicherung und elektrisch veranlassete Verriegelung der Steuerung bei Aufzügen. Vom 9. 1. 96.

Erhellungen.

Kl. 20. 89.877. Schlagwärtelersche Stromzuführungsrichtung für elektrische Grabenbahnen. — G. F. Bann, Berlin N., Grenadierstrasse 81. Vom 4. 5. 96 ab.

Kl. 21. 89.292. Einbau für galvanische Elemente. — C. Vogt, Berlin N., Krausenickstr. 128. Vom 20. 10. 96 ab.

Kl. 46. 89.574. Elektrische Zündvorrichtung für Explosionsmaschinen mit zwei oder mehreren Explosionskammern. — A. A. Homersching, New York, 25 Liberty Street; Vertr.: Hermann Neudecker, Berlin O., Modstr. 18. Vom 5. 6. 96 ab.

Kl. 75. 89.192. Apparat zur Elektrolyse mit Quecksilberkathode. — F. Störmer, Christiania; Vertr.: C. Feilert u. G. Loubser, Berlin NW, Dorotheenstr. 92. Vom 8. 12. 94 ab.

Erlöschungen.

Kl. 21. 59.978. 61.631. 73.079. 77.543. 84.671. 84.072.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Verelversammlung am 27. Oktober 1896.

Vorsitzender:

Direktor im Reihopostamt Bohlefler.

I

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung.

1. Geschichtliche Mittheilungen.

2. Bericht des Herrn von Heffer-Altenack: Ueber den Internationalen Elektrikerkongress in Genf und dessen Beschlüsse bezüglich der photometrischen Einheiten mit dem Antrage: der Verein wolle den Technischen Ausschuss beauftragen, die Stellungnahme des Vereins zu den Beschlüssen des Kongresses vorzubringen.

3. Kleinere technische Mittheilungen.

Der Vorsitzende eröffnete die Versammlung mit folgender Ansprache:

„Geehrte Herren! Auf Ersuchen unseres Herrn Ehrenpräsidenten Senior Exzellenz des Staatssekretärs Dr. von Stephan, welcher durch eine dringende Dienstreise nach dem Grossherzogthum Baden zu seinem grossen Bedauern verhindert ist, unsere diesjährige Winteransage zu eröffnen, habe ich die Ehre, in seinem Namen die Sitzung unserer Thätigkeit auf das Beste zu begrüssen. Bevor ich den üblichen Rückblick gebe über die Entwicklung und die Fortschritte der Elektrotechnik der Herrschaft, die wir durch gelebte, bald zunächst der hohemgegangenen Mitglieder unseres Vereins. Es sind dies:

Herr Staatsminister A. D. Camphausen, Herr Oberstleutnant z. B. Ostner, Herr Oberleutnant Herr v. Gieseler und Herr Hermann Stoenens, Direktor bei Siemens & Halske, sämtlich in Berlin, der rechtsintellektuelle Herr Dr. Julius Maier in London,

der Ingenieur Herr Leely in Basel und der kaiserliche Niederösterreichische General-Telegraphenchef Herr v. Gieseler.

Ich bitte Sie, meine Herren, sich zu Ehren der Entschärfen von Ihren Plätzen zu erheben. (Geschlecht.)

An dem ungemein regen Aufschwung der Industrie während des letzten Jahres hat die Starkstromtechnik vollen Anlauf genommen.

Was zunächst die Versorgung von Städten mit Strom für Beleuchtung anlangt, ist ein Zuwachs von rund 20% in der Anzahl der an Centralen angeschlossenen Lampen und anderer Verbrauchsapparate zu verzeichnen.

Nach der letzten in unserer Vereinszeitschrift veröffentlichten Statistik ist die Gesamtanleihe um 7.836 Kilowattstunden, was einer Verlehtung um rund 150.000 netz angeschlossene Normalampullen entspricht. Aber nicht nur in der Anzahl der an Centralen und Erweiterungen der Besten, sondern auch in der Ausdehnung der Centralen und Erweiterungen unserer Stromwerke, in dem Umfange, welchen wir einen erfreulichen Fortschritt, sondern auch in der gedehnten Entwicklung in ökonomischer Beziehung, welche es den Werken ermöglicht, die Stromerzeugung billiger herabzusetzen, sodass die Vortheile des elektrischen Lichtes auch den weniger bemittelten Klassen der Bevölkerung mit der Zeit zu Gute kommen, werden wir in Zukunft bei der kombinierten Licht- und Bahnbetrieb sehr vortheilhaft und solche Anlagen werden in neuerer Zeit in ziemlichem Umfang ausgeführt.

So hat z. B. eine Firma allein die Centralen A.-G. von Schuckert & Co. im Verlaufe des Jahres kombinierte Elektrizitätswerke mit 550.000 V. Gleichstrom für Czernowitz, Augsburg, München, Stuttgart, in einem Umfange von 100 Kilowatt Gesamtleistung ausgeführt.

Im Allgemeinen kann der Strom aus so billiger geliefert werden, je länger die Bestenzeitdauer ist. Auf dieser Tatsache basirt der neue Tarif, den die Obersächsischen Elektrizitätswerke eingeleitet haben und nach welchem die Kilowattstunde bei einer Bestenzeitdauer von 2 Stunden mit 10 Pf. und darüber hinaus mit nur 2 Pf. berechnet wird. Da die durchschnittliche Bestenzeit der Lampen 40 Stunden jährlich selten übersteigt, so hat die Kommissarret durch einen Theil von diesem Tarife, wenn er den Strom auch

für andere als Beleuchtungszwecke verwendet, wird also derartige Konsument begünstigt, dessen Stromverbrauch hauptsächlich zur Erhöhung des Thales in der Stromkurve beträgt, und das in der wirtschaftlicher Beziehung ein wichtiger Leistung.

Gleich erfreulich gestalten sich die Fortschritte auf dem zweiten grossen Arbeitsfelde der Elektrotechnik, dem der Kraftübertragung und zwar für die verschiedensten Zwecke.

Die Anwendung der Elektrizität im Bergbau und im Betriebe der Eisen- und Stahlfabriken, sowie in gewerblichen Anlagen der Art gewinnt von Jahr zu Jahr mehr Bedeutung. Heutzutage solcher Anlagen liegen heutzutage Werte darauf, dass die Motoren und Befehls- und verschiedenen Arbeitsmaschinen dieses besonders angepasst und mit ihnen zusammengebaut werden. Infolgedessen sind sehr interessante Spezial-Konstruktionen entstanden, bei denen sowohl der Maschinenbauer als auch der Elektriker mitgewirkt hat. In den Bergwerken hat sich die elektrische Kraftübertragung namentlich zum Betriebe von unterirdischen Pumpen und Streckenförderungsanlagen eingebürgert. Die grosse Betriebsicherheit und die kleine Bauhöhe elektrischer Motoren bieten hier die grössten, wenn nicht die besten Vorteile. Einu Bowers hierfür liefert die von der Firma Siemens & Halske hergestellte Anlage der Saline Lüneburg, bei dem eine durch ein Wasserrad angetriebene und Gestänge getriebene Pumpenanlage durch Elektromotoren ersetzt wurde. Die Kraftstation ist namentlich im Stande, nicht nur Lampen zu betreiben, sondern auch 18 PS für die Werkstatt und Strom für 500 Glühlampen abzugeben, ohne dass mehr Kohle verbraucht werden, als früher für den Pumpenbetrieb allein nöthig waren. Eine andere, von der gleichen Firma in Gildare in Schweden errichtete Bergwerksanlage ist vorläufig mit 400 PS in Betrieb genommen worden, während die grösstestartige Anlage in Johannisberg zur Vollendung entzogenen.

Die Versuche, elektrische Kraftübertragung auf Kriegsschiffe auszuwenden, waren von Erfolg begleitet. Auf Sr. Maj. „Auror“ sind elektrische Maschinen, die von Schenckwerke der Dampferfabrik, die Geschossmaschinen und die Schiffswinden zu voller Zufriedenheit mit dem von der Firma Siemens & Halske in Düsseldorf hergestellten Wert eingestellter Steuermaschine mit elektrischem Betriebe schon bewährt.

Ein bisher wenig betretenes Gebiet ist die Anwendung der elektrischen Kraftübertragung zur Weichenstellung auf Bahnhöfen. Die Einrichtungen sind so getroffen, dass durch die Umlagerung eines einzigen Hebelzuges Fahrstrassen eingestellt und die komplizierten Signale gegeben werden können. Darin ist die Fährlichkeit des Signales im dem richtigen Zustand der Fahrstrasse abhängig, so dass irgend welche Störung der Fahrstrasse das Signal automatisch in die Halbstellung bringt. Solche Anlagen sind an den Bahnhöfen Wistand und Unterrickeln im Betrieb und an anderen Orten in Ausführung begriffen.

Bei der Kraftverteilung innerhalb von Fabriken zum Antriebe der einzelnen Maschinen kommt die Signale zu gründen mehr und mehr zur Geltung und zu Haupt-sächlich wegen der grossen Einfachheit der Motoren und des Fortfalls der Bürsten. Es ist jedoch bis jetzt noch kein Versuch, die elektrischen Motoren zu bauen, welche ohne komplizierte und Arbeit verzehrende Begleichrichtungen die Einstellung auf jede beliebige Drehzahl ermöglichen. Ausserdem ist der volle Sinne des Wortes „synchrone Motor“ wird für viele Betriebe ausserordentlich wertvoll sein und deshalb möchte ich die Aufmerksamkeit besonders auf diese Maschinen, dessen auf diese so schwer zu lösende aber dafür nur so dankbarere Aufgabe lenken.

Nach Mittheilungen, welche die Firma Allgemeine Electricitätsgesellschaft in Berlin, Naglo, Siemens & Halske und die Union-Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, Künzele & Co. in Dresden, Lahmeyer & Co. in Frankfurt a. M. und die Maschinenfabrik Friedr. Schott & Co. in Nürnberg freundlich eingewandt haben, ist die Geschäftstätigkeit auf allen Gebieten der Elektrotechnik im vergangenen Jahre ein äusserst reicheres gewesen. Eine Zusammenstellung der von diesen Firmen gemachten Angaben über neu ausgeführte Centralen zeigt die interessante Thatsache, dass der Wechselstrom, und besonders der Drehstrom, gegenwärtig sich mehr und mehr immer mehr Boden gewinnt. Von den innerhalb des Jahres angeführten oder in Angriff genommenen Werken sind der Lampenstrom nach etwa 40% Wechselstrom und Drehstrom und 60% Gleichstromanlagen. Die

Besorgnisse, die man anfänglich in Bezug auf die Regulirung bei ungleicher Belastung der drei Stromzweige hegte, sind durch die guten in Strassburg, Magdeburg, Chemnitz und anderen Orten gemachten Erfahrungen vollständig beseitigt worden. Für Kraftübertragung auf weite Entfernungen und stark verzweigte Kraftvertheilung, wie z. B. in Fabriken, kommt der Drehstrom ebenfalls zur Geltung. In Berlin sind Betriebe einer elektrischen Strassenbahn in Lignano hat der Drehstrom Verwendung gefunden. Auf dem Gebiete der elektrischen Beleuchtung ist die Thätigkeit der deutschen Elektrotechnik ebenfalls eine sehr rege, nicht nur im Inlande, sondern auch im Auslande, wie überhaupt das Exportgeschäft der deutschen Firmen sich Jahr zu Jahr an Bedeutung gewinnt. Die gesamte Gleislänge der jetzt im deutschen Reich fertig gestellten Bahnen beträgt 272 km, während 856 km in Ausführung begriffen sind.

Von grösseren Bahnanlagen sind zu erwähnen: die fünf Strassenbahnhöfe in Dresden mit 1600 PS Betriebskraft, die Hannoverischen Kleinbahnen mit zwei Kraftstationen von zusammen 1200 PS, die Eisenbahn der Badepster Strassenbahn mit 600 PS und die neue Badepster Untergrundbahn. In Berlin wurden gelegentlich der Ausstellung verschiedene sehr interessante Vorführungen der elektrische Rundbahn im Ausstellungspark in Betrieb genommen und zeigten sich den schwierigen Anforderungen des Verkehrs vollkommen befähigt. Insbesondere sind die Einrichtungen zum Durchfahren der Uebergangsstellen von oberirdischer zu unterirdischer Stromführung bestens bewährt.

Die Ausnutzung von Wasserkraften durch Kraftübertragung mittels Drehstrom hat im Verlauf des Jahres bedeutende Fortschritte gemacht. Die grosse Anlage in Ithelheim hat 1500 PS und 4500 PS ist von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft im Verein mit der Maschinenfabrik Oerlikon in Angriff genommen worden, letztere hat die Firma Siemens & Halske Hochspannungsanlagen in Grünberg, Wynan, Guatemala und Biella fertig gestellt. Eine der letztgenannten ähnliche Anlage wird in Binsdorf, Österreich in Ausführung. Auch die Einführung von Dampfkräften kommt neuerdings in Aufnahme; die Dampfanlagen werden dabei in Verbindung mit Wasserkraften eingerichtet. Eine solche Anlage mit Übertragung auf 45 km wird jetzt in Johannisberg und eine zweite mit Übertragung auf 25 km in Oberkochen in Arbeit.

Die elektrotechnische Industrie entwickelt sich ebenfalls sehr bedeutend: Im Laufe des Jahres sind Generatoren von zusammen mehreren Tausend Pferdestärken für elektrotechnische Zwecke angesetzt.

Von dem grossen Publikum vortheilhaft in die Erscheinung getreten ist die Elektrotechnik auf den Ausstellungen in Berlin, Nürnberg und Stuttgart. Als bemerkenswerth fahre ich an, dass fast alle in den Ausstellungen vorgestellten industriellen Betriebe die zum Antriebe ihrer Arbeitsmaschinen benötigte Kraft durch Elektromotoren erhielten und so in ihrer Mannigfaltigkeit die bequeme und vielseitige Verwendbarkeit der Elektromotoren vortreflich veranschaulichten. Die elektrotechnische Abtheilung der Berliner Ausstellung ist vornehmlich hauptsächlich die Erzeugnisse der Schwachstromtechnik. Eine eingehende Würdigung ist diesem Zweige bereits in unserer Zeitschrift Nr. 20, 21 und 22, sowie den Ausstellungen in Nürnberg und Stuttgart ganz im recht interessantes und erschöpfendes Bild über die lokale Entwicklung der Elektrotechnik gegeben worden.

Es wird Sie interessieren, zu hören, welche Verbreitung die Anlagen für elektrische Starkströme bis jetzt überhaupt gefunden haben. Nach dem der Erleuchtungsversuche die Beleuchtungs- und Telegraphenverwaltung in dieser Beziehung in deutschen Besche — Bayern und Württemberg angenommen — sind bis jetzt in Bayern 1000 elektrische Starkstromanlagen im Betriebe. Davon dienen 8100 in erster Linie zur elektrischen Beleuchtung, 411 Anlagen waren rund 1 000 000, Bogenlampen rund 100 000, während die elektrischen Zwecke wurden 111, zur Kraftübertragung 618 Anlagen benutzt.

Auch in wissenschaftlicher Beziehung hat die Elektrotechnik dieses Jahr Erfolge zu verzeichnen. Durch Röntgen's interessante Entdeckung der X-Strahlen ist wiederum ein Stückchen des Schwebes gelüftet, der das geheimnisvolle Licht der Kathodenstrahlen darstellt, welches nicht eukante Erscheinungsforn der Elektrizität hat monatelang welche Kreise beschäftigt und der Wissenschaft Stoff zu neuen Fortschritten für die Physik. Zur Erleuchtung der Röntgen'schen Strahlen noch

führen werden, lässt sich nicht voraussagen aber selbst wenn ihre praktische Verwendung auf medizinisch-chirurgische Zwecke beschränkt bliebe — auch dann würde der Name Röntgen für alle Zeiten unvergessen sein.

Als ein bemerkenswerthes Ereignis ist ferner zu nennen der internationale Elektriker-Kongress in Genf, wozu die deutsche Elektrotechnik durch die Thätigkeit von Heffer-Aiteneck, Eugen Hartmann und Gilbert Kapp vertreten war. Von den Arbeiten des Kongresses sind zwei als besonders wichtig hervorzuheben, die eine war die Anstellung einer Reihe von Leitungen, welche den Schutz der Schwachstromleitungen gegen den störenden Einfluss der elektrischen Bahnen zum Zweck haben; andere betraf die Festsetzung und Benennung von photometrischen Einheiten. Ueber die im Juni und Juli in Budapest abgehaltene internationale Telegraphenkonferenz ist schon in der „ETZ“ Bericht erstattet worden. Sie haben daraus erhellen, dass der Antrag Deutschlands betreffend die Umgestaltung des europäischen Telegraphennetzes, was die Errichtung von Stationen und unter Fortfall der gegenseitigen Abrechnungen aus finanziellen Erwägungen leider nicht angenommen worden ist, obwohl die Stationen, die errichtet werden, einzu als richtig und der Fortschritt, welcher durch seine Annahme gemacht werden würde, als bedeutend anerkannt wurde. Abgesehen hiervon sind durch die Beschlüsse der Konferenz mancherlei kleinere Vorteile und Erleichterungen in Bezug auf den telegraphischen Verkehr zugestanden worden.

Die Arbeit des Verbands der Elektrotechniker, die im vergangenen Jahre die Verhandlungen und die Vereinbarungen der Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen haben ein wirksames Mittel geschaffen, um die Sicherheit der Hausinstallationen eine nachgehende Ausführung zu sichern. Die Bearbeitung der Erdstromunterbrechungen hat im vergangenen Jahre einen erheblichen Fortschritt gemacht. Für die geringen Schwankungen des Erdstromes sowie für die Vergleichung mit den entsprechenden Schwankungen der Luftströmungen sind die Rechnungen und Zeichnungen abgeschlossen und für die Veröffentlichung vollständig vorbereitet.

Die Kommission für die Untersuchung über die Blitzgefahr hat ihr Mitglied, den Ingenieur Leppehorn in München, beauftragt, Vorschriften für die Herstellung von Gebäudeblitzableitern zu entwerfen. Die Kommission ist inzwischen fertiggestellt und der Mitglieder der Kommission versandt worden. Ebenso wurden Zeichnungen und ein Protokoll einer Unterbrechungsstelle angefertigt und in Kommission übergeben. Zur eingehenden Beratung des Entwurfs wird die Kommission demnächst eine Sitzung abhalten.

Durch die Thätigkeit der Kommission der Jahre stattfindenden und vorläufig zum Abschluss gekommenen Beobachtungen über den Einfluss der Stadt-Fersprechtz auf das Verhalten der atmosphärischen Elektrizität ist es gelungen zu erachten, dass die Drahtnetze grösseren Umlages die Wirkung der Gewitter abschwächen und die Blitzgefahr vermindern.

Die Tagesklasse für Elektrotechnik an der Universität in München hat die Unterstützung unseres Vereins eingerichtet worden ist, hatte im abgelaufenen Jahre ihren neuen Lehrplan, der sich über ein ganzes Jahr erstreckt, fertiggestellt und der Öffentlichkeit bewährt; die Zahl der Theilnehmer am fünfjährigen Kurse betrug 29.

Das Telegraphen-Ingénieururbüro an der Universität hat mehrere umfangreiche wissenschaftliche Arbeiten, die im dem Vorjahre fertiggestellt und zum Theil beendet. Dahin gehören die Versuche über die Ausbreitung der elektrischen Wellen im Freizeit und die Vertheilung der elektrischen ohne Draht, ferner die Arbeiten zur Ermittlung wirkungsvoller Materialien und Formen für Telegraphen-Blitzableiter und Blitzableiter-Relaisleistungen. In Stuttgart sind die in dem Fernsprecheitungen und Apparaten ist wieder aufgenommen worden; die Einrichtungen zur denoting der elektrischen Anlagen als Stromquellen für Telegraphen-Blitzableiter betriebl sind vereinfacht und erweitert worden. Angesichts der in der stetigen Zunahme der elektrischen Anlagen, die sich auf die verschiedenen Anlagen dem Fernsprecheitungen, die in der Schwachstromleitungen, insbesondere auf die Vervollkommenung von Schutzleistungen für hohe Spannungen, gerichtet, ist die Form der Blitzausgaben, welche mit grösserer Be-

quemlichkeit in der Handhabung erhöhte Sicherheit gegen Uebergangswiderstände aus den Kontaktstellen verbindet. Im Anschluss an diese Verbesserung der Messgröße ist auch eine vereinfachte der Messgröße entsprechende Berechnungen und diese sehr zeitraubenden Berechnungen, wie sie in Telegraphenbetriebe vorkommen, angestrebt worden.

Die elektrische Beleuchtung der Baitalstationen mittels Sammelbatterien als Stromerzeuger hat sich ebenso betriebssicher wie ökonomisch erwiesen und ist deshalb auf eine weitere Ausdehnung wichtiger Anlagen besonders anzudehen. Die Kabinenwagen sind 500 Bahnpasswagen $\approx 70\%$ des Gesamtbestandes und mit der elektrischen Beleuchtung bereits versehen.

Der Betrieb von Telegraphenleitungen mittels Sammler ist angelehnt worden und wird am Schluss des Jahres bei 25 Anstalten eingeführt sein. Ausserdem werden bei mehreren Berliner Fernsprech-Vermittlungsanstalten Sammler verwendet am Mikrophonbetriebe. Endlich werden Versuche angestellt, den Sammler am Mikrophonbetriebe der Theilnehmerstellen zu verwenden.

Das Telegraphen- und Fernsprechnetz des Deutschen Reichs, einschliesslich Bayern und Württemberg, ist im letzten Jahr von 6498 km auf 6598 km, das Fernsprechnetz von 645 748 km Leistung auf 706 211 km Leistung angewachsen.

Die Zahl der im Deutschen Reich vorhandenen Telegraphenbetriebe bestanden betrug 21 271, davon sind 8691 mit Fernsprechern ausgerüstet; die Zahl der Orte, welche telegraphischen Leitungsstellen abhalten, ist im letzten Jahr von 8441 auf 8776 gestiegen.

Das deutsche unterseeische Telegraphennetz hat durch die Herstellung einer neuen, der vierten Kabelverbindung mit England eine bemerkenswerte Erweiterung erfahren. Das zu dem Zwecke von Borkum nach Blikton verlegte vieradrigte Kabel von etwa 400 km Länge hat gegen die älteren Kabel einen wesentlich stärkeren Kapazitätsverlust, wodurch seine Sprechfähigkeit verbessert worden ist. Ausserdem sind die 4 Adern über die Guttpapierhülle mit Messinghüllen umwandelt, um gegenstatische Aufladungen zu verhindern. Durch diese Massregeln wird es hoffentlich möglich sein, das Hughes-Verfahren in dem Kabel einzuführen. Der Betrieb der unterseeischen Führung von Fernsprechleitungen ist fortgeschritten worden. Neu hergestellt ist eine Anlage dieser Art in Bremen. Einige andere grosse Städte werden folgen.

Auf dem Gebiete des Telegraphenbanes und seiner Mittel sind grössere Veränderungen nicht zu verzeichnen. Von Interesse dürfte es sein, dass es gelungen ist, das Felder und Rütteln der in Stadt-Fernsprechleitungen zu verwendenden Broadschritte bei der Faltung zu beseitigen. Diese Eigenschaften der Drähte wurde bisher bei Drahtbahnen als ein Missstand empfunden, unannehmlich deshalb, weil der stark federnde Draht sich mit dem Benutzen leicht um die stromführenden Drähte der elektrischen Bahnen schlängelte und so den Schutz der auf diesen befestigten Holzleitern luftschloss machte.

Das Fernsprechwesen hat sich im deutschen Reich Telegraphenbetriebe während des verflossenen Jahres in erfreulicher Weise weiter entwickelt. Mit besonderer Rührigkeit ist an dem Ausbau des Leitungsnetzes und der Anlagen der einzelnen Stadt-Fernsprechrichtungen unter einander gearbeitet worden; die Gesamtlänge der neu hergestellten Verbindungen betrug 18 900 km. Die bedeutendsten unter die Länge des Erdrichtmessers. Darunter sind als die wichtigsten hervorzuheben die Verbindungen Bremen-Amsterdam, Frankfurt/Main-Stuttgart, Jena-Berlin, Köln-Frankfurt. Zur Abwicklung des stetig wachsenden Sprechverkehrs haben ferner auf zahlreichen bestehenden Verbindungen die Leitungen verbessert worden. Eine zweite, 670 km lange Doppelleitung hergestellt worden, in die auch Dresden und Prag eingeschaltet sind, die im vorigen Jahre hergestellt wurde mit einer Vielfachschalttafel in Dösch mit einer neuen Aufnahmevermögung von 10000 Klängen hat zu einem befriedigenden Ergebnisse geführt.

Mit der Einführung des Vielfachbetriebes bei Aemtern grösseren Umfanges wurde fortgeschritten. Am Schlusse des laufenden Jahres wurde eine Betriebsvereinbarung zwischen mit zusammen 540 Tellen eingerichtet sein.

Neue Stadt-Fernsprechrichtungen sind in 49 Orten im Leben getreten, sodass nunmehr 45 derartige Anlagen bestehen. Die Gesamtlänge der Stadt-Fernsprechleitungen hat sich von 100 960 auf 126 810 vermehrt. Für die-

selben werden in Durchschnitt täglich 1730 000 Verbindungen ausgeführt.

Die Stadt-Fernsprechrichtung in Berlin ist mit ihren 22 665 Sprechstellen nach immer bei Weitem die grösste der Welt. Sie ist im abgelaufenen Jahre um 7790 Sprechstellen zugenommen. Auf 670 von Berlin ausgedehnten Leitungen können die Teilnehmer mit 380 anderen Orten in nördlichen Verkehr treten. Der Südbereich erstreckt sich von Nordosten bis Memel, nach Südwesten bis Mühlhausen (Elsass), nach Norden bis Kopenhagen und nach Süden bis Wien im Süden. Die Verbindungen innerhalb der Berliner Stadt-Fernsprechrichtung hergestellt.

Nächst Berlin bestehen die grössten Stadt-Fernsprechrichtungen in Hamburg mit 12 965 Sprechstellen, in Dresden mit 6700, in Leipzig mit 4517 und in Frankfurt/Main mit 4315 Sprechstellen. Zwischen 4000 und 1000 Sprechstellen haben die Einrichtungen in weiteren 15 Städten.

Die längste der vorher erwähnten Sprechverbindungen, nämlich die zwischen Berlin und Memel, überträgt eine Strecke von mehr als 1000 km. Eine solche Entfernungen bildet indessen noch lange nicht die Grenze, bis zu welcher eine gute Verständigung mit den gebräuchlichen Apparaten erzielt werden kann. Die Vermittlung dieser Grenze sind neuerdings von Rechts-Postamt eingehende Versuche angestellt worden, für welche durch Anleihen der beiden Fernsprecher-Doppelleitungen Verbindungen von bedeutender Länge hergestellt wurden. Hierbei hat sich ergeben, dass die übliche Hörerunteranschaltung der beiden Fernsprecher und der Induktionsleitung des Fernerhörs beim Sprechen um grosse Entfernungen wegen der Selbstinduktion dieser Apparate nicht zweckmässig ist. Würde die Leitung so lang gewaltig, dass bei der angelegenen Schaltung die Verständigung aushörte, so trat letztere sofort wieder ein, wenn man die Selbstinduktion der Apparate dadurch veränderte, dass man während des Sprechens die beiden Fernerhörs, während des Hörens aber die Mikrofonstelle aus der Leitung ausschloss und ausserdem die beiden Fernerhörs statt hintereinander, parallel schaltete. Die Umschaltung erfolgte in bequemer Weise mittels eines zu dem Zwecke an dem einen Fernerhörs angebrachten Hebels. Zu dem Zwecke sind Versuche, die welche je 2 Sammler von 4 kV Spannung den Strom liefern. Die Versuche haben ergeben, dass in Berlin bei einer Sprechweite von 4 km ein starkem Broadschritt eine entsprechende Verständigung bis zu 8000 km Entfernung möglich ist, und dass auf besonders für Fernspreckreise konstruirten Kabeln noch bei einer Länge von mehreren hundert Kilometern ein Gespräch geführt werden kann.

Nach diesem Ergebnisse würde es in technischer Beziehung keinen Schwierigkeiten begehen, Sprechverbindungen von der doppelten und dreifachen Länge der Linie Berlin-Memel mit genügender Verständigung zu betreiben. Es ist dies, um so erfreulicher, als mehr und mehr das Bedürfniss hervorritt, auch die weiter entfernten Hauptstädte des Auslandes, insbesondere Budapest, Triest, London, Rom, Petersburg in den Sprechbereich der Hauptstädte des Deutschen Reichs einzuschließen.

M. H.) Wenn wir nochmals die gewöhnliche Wirkung der deutschen Elektrotechnik und die Erfolge des letzten Jahres überblicken, so zeigt sich, dass die Elektrotechnik auf allen ihren Gebieten einen erfreulichen, stetigen Fortschritt genommen hat, der sich durch ein eurygisches Vorwärtsschreiten auf allen in den letzten Jahren vertriehenen Bahnen zeigt. Die Elektrotechnik ist auch das jüngste Glied der technischen Wissenschaften — ich erinnere daran, dass das Wort „Elektrotechnik“ als Bezeichnung für die technischen Anwendungen der Elektrizität erst mit der Gründung unseres Vereins entstanden ist — und dennoch durchdringt sie bereits alle Zweige der Industrie, wie ich durch sie in unsern Tagen die verschiedensten Leistungen betrieht wurde; sie hat sich im Leben und Verkehr der Völker und in den Gewerben zu einem unüberbrücklichen Faktor aufgethan, ohne deren Erzeugung und Nutzen immer steigenden Absatz, selbst nach den entferntesten Ländern hin. Dass die deutsche Elektrotechnik an diesen Erfolgen nichtbetrüben ist, hat auch Ausland hat, und zwar nicht nur durch Berlin, die Wiege der Elektrotechnik, durch ausserordentliche Leistungen hervorgetreten, darf Ihnen zur hohen Befriedigung gereichen. Was ist aber noch zu berichten?

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beantwortet. Die in der Januarsitzung angemeldeten Herren

werden in dem Verein als Mitglieder aufgenommen.

Es neue Anmeldungen sind eingegangen; das Verzeichnis hat aus und ist hierunter abgedruckt.

Herrn von Helner-Altenack erstattet sodann den angekündigten Bericht, worauf eine Diskussion folgte, an welcher die Herren Dr. Rosenkranz, v. Helner-Altenack, Dr. Hartmann, Gieseler, Kapp und Präsident Kohlrausch theilnahmen.

Bericht nebst Diskussion und der Beschluss des Vereins in dieser Angelegenheit wird in einem späteren Hefen abdruckt kommen.

Hierauf machte Herr Bezugsrichter Dr. Weber eine Mittheilung über stürmische Magnetometeranordnungen. Die Mittheilung wird ebenfalls in einem späteren Hefen abgedruckt werden.

Nächste Sitzung:

Dienstag, den 21. November 1906.

Scheffler, Neels, Vorsitzender, Schriftführer.

Mitglieder-Vereinsliste.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 875. Kayser, Eugen, Ingenieur.
- 876. Friberg, Hjalmar, Ingénieur.
- 877. Heintzen, Walter, Ingenieur.
- 878. Heintzen, Hans, Elektroingenieur.
- 879. Hasselstedt, Friedrich, Elektroingenieur.
- 880. Fiedt, Otto, Ingenieur.
- 881. Vogel, Albert, Ingenieur.
- 882. Heintzen, Carl, Elektroingenieur.
- 883. Wenzel, Paul, Elektroingenieur.
- 884. Müller, Ernst, Adolph Theodor, Ingenieur.
- 885. Frenkel, Emil, Ingenieur.
- 886. Heintzen, Brause, Ingenieur.
- 887. Fuchs, Fritz, Ingenieur.
- 888. Remmitz, Ernst, Elektroingenieur.
- 889. Gieseler, Leo, Ingenieur.
- 890. Erdmann, Carl, Ingenieur.
- 891. Roedel, Wilhelm, Ingenieur.
- 892. Caspar, Emil, Friedrich Karl, Begründerbaumeister.

B. Anmeldungen von ausserhalb.

- 2962. Bernhardt, Gerh. Dipl. Maschinen-Ingenieur, Budapest.
- 2963. Kauder, Richard, Ingenieur, Schenectady.
- 2964. Vodopivec, Jean, Ingenieur, Petersburg.
- 2965. Mathematisch-technischer Verein in Belgrad, Belgrad, aus Technikum Mitbewerber.
- 2966. Stephan, Carl, Civilingenieur, Dresden-A.
- 2967. Förster, Paul, Ingenieur, Leipzig-Budapest.
- 2968. Kicert, Franz, Ingenieur, Laimingen.
- 2969. Krelli, Ferdinand, Ingenieur, Zürich.
- 2970. Schramm, Philipp, Ingenieur, Nürnberg.
- 2971. Eisenberg, Arnold, Elektroingenieur, Bern.
- 2972. Martl, Giuseppe, Kaufmann, Genua.
- 2973. Kahl, Bernhard, Ingenieur, Regensburg.
- 2974. Melchior, Josef, Elektroingenieur, Wien.
- 2975. Kramlinger, Alfred, Elektroingenieur, Karlsruhe i. B.
- 2976. Jeil, Gustav, Ingenieur, Darmstadt.
- 2977. Loos, Georg, Ingenieur, Leipzig.
- 2978. Aktiengesellschaft für elektrische Glühlampen, Budapest.
- 2979. Pinter, Josef, Technischer Direktor der Aktiengesellschaft für elektrische Glühlampen, Budapest.
- 2980. Wolfzschütz, F. Chef des Techn. Bureaus der Société d'Electricité Alsth. Sarrebruck.
- 2981. Pedretti, Carl, Ingenieur, Münchenstein-Basel.
- 2982. v. Courau, Leo, Freiherr, Ingenieur, Wien.
- 2983. Franz, Adolf, Seelscha, Ingenieur, Genf.
- 2984. Bossmann, Rudolf, Techniker, Göttingen.
- 2985. Codelli, Hugo, Baron, Vertreter von Siemens & Halske, Triest.
- 2986. Krause, Rudolf, Notarch des Telegraphenamts, Moskau.
- 2987. Rasch, Joh. Ingenieur, Nürnberg.
- 2988. Steiny, G. Ingenieur, Triest.
- 2989. Jäger, Josef, K. L. Postamt, Wien.
- 2990. Brinker, Ernst, Elektroingenieur, Plettenburg i. W.
- 2991. Würth, Albert, Ingenieur, Basel.
- 2992. Heintzen, C. Betriebsdirektor, Kopenhagen.
- 2993. Kaschitzky, Paul, Maschinenbauer, Thonitz i. L.
- 2994. Kapp, Leo, Elektroingenieur, Nürnberg.
- 2995. Oppert, L. E. Julius, Elektroingenieur, Frankfurt a. M.
- 2996. Brandt, Charles, Ingenieur, Frankfurt a. M.
- 2997. Brandt, Carl, Elektroingenieur, Frankfurt a. M.
- 2998. Füllner, Emil, Ingenieur, Frankfurt a. M.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

[Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen über die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mitteilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.]

[Über Streuung und Ankerückwirkung elektromagnetischer Apparate.

In der jüngsten Fachliteratur sind einige Veröffentlichungen erschienen, welche man im Hinblick auf das Bestreben, unsere Vorstellungen über die Wirkungsweise der elektromagnetischen Apparate und Maschinen zu vereinfachen, nur freudig begrüssen kann. Ich meine insbesondere die Arbeiten der Herren Rothert und Heyland. In einigen wenigen Punkten freilich decken sich meine Ansichten nicht ganz mit den Auffassungen, welche in diesen Veröffentlichungen niedergelegt sind. Obse auf die Unterschiede besonders einzugehen, will ich im Folgenden meine Ansichten über diese Fragen entwickeln.

Es handelt sich zunächst um die Streuung bei elektromagnetischen Apparaten.

Wir denken uns die Windungen I und II in Fig. 17 von einem Gleichstrom durchflossen in einer solchen Richtung, dass in dem Magnet-system eine Kraftlinienströmung in ein und denselben Sinne, also z. B. im Sinne des Uhrzeigers entsteht. Dann ist es klar, dass in

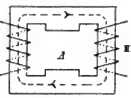


Fig. 17.

diesem Falle an der Stelle A überhaupt eine nennenswerthe Streuung nicht auftreten kann.

Genz anders wird die Sachlage, wenn Spule II von einem Strome durchflossen wird, sodass die in II hervorgerufene Kraftlinienströmung der von Spule I herrührenden entgegengesetzt ist. Alsdann prägen die beiden Kraftlinienströmungen von I und II in dem mittleren Theile gegeneinander aus, so besteht an dieser Stelle ein Felderang der Kraftlinien durch die Luft — ein Streufeld. Denken wir uns die beiden magnetisirenden Kräfte genau gleich aber entgegengesetzt, dann entspricht die Anordnung der bekannten Manchester-type (Fig. 18).

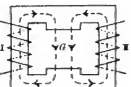


Fig. 18.

Da wir nun annehmen, dass diese Art der magnetisirenden Kräfte I und II nicht gleich sind, dann wird die kleinere dieser beiden magnetisirenden Kräfte die Grösse des Streufeldes bestimmen.

Helfen wir diese Anschauung test und denken uns die Spulen I und II nacheinander von zwei Wechselströmen gleicher Amplitude durchflossen, welche aber eine Phasenverschiebung gegeneinander besitzen.

In Fig. 19 sind diese beiden Ströme dargestellt und es soll bei dieser Darstellung in der angegebenen Weise zu übersetzen sein: oberhalb der Abscissenachse durch Kraftlinienrichtung im Sinne des Uhrzeigers, und unterhalb der Abscissenachse durch Kraftlinienrichtung entgegengesetzt diesem Drehungssinne.

Im Anhang der gegenständlichen Bewegung befinden sich infolge der Phasenverschiebung

die beiden Wellen auf verschiedenen Seiten der Abscissenachse. Die Kraftlinienströmungen sind also gegeneinander gerichtet und es entsteht ein Streufeld, welches in jedem Augenblicke der kleineren der beiden magnetisirenden Kräfte proportional ist. Bei C tritt Welle II

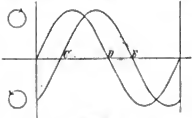


Fig. 19.

aber ebenfalls auf die obere Seite der Abscissenachse und damit hört nach unseren vorstehenden Auseinandersetzungen sofort diese Streuung auf. Dies dauert bis D, dort setzt das Streufeld wieder ein in umgekehrter Richtung bis E, wo es wiederum verschwindet. Das Resultat dieses Vorganges ist das Auftreten eines lateralen Stromes Streufeldes nach Fig. 20, in Diagrammform nach Fig. 21.

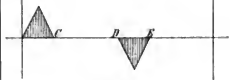


Fig. 20.

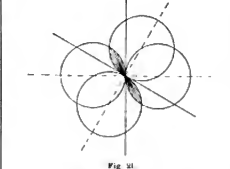


Fig. 21.

Ich habe eben nachzuweisen versucht, dass bei einer solchen Einrichtung, welche bekanntlich für die Vorgänge in unseren Wechselstrom- und Drehstrommotoren typisch ist, abgesehen von der Streuung nach der üblichen Auffassung als magnetischer Nebenschluss (welche ich für vernachlässigbar), noch eine andere Art der Streuung auftreten muss durch das Aufeinanderprägen zweier Kraftlinienströmungen verschiedener Richtung.

Des gewissermassen unterigen Zustandes dieser Auseinandersetzungen bin ich mir zurückhalten zu sollen. Die Wirklichkeit der Sache beruht meines Erachtens nach darin, dass nach der angegebenen Richtung hin ein Weg offen zu liegen scheint, auf welchem man der Erklärung des Auftretens von Strömen höherer Periodenzahl sowie der bedeutenden Abweichungen der Wellenform von der Sinusgestalt näher kommen kann.

Herr Rothert hat in seinen Diagrammen die Amperewindung nach dem Parallelgramm zusammengesetzt. Das ist gewiss ein bedeutender praktischer Vortheil, der die Anwendung der Diagramme ungemein erleichtert. Dieses diese Sache aber auch vom theoretischen Standpunkte aus ein besonderer Vorzug sein soll, kann mir allerdings nicht einleuchten.

Alle unsere Starkstromapparate — Dynamos, Motoren, Transformatoren — dienen zur Umsetzung der Energie auf elektromagnetischem Wege, und zwar unter Vermittelung des Gegeneinanderwirkens zweier magnetischer Kraftlinienfelder.

Eine Dynamomaschine vermag deshalb Energie von aussen — von der Antriebsmaschine — aufzunehmen, weil die Ankerkraftlinien, in ihrer Zahl entsprechend der Be-

lastung, sich gegen die Kraftlinien des Feldes anstemmen. Allein durch die Ueberschneidung der so gebildeten Aufaufskraft ist man im Stande, der Maschine Energie zuzuführen. Ebenso ist ein Motor deshalb befähigt, Energie nach aussen abzugeben, weil wiederum die Ankerkraftlinien, in ihrer Zahl entsprechend der Belastung, sich gegen die Kraftlinien des Feldes anstemmen.

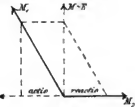


Fig. 22.

Dieselbe Art der Energieübertragung vollzieht sich in einem Transformator. Aus dem Diagramm des Magnetismus für den Transformator (Fig. 22) geht deutlich hervor, dass dieselbe gleichzeitige entgegengesetzte magnetische Strömungen vorhanden sind, eine magnetische actio nebst zugehöriger entsprechende reactio. Ganz dasselbe Diagramm bietet uns in magnetischer Beziehung die Gleichstrommaschine Fig. 23 und der Gleichstrommotor Fig. 24.

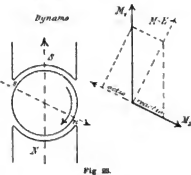


Fig. 23.

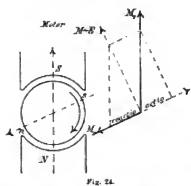


Fig. 24.

Es kann eben nur allein durch das Gegeneinanderwirken zweier angrenzender Felder am Ankerumfang eine wirkliche 'Kraft' entstehen, da bekanntlich immer zu einer actio eine gleich grosse reactio gehört.

Eine Energiemenge ist gegeben durch Kraft \times Geschwindigkeit.

Ei der elektromagnetischen Energieübertragung ist der Faktor 'Geschwindigkeit' gegeben durch die relative Geschwindigkeit der beiden aneinander wirkenden magnetischen Flüsse, entweder als Umfangsgeschwindigkeit am Anker, oder als Geschwindigkeit der Kraftlinienoscillationen (Transformator). Der Faktor 'Kraft' ist gegeben durch das Gegeneinanderwirken zweier gleicher, aber entgegengerichteter Kraftlinienkomponenten.

Die Zahl der in dieser Weise wirksamen Kraftlinien ist das natürliche Mass für diese Kraft — ebenso wie wir gewohnt sind bei der Riemenübertragung den Zug des Riemens nach Kilogramm anzugeben.

Hiermit ist es klar, dass für eine gewisse ganz bestimmte Energiemenge die Anzahl der dabei wirksamen Kraftlinien in einem Apparate je nach der Geschwindigkeit der Bewegung verschieden gross ist. In unseren Dynamos und Motoren arbeiten wir mit einer verhältnissmässig kleinen Geschwindigkeit, aber einer grossen wirksamen Kraftlinienanzahl; in unseren Transformatoren ist die Geschwindigkeit der Bewegung eine viel grössere, ent-

sprechend ist der Faktor K_r nämlich die Anzahl wirksamer Kraftlinien, verhältnismäßig kleiner für eine gewisse Leistung.

Ich weise, dass ich mit den oben ausgesprochenen Ansichten über das Wesen der Ankerreaktion einigermaßen gegen die schulmäßige Auffassung über diese Sache verstoße. Das Vortragen anderer Ansichten kann ja wohl nur zur schließlichen Klärung beitragen. — Im übrigen lasse ich mich gerne belehren. Nur vor einem bei der Besprechung von Kraftlinien so sehr häufig gemachten Fehler möchte ich noch warnen. Das ist die unrichtige Deutung von Kraftlinien (Feldlinien)-bildern. Die heißen Stellen auf derartigen Bildern sind oft keineswegs Stellen nicht vorhandener Kraftwirkung, sondern häufig gerade Stellen der grössten Kraftwirkung, hervorgerufen durch das Aufeinanderprallen von Kraftlinien. Wenn man gegen einen breiten Wasserstrom an einer Stelle eine Strömung entgegengesetzter Richtung wirken lässt, und die Wasseroberfläche mit Korkkügelchen bedeckt, dann werden diese Kugeln den entstehenden Wasserwirbel meiden, während sie an den Stellen ruhiger Strömung angehalten wird dem Ströme zuziehen. Hildburghausen, 15. 10. 96.

Max Vogelsang,
dipI. Ingenieur.

[Ankerückwirkung von Dynamomachinen

Herr Rothert behandelt die Ankerückwirkung bei Drehstromgeneratoren im speziellen. Sein Resultat ist für den angenommenen Fall richtig. Trifft es auch für alle Fälle der Praxis zu? Nein, auch abgesehen davon, dass man überhaupt nicht so einfache Geometrien hat. Man wird nicht im Stande sein, einen Drehstromgenerator zu konstruieren mit einem Ankerstator, dessen drei Phasenpfeile um 120° räumlich verschoben sind, wenn man nur einen ungetheilten Kraftlinienkreis im Erreger aussetzt. Man muss den Kraftlinienkreis vielmehr theilen (unipolare Induktion) oder sonst wie mehrere Kreise anwenden, wie z. B. Fig. 25 zeigt.

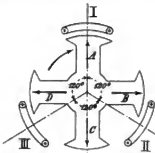


Fig. 25.

Für diesen Fall wäre es nicht statthaft, z. B. für die Stellung

$$i_1 = J_{max}, i_2 = -\frac{1}{2} J_{max}, i_3 = -\frac{1}{2} J_{max}$$

die resultierende Amperewindungszahl

$$= 1,5 \cdot J_{max} \cdot n$$

zu setzen, obwohl diese Resultate richtig ist; denn auf welchen Kraftlinienkreis soll die Resultierende rückwirken, auf den in Fig. 25 horizontal oder vertikal gezeichnet?

Jedenfalls wird die Rückwirkung immer auf den Kraftlinienkreis stattfinden müssen, welcher dem rückwirkenden Ströme am nächsten liegt, d. h. auf denjenigen, welchem der rückwirkende Strom seine Entstehung verdankt.

Man muss also jede Komponente der resultierenden Amperewindung für sich bestehen lassen und ihre Rückwirkung auf den sie erzeugenden Kraftlinienkreis betrachten. Zu diesem Zwecke hat man gut, sich zur besseren Demonstration das Sechseckkreuz in Papier auszuscheiden, seinen Mittelpunkt auf den erzeugenden Kraftlinienkreis zu legen und nun Punkt für Punkt mit Hilfe der Fig. 26 durchzugehen, indem man das Sechseckkreuz dreht.

Herr Ziehl sucht die Verallgemeinerung des von Herrn Rothert angenommenen speziellen Falles. Er eruiert sich aber bei seiner Verallgemeinerung einem Irrthum, der eben das ist für die Praxis gar nicht zutreffende Beispiel des Herrn Rothert zu Ungunsten des Drehstromes spricht; denn unter der einfachen Voraussetzung, dass keine Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom existire, ergäbe sich für Drehstrom eine bedeutend grössere Ankerreaktion, als für Gleichstrom. Dies trifft nicht zu.

Aus der Formel für R_d E.T.Z. S. 648 ergibt sich nicht das bezüglich der Zusammensetzung richtige Resultat des Herrn Rothert: $1,5 J_{max} \cdot n$, sondern setzt man $\varphi = 90^\circ$, so ist $\cos 120^\circ = -\frac{1}{2}$, und R_d wäre mithin $= 0,5 J_{max} \cdot n$.

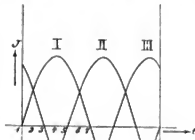


Fig. 26.

Das ist falsch. Wenn liegt das? Herr Ziehl verliest eines der Grundgesetze der Induktion, wie auch die Fig. 34 und 35 S. 642 ergeben.

Man nennt die Fläche eines Ringes, in welchem der Beschauer den elektrischen Strom in Richtung der Uhrzeigerbewegung fliessen sieht, einen Südpol, und wir sagen, dass hier



die positiven Kraftlinien eindringen. Aendert sich der Strom in positiv zunehmender Weise, so nimmt auch sein Feld in positiver Richtung zu. Legt man neben den Ring parallel einem zweiten, stromlosen, so verursacht die zunehmende Zahl der positiven Kraftlinien in ihm eine EMK, die einen Strom entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung hervorruft. Der Strom kann nicht in gleichem Sinne fliessen wie der erste, da dies, wie bekannt, dem Gesetz der Erhaltung der Energie widerspräche.

Die Grösse der EMK im zweiten Ringe ist gleich der sekundlichen Aenderung der ihm senkrecht durchdringenden Kraftlinien $= dN$.

Wir wissen also:

Stösst man ein positives Kraftbündel in einen Kreisleiter, so entsteht in ihm ein Strom entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung. Es ist gleichgültig, ob das positive Kraftlinienbündel von vorn hineingestossen wird, wie dies hauptsächlich bei Transformatoren der Fall ist, oder ob es von der Seite parallel der Ringfläche hineingestossen wird. Das Resultat ist dasselbe: dN .

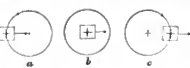
Nehmen die Kraftlinien in positiver Richtung ab, so ist die Wirkung dieselbe, als ob von der anderen Seite der Fläche ein positives Bündel hineingebracht würde.

Ist der Strom fliessend, wenn man ein positives Kraftlinienbündel aus einem Ringleiter herausbewegt, in Richtung der Uhrzeigerbewegung.

In Summa:

Blickt man in Richtung der positiven Kraftlinien auf einen Kreisleiter und lässt die Kraftlinien in den Kreisleiter einströmen, so fliessen in ihm der Strom entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung, bis alle Kraftlinien die Fläche durchdringen, d. h. bis das Maximum des Kraftlinienflusses besteht. In diesem Augenblick hat der Strom Null und fliessen dann, wenn die Kraftlinien wieder heraustreten, mit der

Uhrzeigerbewegung. Es bedente \rightarrow das Kraftlinienbündel, so zeigen sich folgende Bilder:



Das an den Leiter gebundene, durch seinen Strom erzeugte Feld, ist in der Mitte des Leiters angeordnet.

Man kann sich nun ein Urtheil über die Ankerreaktion bei Drehstromgeneratoren bilden unter obengenannter Voraussetzung keiner Phasenverschiebung.

Es ist gleichgültig, ob die Kreise der drei Phasen nebeneinanderliegen oder verschoben übereinander, wie dies der Fall ist. Die Hauptsache ist, dass die Ausdehnung eines von den drei Phasen gebildeten Drehtrompoldes der erzeugenden Kraftlinienzahl nicht viel übertrifft, dann ist es eruiert, die rückwirkenden Felder nach Richtung und Grösse zusammenzusetzen. Man kann dies für beliebig gestellte Stromkurven der drei Phasen thun. In Folgenden will es für drei kongruente Sinuswellen (Fig. 36) gerechnet in Punkt 1, 2 bis . . . 6 . . .

Zuvor bestimmen wir noch die Bewegung des Feldes sei wie in Fig. 25, ein Strom entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung sei positiv, mit ihr negativ, wenn man vom Mittelpunkt des Generators blickt.

Die Feldstärke positiver Amperestromströme ist also nach innen, diejenige negativer nach aussen gerichtet.

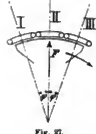


Fig. 27.

Der Winkel der Achsen zweier benachbarter Spulen heisse Achsenwinkel $= \varphi$. (Fig. 27.) Die Resultate der Amperestrombewindungen sei R .

$$i_1 = 0, \\ i_2 = -0,866 J_{max}, \\ i_3 = +0,566 J_{max}$$

$$R = 9,08 \cdot 6 \cdot J_{max} \cdot \sin \frac{\varphi}{2}$$

$$i_1 = +\frac{1}{2} J_{max}, \\ i_2 = -J_{max}, \\ i_3 = +\frac{1}{2} J_{max}$$

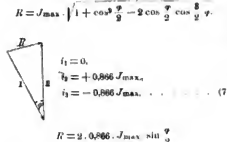
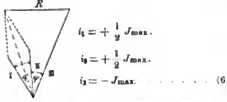
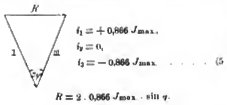
$$R = 2 \cdot 0,866 \cdot J_{max} \cdot \sin \frac{\varphi}{2}$$

$$i_1 = +0,566 J_{max}, \\ i_2 = -0,866 J_{max}, \\ i_3 = 0$$

$$R = 2 \cdot 0,566 \cdot J_{max} \cdot \sin \frac{\varphi}{2}$$

$$i_1 = +J_{max}, \\ i_2 = -\frac{1}{2} J_{max}, \\ i_3 = -\frac{1}{2} J_{max}$$

$$R = J_{max} \left[1 + \cos^2 \frac{\varphi}{2} - 2 \cos \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2} \right]$$



Führt man die Berechnung von R auf graphischem Wege für eine Periode durch, so erkennt man, dass R eine Ellipse beschreibt. Diese Ellipse wird von einer Kurve begrenzt, die eine Ellipse ist.

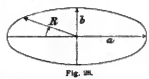


Fig. 20.

Für Fälle der Praxis ist R der Vektor einer verzerrten Ellipse. Der Drehungsanz des Vektors ist gleich dem des Erregers.

Für den angenommenen Fall sind die Halbachsen

$$b = J_{max} (1 - \cos \varphi), \quad a = 2 \cdot 0,866 \cdot J_{max} \sin \varphi.$$



Fig. 21.

Nach Bestimmung der Resultierenden R muss man diese in richtiger Weise mit den Amperwindungen des Erregers, ihrer Richtung entsprechend, zusammensetzen. Der Richtungsunterschied der resultierenden Ankeramperewindungen und der Erregeramperewindungen ist durch die Phasenverschiebung zwischen Spannung und Strom beeinflusst.

Ich behalte mir vor, die Frage der Ankerreaktion bei Drehstromgeneratoren und -motoren später im allgemeinen Falle zu veröffentlichen, d. h. unter Voraussetzung einer Phasenverschiebung und beliebigen Gestalt der Stromkurven.

Aus Mangel an technischen Hilfsmitteln ist es mir leider nicht möglich, Vorstehendes durch Experiment zu verifizieren. Ich habe somit gezeigt, dass der von Herrn Rothert angenommene Fall für die Technik nicht zutrifft und dass die „theoretische Verallgemeinerung“ des Herrn Zieh nicht richtig ist. Es wäre recht erfindlich, wenn mein verehrter Herr Kollege seine Untersuchungen dem technischen Publikum zugänglich machen würde, mit denen er „die größte Genauigkeit“ erzielt hat, damit sie auf ihre Richtigkeit hin geprüft werden können.

Berlin, 15. 10. 1896. Rudolf Braun.

Isolationsmessungen von Starkstromanlagen.

Auf S. 680 beschreibt Herr Dr. Oscar May die Methode zur Messung des Erdwertandes richtiger Isolationswiderstände von Starkstromanlagen mittels der Betriebsspannung. Wenn Herr Dr. May angibt, dass man hierfür für die Isolationsmessungen an Starkstromanlagen die sogenannten Isolationsprüfer allgemein verwenden, so mag dies richtig sein, wenn er unter der Allgemeinheit die Kreisler der Monteur versteht. Ich habe schon im Jahre 1888 darauf hingewiesen, dass derartige Klagegeräte von so geringen Resultate geben und habe im Centralblatt für Elektrotechnik 1888 S. 588 die Art und Weise der Vorabnahme von Isolationsmessungen mit Torsionsgalvanometer bzw. Voltmeter erläutert. Ausserdem ist die fragliche Methode alljährlich im Kalender für Elektrotechniker angegeben.

Der Artikel des Herrn Dr. May und die Vorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker rathen also in Bezug auf Ausführung von Isolationsmessungen nichts Neues. München, 26. 10. 96. Uppenborn.

Drehtrompatentprozess.

Bezugnehmend auf die in Ihrem geschätzten Blatt vom 22. Oktober, Heft 43, S. 667, enthaltene, uns betreffende Notiz bezüglich Zurücknahme der von uns in Chemnitz abgesetzten Patentverletzungsklage, erlauben wir uns, Ihnen eine von unserem Rechtsabtheilung, Herrn Rechtsanwalt Dr. Bock, in Köln beglaubigte Abschrift des betreffenden Urtheils in dem Vergleiche zu übersenden. Sie ersuchen daraus, dass wir lediglich deswegen jenen Prozess zurückgezogen haben, weil inzwischen von uns die principielle Unterzugesklage bezüglich Drehtrommströmalagen gegen mehrere Firmen, darunter auch Siemens & Halske, in Berlin, erhoben worden ist, und wir die Inkonsistenz einer doppelten Prozessführung vermeiden wollten. Wir ersuchen Sie um Annahme dieser Mittheilung in der Ihnen geeigneten Form in Ihrer geschätzten Zeitschrift, da die von Ihnen angebrachte Notiz leicht, dahin gedeutet werden kann, als ob wir der Firma Siemens & Halske gegenüber überhaupt auf unsere Patentsprüche bezüglich Drehtromm verzichtet hätten, während gegen die betreffenden Firmen Fall ist.

Köln-Ehrenfeld, 26. 10. 96. Helios, A.-G. für elektrisches Licht und Telegraphenbau. Gust. Schwabe, pp. Heiterhoff.

Ab schrift.

Öffentliche Sitzung der II. Civilkammer des Königl. Landgerichts. Chemnitz, 8. Oktober 1896.

- Gegenwärtig:
1. Landgerichtsdirektor Krause, Vorsitzender;
 2. Landgerichtsrath Zschaler,
 3. Hüllersrath Assessor Dr. Vogel, als beisitzende Richter;
- Referendar Dr. Hennicke, als Gerichtsassessor.

In Sachen der Aktiengesellschaft unter der Firma „Heliost“, Aktiengesellschaft für elektrisches Licht und Telegraphenbau in Köln-Ehrenfeld, vertreten durch ihre Direktoren Körper und Schwabe.

Processvollmächtigte: Rechtsanwältin Justizrathin Heinrich Ulrich und Oscar Ulrich in Chemnitz,

gegen die Firma Siemens & Halske in Berlin, 2. die Stadtgemeinde Chemnitz, vertreten durch ihren Oberbürgermeister.

Processvollmächtiger: Rechtsanwalt Justizrath Dr. Oppe in Chemnitz, Beklagte;

- erscheinen bei Aufzut:
1. für die Klägerin der Rechtsanwalt Oscar Ulrich in Chemnitz und Rechtsanwalt Dr. Bock aus Köln,
 2. für die Beklagten der Rechtsanwalt Justizrath Dr. Oppe in Chemnitz und Rechtsanwalt Levi aus Berlin.

Die Parteien schlossen folgender

Vergleich:

Klätgerin erklärt, dass, da sie die principielle Unterzugesklage bezüglich Drehtrommströmalagen sowohl gegen die Firma Siemens & Halske als auch gegen verschiedene andere elektrotechnische Institute in Berlin erhoben habe, für

sie das Interesse an der Weiterführung des hier anhängigen Processes fehle; sie ziehe daher die Klage zurück und verzichte bezüglich der in Chemnitz befindlichen Anlagen und deren bereits projektierten Neubau - Neuanlagen ausgenommen - den beiden Beklagten gegenüber auf den in der Klage geltend gemachten Anspruch.

Klätgerin übernimmt auch die Kosten, soweit nicht bereits durch sie entrichtet sind. Die Beklagten nehmen dies an und sind mit der Klagerücknahme einverstanden.

Die Klätgerin und die Mitbeklagte Firma Siemens & Halske schlossen den Vergleich definitiv ab. Die Mitbeklagte Stadtgemeinde Chemnitz behält sich den Widerruf dieses Vergleiches durch Einreichung eines Schriftsatzes bei Gericht bis zum 30. Oktober d. J. vor.

Vorgesen, genehmigt. Referendar Dr. Hennicke. Für die Abschrift: Dr. Bock, Rechtsanwalt.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 31. Oktober 1896.

Die Böse bietet dem Berichterstatter jetzt dieselbe Bitterkeit dar, wie die unheimliche Apathie bei geringen Veränderungen in den Kursen Die Beteiligung von Spekulation und Publikum nicht ausserordentlich gering, sodass selbst Ereignisse, die die deutsche Politik bekümmern, wie die demnächstige Abreise des Laurawitzbeinake eindrucksvoll vorübergehen. Das Interesse aber konzentriert sich fast vollkommen auf den Ausfall der amerikanischen Präsidentschaftswahlen, denn wenn auch die Böse ziemlich sicher an einen Sieg Mc Kinleys glaubt, so sind doch die Gefahren, welche Bryan als Präsident mit sich bringen würde, zu gross, als dass die Böse nicht jede auch nur geringe Besserung seiner Chancen mit Begehrnis aussehen sollte.

Der Geldmarkt bleibt gespannt, doch war Geld in der Liquidation zu etwas höherem Saufe (ca. 4%) reichlich zu haben.

Privatdiskont: 4% nach 4 1/2%. Akkumulatoren-fabrik A.-G., Hagen. Wieder schwächer bei 100.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Zunächst weiter fest bei 235, aber etwas niedriger schliessend.

Deutsche Gas-Gilblich-Gesellschaft. Ohne Geschäft.

Mix & Genest. Fest ca. 181. Schwartzkopff. Schwächer bei 340. Man spricht davon, dass die Dividende niedriger sein würde als im Vorjahre.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Weiter recht fest und steigend bis 288,50.

General Electric Co. Fest auf die Tendenz der Marktes, 29.

Metall: Kupfer: Besser. Silber: Lär. 48. 7. 6 p 5 Monate. Blei: Stetig. Spanisches: Lär. 11. 6 & p. 1.

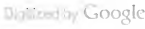
Mittelrheinische Elektrizitätswerke G. m. b. H. Unter dieser Firma hat Herr L. Klamberg, Inhaber der Firma C. Buchner, Wiesbaden, gemeinschaftlich mit dem hiesigen Grosshändler Mannheim und Geschäftsfreunden derselben, ein Unternehmen zum Bau und Betrieb elektrischer Centralen und Blockstationen gegründet. Die Firma wird sich ebenso wie vorher die Firma C. Buchner der Ausführung von Einzelanlagen für elektrische Beleuchtung und Kraftübertragung widmen.

Bayerische Glühlampenfabrik G. m. b. H. Die Gesellschaft, welche die Fabrikations-einrichtungen der Bayerischen Elektrizitätsgesellschaft m. H. E. L. übernommen und durch die neuesten Maschinen und Apparate erweitert und ergänzt wird, hat am 1. Herbrar elektrisches Glühlampen aufgenommen. Direktor der Gesellschaft ist Herr E. M. Reinger, früher Theilhaber der Firma Reinger, Gebbert & Schäl in Erlangen.

Berichtigung.

S. 658 Sp. 1 Zl. 8. l. 2. „betragt noch nicht 2 1/2%“, „betragt somit nicht 2 1/2%“.

Schluss der Redaktion: 31. Oktober 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 Jul. N. West.
Expedition nur in Berlin, N. 94, Mühlengraben 8.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhändler, die Post (Post-Zeitungs-Prekliste Nr. 219), oder durch den verantwortlichen Verleger/Verlagshaus zum Preis von M. 30.— (M. 30.— bei portofreier Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der verantwortlichen Verlagsleitung, sowie von allen solchen Anzeigenämtern zum Preise von 40 Pf. für die 4spaltige Fortsetzungszeile angenommen.

Bei 6 12 20 30 42 maliger Aufgabe kostet die Zeile 50 70 90 120 150 Pf.

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

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigefügt.

Alle Mittheilungen, welche den Vorstand der Zeitschrift, die Anzeigen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRIINGER in Berlin N. 94, Mühlengraben 8.
Fernsprecher-Nr. 11 129 - Telegraphen-Adressen: Springer-Berlin Mühlengr.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalverfälschung mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Hörsaalbesuch. S. 503.
Eine Methode zum Kompensieren der Selbstinduktion der Potentialwicklung eines Wattmeters. Von Ernst Danielsen. S. 505.

Ein Verfahren zur Messung Wechselstrommotive bei veränderlichen Spannungskurven. Von G. Kesselner. S. 509.

Eine Erleichterung an Klavierführern. Von Prof. Dr. H. J. J. S. 520.

Mit Magnetinduktionsströmen betriebene Warnung. Heftwerk für unbewachte Bahnhöfe. S. 527.

Versuche mit einer 300-phi-Induktionslampe. S. 548.
Auszug aus dem Bericht über die Ergebnisse der Reichspost- und Telegraphenverwaltung während der Finanzjahre 1895/96.

Literatur. S. 510. Taschenbuch für Monteur elektrischer Beleuchtungsanlagen. Von H. Feinberg von Orlowitz - Grundzüge der Elektrotechnik. Von Dr. Robert Lüpke - Dampf-Kalender für Dampfbetriebe. Von R. Mittag.

Kleiner Mittheilungen. S. 511.

Telegraphische S. 511. Übertragungsvermittlung durch mittels Telegraph und Telefon - Wasser Union Telegraph Co.

Telephonie. S. 511. Benutzungsrecht der Telegraphenverwaltung an öffentlichen Straßen und Wegen.

Elektrische Beleuchtung. S. 511. Dortmund. - Die elektrische Beleuchtung in Paris und London.

Elektrische Bahnen. S. 511. Elektrische Straßenbahnen in Frankfurt a. M. - Elektrische Bohn im Zwickpaulthal - Elektrische Straßenbahn in Straßburg - Elektrische Straßenbahn in Lüttich.

Elektrische Kraftübertragung. S. 511. Elektrische Kraftübertragungen auf weite Entfernungen.

Messinstrumente. S. 512. Vorrichtung von W. H. Julius zur erschütterungslosen Ablesung von Messinstrumenten.

Verschiedenes. S. 512. Preisanschreiben für Kraftpläne - Vorträge und Abhandlungen für die Institution of Civil Engineers in London - Katalog von Heisinger (Zelber) & Schall in Erlangen - Patentstatistik. - Die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen.

Patente. S. 511. Anmeldepatente - Zerkleinerungen - Reibungen - Übertragungen - Erhebungen - Auszüge aus Patentakten.

Briefe an die Redaktion. S. 515.

Finanziell und geschäftliche Nachrichten. S. 516. Börsen- und Wochenbericht.

RUNDSCHAU.

An anderer Stelle dieses Heftes bringen wir den Anfang eines Auszuges aus dem vor einigen Wochen erschienenen Bericht der Reichspostverwaltung für die fünf Finanzjahre 1891-1895. Wir haben es für zweckmäßig erachtet, den Inhalt aller jener Abschnitte des interessanten Berichtes ausführlich wiederzugeben, welche sich auf die Organisation und auf den administrativen und technischen Betrieb des Telegraphen- und Fernsprechnetzes beziehen, wollen aber hier, zur Erleichterung unserer Leser, den wesentlichsten Inhalt dieser Theile, soweit Verbesserungen des Betriebes in Betracht kommen, kurz zusammenfassen.

Auf dem Gebiete des Telegraphenbetriebes beziehen sich die Fortschritte, welche während der letzten fünf Jahre gemacht worden sind, sowohl auf die Vervollkommnung vorhandener Apparatekonstruktionen als auf Einführung neuer Systeme. Diese Verbesserungen erstreben durchweg die folgenden Ziele:

- Bessere Ansammlung der Leitungen;
- Erhöhung der Betriebssicherheit;
- Vereinfachung der Bedienung und
- Einführung sichererer und ökonomischerer Stromkreise.

Zur besseren Ansammlung der Leitungen ist auf einigen Landleitungen eine neue Hughes-Gegensprechschaltung und auf dem Kabel Emden-Valentia die bekannte Gegensechaltung nach der Differentialmethode eingeführt worden. Das deutsch-norwegische Kabel wird jetzt nach der Wechselstromschaltung betrieben, wodurch die Uebertragungsgeschwindigkeit von 13 auf 23, wenn Wheatstone's automatische Sender und Umlauter Empfänger verwendet werden, auf 33 Wörter in der Minute erhöht worden ist.

Durch die Einführung von Klöpfen auf einer größeren Anzahl von stark belasteten Linien, die früher mit Morse'schreibern betrieben wurden, ist sowohl eine bessere Ausnutzung als auch eine Vereinfachung der Apparatur, eine Erhöhung der Betriebssicherheit und eine Vereinfachung der Bedienung der betreffenden Linien erzielt worden.

Auf Hughes-Apparat ist das bei den Apparaten, welche mit dem ursprünglichen Pendelregulator ausgerüstet sind, so störend auftretende Schwingen des Apparates während der Arbeit durch Einführung symmetrisch wirkender Regulatoren beseitigt worden. Ausserdem ist eine neue Bremsvorrichtung und eine neue, ruhiger wirkende Verkopplung der Druckachse mit dem Laufwerk eingeführt worden.

Im Fernsprechbetrieb sind in einigen grossen Aemtern horizontale Vielfachschalter mit einer Aufnahme-fähigkeit bis zu 10 000 Klinken eingeführt worden, während in Bezug auf die Mikrophone neuerdings umfangreiche Versuche mit einem neuen Kohlenstoffscheibenmikrophon befriedigende Resultate ergeben haben.

Bezüglich der Einführung besserer Stromquellen ist die Anwendung einer Anzahl von Telegraphenbatterien mit Akkumulatoren zu erwähnen, ferner die in mehreren grossen Netzen jetzt vollendete Ersetzung der Arufsbatterien der Fernsprechtelephonstellen durch Magnetinduktoren und ebenso der Arufsbatterien der Aemter durch kleinere mercurisch betriebene Induktormaschinen, mit endlich die Einführung von Trockenelementen in ausgedehntem Umfange als Stromquelle für die Mikrophonstromkreise.

Zahlreiche und werthvolle Arbeiten und Untersuchungen hat das Telegraphen-Ingenieur-Büreau ausgeführt, darunter eingehende Untersuchungen über die Stromvorgänge in Telegraphen und Fernsprechapparaten und in ober- und unterirdischen Leitungen, wobei die gegenseitige Beeinflussung benachbarter Leitungen eingehend studirt wurde und zuverlässige Werthe für die Kapazität blanker Luftleitungen gefunden wurden. Die Untersuchungen über den Stromverlauf führten zur Herstellung eines neuen Relais, welches, mit drehbarem Kern ausgerüstet, ausserordentlich empfindlich ist. Ferner sind eingehende Untersuchungen über die Temperaturkoeffizienten der Guttapercha und den Einfluss der Stromdauer auf ihr Isolationsvermögen angestellt worden, wobei eine vereinfachte Methode zur Messung der grossen, unterirdischen Telegraphenlinien angewandt wurde. Durch diese und viele andere sorgfältige Untersuchungen und Neukonstruktionen hat das Telegraphen-Ingenieur-Büreau werthvolle Beiträge zur Verbesserung der Telegraphen- und Fernsprechtechnik und zur Vertiefung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiete geliefert.

Eine Methode zum Kompensieren der Selbstinduktion der Potentialwicklung eines Wattmeters.

Von Ernst Danielsen

Schon lange ist es bekannt gewesen, dass die Selbstinduktion, welche notwendigerweise immer in der Potentialwicklung eines Wattmeters existirt, bei Benutzung des Instrumentes für Wechselstrom einen Fehler hervorruft, der zweifeln so gross sein kann, dass eine Korrektur notwendig wird. Die besten Wattmeter moderner Konstruktion haben in der Regel eine so kleine Zeitkonstante für den Potentialstromkreis, dass eine Korrektur selbst dann nicht erforderlich ist, wenn die Phaseverschiebung im Hauptstromkreis gross ist. Bei Instrumenten aber, wie man sie oft in den Versuchsräumen von Fabriken findet, ist eine Korrektur zweifeln notwendig. Da diese Korrektur immer umständlich ist, hat man versucht, sie durch besondere Anordnungen überflüssig zu machen. Eine solche Anordnung besteht in der Verwendung von Kondensatoren, aber so viel wir wissen, hat sich diese Methode nicht in die Praxis eingeführt.

In Folgendem soll eine andere Methode, die dem gleichen Zweck dient, beschrieben werden.

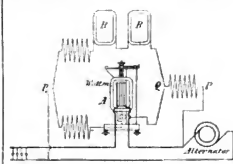


Fig. 1.

Die Anordnung ist in Fig. 1 dargestellt. P und P' sind die Klammern des Potentialstromkreises des Wattmeters. Die Potentialspule (gewöhnlich die bewegliche Spule des Wattmeters) ist mit A bezeichnet. Die Spulen BB sind der Spule A vollkommen ähnlich und sind so verlegt, dass sie keine

gegenseitige Induktion haben. In den drei Stromkreisen PQ , P_1A und Q_1B sind Induktionsfreie Widerstände eingeschaltet, sodass die drei Stromkreise genau denselben Widerstand haben.

Die Wirkungsweise dieser Anordnung kann am einfachsten aus einem Vektor-diagramm ersehen werden.

In Fig. 2 sei AB die Spannung zwischen den Punkten Q und P_1 der Fig. 1. Wir

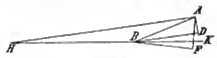


Fig. 2

nehmen an, dass $\tan \angle ABD$ gleich dem Verhältnis zwischen Widerstand und Induktanz der Leitung $QA P_1$ ist (der Winkel ADB ist 90°). Die Phase des Stromes in $QA P_1$ ist also durch BD repräsentiert. Auf die gleiche Weise ist das Dreieck ABF für die Leitung $QBBP_1$ gezeichnet; BF ist somit das Produkt aus Stromstärke und Widerstand in dieser Leitung. Vorausgesetzt, dass die Winkel ABD und ABF klein sind, ist die Phase des Stromes in der Leitung PQ durch die Linie HHK dargestellt, welche den Winkel DDF halbiert. Die Stärke dieses Stromes ist unter derselben Bedingung wie zuvor doppelt so gross als jener in jeder Zweigleitung. Strom und Widerstand der Leitung PQ ist demnach gleich 2 mal BD oder 2 mal BF . Wenn $HB = 2BD$ gemacht wird, so ist HB die Spannung zwischen P und Q . Die Spannung zwischen P und P_1 ist gleich HA . Es wird jetzt leicht einleuchten, dass HA sicher nahezu mit BD parallel ist, was also bedeutet, dass der Strom in der Potentialleitung des Wattmeters mit der Hauptspannung beinahe genau in derselben Phase ist.

Um zu zeigen, wie sich die Sache in der Wirklichkeit gestaltet, nehmen wir ein Beispiel an. Ein Fall, in welchem man mit grosser Phasenverschiebung zu thun hat, ist die Bestimmung der Leerlaufarbeit bei Induktionsmotoren. Die Phasenverschiebung ist dann oft zwischen 80 und 90° . Wir wählen einen Motor, bei welchem der betreffende Winkel 84° beträgt. Als Wattmeter wird eine Kelvin'sche „Composite Balance“ verwendet, in welcher der Selbstinduktionskoeffizient der Potentialleitung 0.022 Henry beträgt. Die Periodenzahl wird zu 50 um Sekunde angenommen. Der Widerstand der Potentialleitung sei 400Ω (die Verwendung von grösserem Widerstande würde einer zu kleinen Angabe des Wattmeters entsprechen). Die Tangente der Phasenverschiebung der Potentialleitung ist also

$$\frac{2\pi \cdot 50 \cdot 0.022}{400} = 0.0178$$

woraus sich die Phasenverschiebung zu 1° und die Korrektur zu

$$\cos 84^\circ = 0.0841 \\ \cos 85^\circ = 0.0811$$

berechnet.

Die Angabe des Wattmeters ist also um 14% unrichtig.

Jetzt benutzen wir die oben beschriebene Methode, wobei die Widerstände so angeordnet werden, dass die Empfindlichkeit des Instrumentes dieselbe bleibt, d. h., dass der Strom in der Potentialleitung derselbe bleibt. Wie leicht ersichtlich, muss dann der Widerstand jeder von den drei Stromkreisen gleich 133Ω sein. Um jetzt die Phasenverschiebungen und genauen Stromstärken berechnen zu können, verwenden wir die Methode von Steinmetz mit komplexen Quantitäten.

Die Spannung zwischen den Punkten P und P_1 sei E , und die zwischen Q und Q_1 sei e . Bezeichnungen wie den ohmschen Widerstand jeder der drei Leitungen FQ , $QA P_1$, und $QBBP_1$ mit r , und den induktiven Widerstand der Spule A mit s , dann ist der induktive Widerstand in $BB = 2s$. Die Ströme in $QA P_1$ und $QBBP_1$ seien beziehungsweise c_1 und c_2 .

Nach der Anschauungsweise von Steinmetz ist dann:

$$c_1 = \frac{e}{r - is}$$

und

$$c_2 = \frac{e}{r - 2is}$$

In welchen Gleichungen $i = \sqrt{-1}$. Um die Phasenverschiebungen zwischen diesen Strömen und der Spannung e zu finden, werden obige Ausdrücke unter die Form

$$c(\cos \alpha + i \sin \alpha)$$

gesetzt.

Wir bekommen demnach

$$c_1 = \frac{e}{\sqrt{r^2 + s^2}} \left[\frac{r}{\sqrt{r^2 + s^2}} + i \frac{s}{\sqrt{r^2 + s^2}} \right]$$

und

$$c_2 = \frac{e}{r^2 + 4s^2} \left[\frac{r}{\sqrt{r^2 + 4s^2}} + i \frac{2s}{\sqrt{r^2 + 4s^2}} \right]$$

Die Spannung E ist

$$E = e + r(c_1 + c_2) =$$

$$e \left\{ 1 + r \left[\frac{r}{r^2 + s^2} + \frac{r}{r^2 + 4s^2} + i \left(\frac{s}{r^2 + s^2} + \frac{2s}{r^2 + 4s^2} \right) \right] \right\}$$

Aus diesen Gleichungen ist ersichtlich, dass die Tangente der Phasenverschiebung zwischen e und c_1

$$\tan \alpha = \frac{s}{r}$$

ist, und die der Verschiebung ($= \beta$) zwischen e und E ist

$$\tan \beta = \frac{\frac{s}{r} + \frac{2s}{r^2 + 4s^2}}{1 + \frac{r^2}{r^2 + s^2} + \frac{r^2}{r^2 + 4s^2}}$$

Im gegenwärtigen Falle sei $r = 133 \Omega$, und $s = 2\pi \cdot 50 \cdot 0.022 = 6.9 \Omega$.

Daraus ergibt sich

$$\tan \alpha = 0.052 \\ \alpha = 2^\circ 58' 11.5''$$

$$\tan \beta = \frac{6.9 \cdot 133}{133^2 + 6.9^2} + \frac{13.8 \cdot 133}{133^2 + 13.8^2} \\ 1 + \frac{133^2}{133^2 + 6.9^2} + \frac{133^2}{133^2 + 13.8^2}$$

$$\beta = 2^\circ 57' 35''$$

$$\alpha - \beta = 36.5''$$

Der Korrektionsfaktor also, der rück-sichtlich der Phasenverschiebung nöthig wäre, ist

$$\frac{\cos 84^\circ}{\cos 85^\circ 59' 23.5''} = 0.9885$$

Der Fehler, wenn keine Korrektion eingeführt wird, ist demnach nur 0.17% . Indessen muss sich ein zweiter Fehler berücksichtigen werden. Es ist natürlicherweise nicht genug, dass die Phase des Stromes in der Potentialleitung so nahe wie

möglich mit der der Spannung übereinstimmt; es ist auch erforderlich, dass die Stärke des Stromes dieselbe ist, als wenn Gleichstrom benutzt wäre. Die Stromstärke c_1 sollte hier also gleich $\frac{E}{3r}$ sein.

Um das Verhältnis $\frac{c_1}{E}$ zu berechnen, werden obige Gleichungen kombiniert und die Quantitäten e und c_2 eliminiert. Daraus ergibt sich

$$E = c_1(r - is) + r \left(c_1 + c_1 \frac{r - is}{r - 2is} \right)$$

oder

$$c_1 = \frac{E}{2r - is + r \frac{r - is}{r - 2is}}$$

Der Werth des Nenners wird nach Transformierung

$$3r^2 + 10r^2 s^2 - 4i s^3 \\ r^2 + 4s^2$$

die Grösse also ohne Rücksicht auf Phase

$$\sqrt{\left(\frac{3r^2 + 10r^2 s^2}{r^2 + 4s^2} \right)^2 + \left(\frac{4s^3}{r^2 + 4s^2} \right)^2}$$

welcher Ausdruck für $r = 133$ und $s = 6.9$ berechnet 398.3 gleich ist, ein Werth, der sich nur um 0.175% von $3r$ ($= 399$) unterscheidet. Da dieser Fehler sich zu dem vorigen addirt, wird der Gesamtfehler 0.345% .

Diese Methode wird für wissenschaftliche Laboratorien nicht empfohlen. Der Verfasser glaubt dagegen, dass sie in den Versuchslaboratorien elektrischer Fabriken mit Vortheil benutzt werden kann. Man braucht ja keinen Selbstinduktionskoeffizienten zu messen, und es ist doch immer ein Leichtes, zwei Spulen von derselben Phase und Wicklungszahl, wie die Potentialspule des Wattmeters wickeln zu lassen.

Das Verhalten asynchroner Wechselstrommotoren bei verschiedenen Spannungskurven.

Von G. Koessler, Berlin.

Die Frage, welchen Einfluss die Form der Spannungskurve auf die Vorgänge in Wechselstrommaschinen und Apparaten ausübt, beschäftigt die Elektrotechnik jetzt seit mehreren Jahren. Nachdem man lange Zeit die Formeln der wissenschaftlichen Elektrizitätslehre, welche die Wechselstromtechnik schon bei ihrer Geburtsstunde vorgefunden, aus den physikalischen Handbüchern entnommen und auf die technischen Vorgänge unmittelbar angewandt hatte, kam man zu der Erkenntnis, dass diese zu einem völligen Verständnis der technischen Apparate nicht ausreichen. So wurde das Studium des Verhaltens von Eisen im Wechselstromkreise, insbesondere der als Hysteresis bezeichneten Erscheinungen, zu einer notwendigen Aufgabe, deren Lösung wir allein der technischen Wissenschaft verdanken. Die Berücksichtigung der Hysteresis lehrt aber, dass ein gleichzeitiges Auftreten sinusartiger Veränderungen von Spannung und Strom, wie es bei den theoretischen Formeln der Wissenschaft zur einfacheren Illustration ihrer Grundgesetze angenommen wurde, im Allgemeinen nicht möglich ist. Dazu kam die Erfahrung, dass die modernen Wechselstrommaschinen fast nie sinusartige, häufig sogar sehr abweichende Spannungskurven ergeben. Beide Erkenntnisse zwangen dazu, die einfachen Annahmen sinusartiger Veränderungen zu verlassen, und

das Studium auf beliebige Veränderungen ausdehnen.

Die wesentlichste Anregung fand dieses Studium wohl durch die englische Zeitschrift „Electrical World“, welche in einem wissenschaftlichen Traktat über sogenannte „sine-curve converters“ — die Frage der technisch günstigsten Kurvenform viele Monate hindurch diskutierten. Die Diskussion, welche zunächst nur mit theoretischen Hilfsmitteln geführt wurde, führte zu den widersprechenden Resultaten. Praktische Messungen, welche seitdem an Bogenlampen und Transformatoren ausgeführt wurden, haben indessen ergeben, dass der Einfluss der Form der Spannungskurve beträchtlich und von grosser technischer Bedeutung ist, leider aber bei beiden in verschiedenem Sinne sich äussert.

Für Bogenlampen) ergab sich, dass die Leuchtkraft um so grösser wird, je flacher die Spannungskurve ist. Die Geräuschlosigkeit des Brennschwerers erfordert aber, dass keine zu schnellen Veränderungen der Spannung während einer Periode auftreten. Demnach ist die beste Curve eine solche, welche zwar flach verläuft, aber nicht zu schnell zu ihrem Maximumtheil ansteigt. Diese Bedingungen werden gut erfüllt von Kurven sinusähnlicher Gestalt.

Im Gegensatz dazu werden bei Transformatoren) sowohl der Effektivverlust im Eisen, als auch der Primärstrom um so geringer, je spitzere Spannungskurve verwendet werden. Da aber die Isolation der Höhe der zulässigen Maximalspannung Schranken setzt, und andererseits der effektive Werth spitz verlaufener Spannungskurven kleiner ist als derjenige von flachen mit gleichem Maximum, so sind bei spitz verlaufenden Spannungskurven nur kleinere effektive Werthe zulässig. Man ist daher zur Übertragung einer gewissen Leistung gezwungen, mit stärkeren Strömen zu arbeiten, ein Umstand, der den Vortheil der spitzeren Kurven für den Transformator selbst, wenigstens bei Kraftübertragungen auf weite Entfernungen illusorisch machen kann.

Die Grösse der Abweichungen welche praktisch nachgewiesen wurden, war in beiden Fällen beträchtlich. So fand der Verfasser der vorliegenden Mittheilungen an einer Bogenlampe bei zwei verschiedenen Spannungskurven einen Unterschied der Leuchtkraft von 34%, an einem herlaufenden Transformator einen Unterschied der Stromstärke und der Effektaufnahme von je 20%. Der Sinn dieser Abweichungen wurde durch spätere Messungen Anderer bestätigt.)

Der Zweck der vorliegenden Arbeit war, den Einfluss der Gestalt der Spannungskurve auch bei einem Motor praktisch zu untersuchen. Den Angaben der Messungsergebnisse soll der Versuch einer theoretischen Begründung folgen, welche gleichzeitig eine Verallgemeinerung der Resultate für beliebige andere Spannungskurven gestatten soll.

I. Ausführung der Messungen und ihre Ergebnisse.

Die Messungen, über welche hier berichtet wird, wurden ausgeführt im Elektrotechnischen Laboratorium der Technischen Hochschule in Berlin. Versuchsobjekt war ein im Besitze desselben befindlicher asynchroner einphasiger Wechselstrommotor der Maschinenfabrik Oerlikon, welcher im Sommer 1895 mit folgenden Angaben ge-

liebert wurde: Normalleistung 3 PS, Nennspannung $E_p = 110$ V, Periodenzahl $n = 42$. Der Anker ist als Dobrowolsky'scher Kurzschlussanker ausgebildet. Die Kupferstäbe liegen isolirt, in Löchern eingebettet, dicht an der Peripherie und sind vorn und hinten durch je sieben Kurzschlussringe verbunden. Die primäre Wickelung liegt an der inneren Peripherie des äusseren Eisenringes in Zahnförmigen zu je 3 Windungen übereinander.

Als Primärmaschinen standen zur Verfügung: Eine vierpolige Wechselstrommaschine von Ganz & Co. in Budapest für 110 V, 60 A und 42 Perioden pro Sekunde, Eigenthum des Elektrotechnischen Laboratoriums, und eine 20-polige Maschine für 1000 V, welche von der Firma Siemens & Halske für die vorliegende Arbeit in sehr liebenswürdiger Weise geliehen worden war. Die Ganz'sche Maschine, welche auch bei den oben erwähnten Untersuchungen über Bogenlampen und Transformator von dem Verfasser benutzt wurde, ist früher ausführlicher beschrieben worden.) Die Siemens'sche Maschine war von dem bekannten alten eisernen Typus mit horizontal stehenden Magnetschenkeln, Nord- und Südpol abwechselnd in ihrer Reihenfolge einander gegenüberstehend. Dazwischen lag der Anker, bestehend aus 20 in der Rotationsebene gewickelten Spulen, welche, den Magnetschenkeln gegenübergestellt, von allen Kraftlinien derselben geschnitten werden.

Die Spannungskurven dieser beiden Maschinen sind sehr beträchtlich von einander verschieden. Die Kurve der Ganz Maschine steigt schnell zu einer ziemlich scharfen Spitze an, fällt ebenso schnell wieder ab und schält während des übrigen Theiles der halben Periode sehr geringe Werthe, bis sie langsam auf Null herabsinkt.) Der Verlauf wurde bei den früher veröffentlichten Messungen mit sehr zahlreichen Wiederholungen bestimmt. Die Kurve der Siemens'schen Maschine war Gegenstand der bekannten Untersuchungen von Jouber) eine Maschine dieses Typus war die erste, an welcher Jouber im Jahre 1881 die Eigenschaften eines Wechselstromgenerators mit dem zu diesem Zwecke konstruirten periodischen Kontaktapparat eingehend studirte. Jouber fand bei dieser, seiner Zeit vielbeachteten Untersuchung eine fast genau sinusartige Veränderung. Auf eine Bestätigung dieses Ergebnisses musste Verzicht gelistet werden, da die besprochene Maschine von der Firma Siemens & Halske nur vorübergehend überlassen werden konnte und von dieser Zeit nur ein geringer Theil für die Messungen zur Verfügung stand. Von der Voraussetzung genau sinusartiger Form der Spannungskurve wird deshalb auch im Folgenden abgesehen. Dass die Form gegenüber der Kurve der Ganz Maschine sehr flach war, konnte sehr einfach durch das Verhalten beider Maschinen gegenüber einem Transformator nachgewiesen werden.

Auf Grund der oben erwähnten Resultate der Untersuchungen des Verfassers und späterer Messungen von Beeton, Taylor und Barlow Central Technical College in London konnte erwartet werden, dass die Siemens'sche Maschine mit etwa sinusartiger Spannungskurve in einem Transformator bei gleicher Spannung grösseren Leerlaufstrom und grössere Leerlaufarbeit erzeugen würde, als die Ganz'sche Maschine. Zur Prüfung dieser Annahme wurde ein Igeltransformator von Swinburne & Co. nacheinander an beide Maschinen gehängt und bei einer effektiven Primär-

spannung von 110 V herlaufend untersucht. Da die Siemens'sche Maschine für 1000 V gebaut war, so wurde ihre Spannung von dem Igel durch einen Cylindertransformator von Swinburne herumtransformirt. Dass dadurch die Spannungskurve nicht verändert wird, ist ebenfalls in der erwähnten Arbeit von dem Verfasser nachgewiesen und begründet worden. Die Ergebnisse waren:

| Verhältnis des Igeltransformators zu Leerlauf- Leistung | Leerlaufstrom | Arbeit |
|---|---------------|----------|
| Siemens | 1008 V 15,0 A | 741 Watt |
| Ganz | 1087 V 13,2 A | 588 " |

Die Resultate bestätigen also die Erwartungen.)

Die Belastung des Oerlikon-Motors geschah durch eine Gleisstrom-Neberlussmaschine der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft für 110 V und 30 A, welche auf Gleichlauf arbeitete. Die elektrische Leistung dieser Maschine wurde mit Präzisionsvoltmetern von Siemens & Halske und der Westinghouse-Gesellschaft und mit Normalwiderständen der Reichsanstalt gemessen. Die Bestimmung der mechanischen und magnetischen Verluste geschah da durch, dass man die Maschine mit derselben Spannung und Erregung leer als Motor laufen liess. Indem von der gemessenen dabei elektrisch gemessenen Effektaufnahme die Effektivverluste durch Joule'sche Wärmeabstrahlung wurden, ergab sich die Summe der mechanischen und magnetischen Leerlaufverluste. Diese Summe ist allerdings der Gesamtheit der mechanischen und magnetischen Verluste bei dem Hauptversuche nur annähernd gleich, da die Tourenzahl der Dynamo bei gleicher Spannung — wenn auch nur wenig — höher wird, als die des Motors, und da auch die Reibearbeit beim Hauptversuche ausser der Arbeitsaufnahme der A. E. G. Maschine von Oerlikon Motor hergegehen werden muss. Die Lagerreibung kann nach den neueren Untersuchungen bei guter Schmiere als unabhängig vom Riemenzug angesehen werden.) Die Abweichung der Tourenzahl wurde annähernd berücksichtigt, indem die gemessene Leerlaufarbeit der A. E. G. Maschine als Motor mit dem Verhältnis ihrer mittleren Tourenzahl als Dynamo zu der als Motor multipliziert wurde. Daraus ergab sich ein Werth von 410 Watt, welcher bei der Ausrechnung der Hauptversuche zu der gesammelten elektrischen Leistung der A. E. G. Maschine addirt wurde. Die berechneten Bremsresultate sind demnach nicht ohne Fehlerquellen, insbesondere weil die Reibearbeit für den Antrieb der A. E. G. Maschine unberücksichtigt ist. Trotzdem wurde dieser elektrischen Bremsmethode gegenüber der mechanischen der Vorzug gegeben, weil letztere bekanntlich selbst bei der Verwendung der besten Dynamometer nicht frei von Unsicherheiten ist, und die weitaus grössere elektrische auch bei durchgehenden kleinen Fehlern gerade bei den vorliegenden reinlichen Messungen sicherere Unterlagen für den Vergleich der Wirkungsweisen der beiden Spannungskurven ergeben muss.

Die elektrischen Messungen im Primärkreis des Wechselstrommotors wurden in bekannter Weise mit einem Cardew-Voltmeter, einem Siemens'schen Dynamometer und einem nach Ganz'scher Art gebauten Wattmeter der Gesellschaft Helios ausgeführt. Die Schaltung der Instrumente geschah nach Fig. 3, in welcher 1 das Cardew-Voltmeter, 2 das Dynamometer, 3 das Helios-Wattmeter andeutet. Die Korrektion, welche wegen der Zweigleitnis im Cardew-Voltmeter und im Wattmeter-ebenselbst nöthig wird, wurde auf die in „ETZ“ 1895 S. 690 an-

*) G. Rosenthal und W. Wadding, ETZ 1904 S. 308.
 *) G. Rosenthal, ETZ 1894 S. 68.
 *) G. Rosenthal, ETZ 1894 S. 68.
 *) G. Rosenthal, ETZ 1894 S. 68.
 *) Perry Taylor and Mark Barlow, Electrical Lab. 1886, S. 20 und 110 oder ETZ 1886 S. 64.

*) ETZ 1884 S. 318 Fig. 1.
 *) ETZ 1884 S. 318 Fig. 4 Kurve 1.
 *) Ann. de l'école supér. 10 S. 121 S. 186.

*) Nach „Lehrb. des Maschinenbaus“, 2. Aufl. S. 365.

gegebene Weise vorgenommen, welche für alle Spannungskurven gültig ist. Sämtliche Resultate der Wechselstrommessungen sind Mittelwerthe aus mindestens 10 Einzelabmessungen.

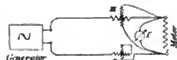


Fig. 3.

Die Tourenzahlen wurden am Oerlikon-Motor mit einem Zahnwerk von Schätfer & Buddeberg mit Uhrwerk von Jaquet, an den Wechselstrommaschinen mittels eines Tachometers von Buss, Soubart & Co. gemessen. Die Messungsreihen wurden an beiden Maschinen unmittelbar nach einander ausgeführt; die Einrichtungen waren so getroffen, dass hieselben nur die primären Zuleitungen des Oerlikon-Motors von der einen Maschine entfernt mit an die andere angeschossen zu werden brauchten. In beiden Fällen geschah also die elektrischen Messungen mit denselben Instrumenten; auch derselbe Tourenzähler wurde nach einander an beide Maschinen angeschossen. Die Periodenzahl wurde auf 51 pro Sekunde, die Spannung auf $E_p = 110$ V konstant gehalten.

Die Ergebnisse sind durch Kurven in den Fig. 4 bis 8 dargestellt. Auf eine Zusammenstellung der absoluten Werthe wird hier Verzicht geleistet, da der Motor nicht unter dem normalen Betriebsverhältnisse (42 Perioden pro Sekunde und $E_p = 110$ V) untersucht werden konnte. Die Beschreibung der Energievertheilung im Motor bei verschiedenen Periodenzahlen soll einer besonderen Arbeit vorbehalten bleiben.

Die Kurven, in denen die Beobachtungspunkte durch Kreuze markirt sind, geben das Verhalten des Motors beim Betriebe mit der Maschine von Ganz, diejenigen, die durch kleine Kreise benutzt sind, das Verhalten bei dem Betriebe mit der Maschine von Siemens. Fig. 4 giebt die effektiven Werthe des Primärstromes J , Fig. 5 die einfachen Mittelwerthe der sekundären Arbeitsaufnahme A_2 , Fig. 6 den Wirkungsgrad η , Fig. 7 den Leistungsfaktor F und Fig. 8 die monatliche Tourenzahl des Motors n , sämmtlich als Funktion der Bremsleistung A_2 . Unter F ist das Verhältniss der wahren Effektaufnahme A_2 zu der scheinbaren Effektaufnahme $E_p (= 110 \text{ V}) \times J$ zu verstehen, eine Grösse, die bei Abwesenheit von Eisen und bei sinusartiger Vertheilung der Spannungs- und Stromwellen bekanntlich gleich dem Cosinus der Phasenverschiebung dieser beiden Wellen wäre.

Die Betrachtung der obigen Kurven lehrt, dass das Verhalten des Motors beim Betriebe mit spitzen Spannungskurven bei allen Bremsleistungen beträchtlich ungünstiger ist, als beim Betriebe mit flacheren Kurven. Die einzige Ausnahme macht die Effektaufnahme bei kleinen Arbeitsleistungen des Motors, welche im umgekehrten Sinne Abweichungen zeigt. Diese Ergebnisse sind also den bei Transformatoren gefundenen diametral entgegengesetzt.

Im Einzelnen sieht man, dass die Kurven der Effektaufnahme schon bei kleinen Leistungen einander schneiden, dass also schon bei geringer Belastung des Motors die Effektaufnahme bei spitzen Kurven ungünstiger wird. Die beiden Kurven von A_2 (Fig. 5) gehen so weit, wie der Motor besprochen werden durfte, ohne aus dem

Trift¹⁾ zu fallen. Bei der spitzen Kurve der Ganz-Maschine war nur eine Leistung $A_2 = 1508$ Watt zu erzielen, während bei der Siemens-Maschine $A_2 = 1816$ Watt, also 15,5% mehr dem Motor entnommen werden konnten. Wurde im ersten Falle die A. E. G.-Maschine mit mehr Glühlampen belastet, als der oben erwähnten Maximalleistung entsprach, so blieb der Motor stehen. Dieser Unterschied wurde schon nach der ersten Messungsreihe mit der Siemens-Maschine konstatiert, bei welcher mit dem Maximalwerth der Belastung begonnen und diese allmählich bis zum Leerlauf des Motors verkleinert wurde. Als der

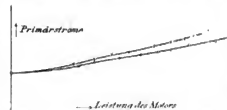


Fig. 4.

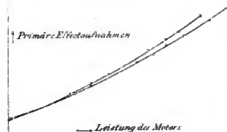


Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

Motor darauf bei der Ganz-Maschine mit derselben Maximalleistung belastet werden sollte, gelang es trotz vieler Bemühungen durchaus nicht, die gleiche Lampenzahl vorher zu spielen. Diese Beobachtung wurde durch wiederholte Versuche bestätigt. Die Primärströme (Fig. 4) sind bei Leerlauf einander noch fast völlig gleich, wachsen

dann aber mit der Belastung in verschiedenem Masse an, zu ungunsten der Maschine von Ganz. Genau genommen scheint auch hier bei Leerlauf die Stromaufnahme bei der spitzen Spannungskurve geringer zu sein. Der Unterschied betrug aber nur etwa $1/10$ des Interessant ist, dass die Werthe von J bei der Maximalleistung des Motors trotz der Verschiedenheit der Grösse dieser Leistung bei beiden Maschinen fast genau gleich ist.

Der Wirkungsgrad (Fig. 6) ist entsprechend dem Verlaufe von A_2 bei kleinen Leistungen bei der Ganz-Maschine ein wenig günstiger, bei grösseren Leistungen dagegen beträchtlich ungünstiger als bei der Siemens-Maschine. Bei hohen Belastungen des Motors beträgt der Unterschied von η über 6%. In beiden Fällen nimmt der Wirkungsgrad mit wachsender Bremsarbeit wieder etwas ab.

Die Arbeitsfaktoren (Fig. 7) sind bei der Ganz-Maschine bei allen Leistungen des Motors durchweg kleiner; d. h. der Strom J , welcher für die Zuleitung einer bestimmten Energie A_2 bei $E_p = 110$ V aufzuwenden ist, wird grösser. Wie schon der Unterschied von J zeigt, ist auch der Verlust in der Zuleitung bei der Maschine von Ganz grösser, als bei derjenigen von Siemens.

Die Tourenzahlen (Fig. 8) sind bei gleicher Belastung des Motors bei der Ganz-Maschine am geringsten. Diese hat also für gleiche Leistung eine grössere Schillung als die Siemens-Maschine. Die Unterschiede sind indessen nur unbedeutend. Der grössere Unterschied bei Leerlauf beruht wahrscheinlich auf einem Messungsfehler.

(Fortsetzung folgt)

Eine Einrichtung an Röntgenröhren.

Von Prof. Dr. Dura

Wohl Jeder, der öfter mit Röntgenröhren gearbeitet hat, wird zwei Uebelstände namengebend empfunden haben. Zunächst hat man über den Zustand der in Benutzung befindlichen Röhre kein richtiges Urtheil, auch wenn das Glas grün fluorescirt, weiss man nicht, ob Röntgenstrahlen grösser oder geringer Durchdringungskraft entstehen, und auch das Kryptoskop giebt darüber nur unvollkommen Auskunft, abgesehen davon, dass in manchen Fällen seine Anwendung unthunlich ist.

Ferner ändern sich die Röhren durch den Gebrauch. Waren sie vom Verfertiger sorgfältig evakuiert, so wird das Vakuum höher, weshalb zuletzt keine Entladung mehr übergeht, oder bei stärkeren Induktoren die Röhrenwand durchschlagen wird. Das Erwärmen der Glaswand vermag zwar unter Umständen Abhilfe zu schaffen, indessen lehrreich ist man dem Grad des Vakuums nicht (die Röhren werden öfter verdorben), und zuletzt versagt das Mittel ganz.

Um das Vakuum zu beurtheilen bzw. reguliren zu können, hat schon Lenard bei seinen Untersuchungen über Kathodenstrahlen²⁾ eine Funkenstrecke zur Röhre parallel geschaltet. Mit dem steigenden Vakuum wächst auch der Schlagweite. Für Röntgenröhren ist dies Hülfsmittel noch lange nicht verbreitet genug; ich selbst bediene mich desselben seit Januar d. J. mit bestem Erfolge. Man muss die Einrichtung nur so treffen, dass die Entfernung der

¹⁾ Hierbei ist die Abweichung (im positiven Sinne) auch oben verstanden. Der Maximalwert der Ordnungszahl ist also grösser als derjenige der Ordnungszahl.

²⁾ Lenard, Wiedem. Ann. 61, S. 226.

³⁾ Wesseln aus den Mittelwerthen des Quadrats.

Elektroden während des Spiels des Induktors sich leicht mit der Hand in weiten Grenzen ändern lässt.

Mit der Höhe des Vakuums nimmt merklich die „durchdringende Kraft“ der Röntgenstrahlen zu.

Photographen nicht zu dicker Gegenstände, z. B. der Hand, zeigen bei 3–4 cm Schlagweite gute Kontraste; je stärker die Körpertheile sind, um so höher muss man zu ihrer Durchdringung die Schlagweite nehmen.

Auch für die unmittelbare Wahrnehmung der Röntgenstrahlen durch das Auge ist eine ziemlich hohe Schlagweite erforderlich, 5 cm und mehr.

Übrigens ertragen viele Röhren nicht mehr als 8 cm; man kann daher die parallele Funkenstrecke auch als Sicherheitsventil benutzen.

Um das Vakuum der Röntgenröhren zu regulieren, verwenden ich sehr langer Zeit einen schen früher von den Glasbläsern für andere Apparate mit hohem Vakuum benutzten Kunstgriff.¹⁾

Ich bringe in einen Ansatz — am einfachsten in eine abwärts gerichtete Biegung des Röhrenstiels — ein Stückchen Aetzkali, das ich beim Beginn des Evakuirens schmelze und im weiteren Verlauf desselben mehrmals etwas erwärme.

Ich mache das Vakuum der höchsten beabsichtigten Schlagweite entsprechend oder noch etwas höher und schmelze dann von der Pumpe ab.

Bei der Benützung der Röhre stelle ich die parallele Funkenstrecke vorher auf die gewünschte Länge ein und erwärme, während das Induktorkorn im Gange ist, das Kall vorsichtig mit einem Hunsenbrenner, bis keine Funken mehr übergehen. Nach Entzündung der Flamme treibe dieselben bald wieder auf, und mit geringerer Leuchtstärke bringt man sie leicht dahin, das Vakuum auf nahezu konstanter Höhe zu erhalten, was man daraus erkennt, dass hin und wieder eine Entladung durch die Funkenstrecke geht.

Man ist hiernächst in der Lage, mit derselben Röhre binnen wenigen Minuten bei den verschiedenen Schlagweiten zu arbeiten, ohne dass man nützlich hat, unständliche Manipulationen vorzunehmen; insbesondere kann man sofort wieder hohe Schlagweite nach der anderen haben.

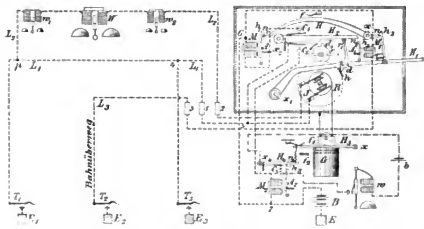
In dieser Hinsicht ist die Anwendung des Kall der ersten Elektrode von Palladium²⁾ überlegen, denn diese ermöglicht nur eine Herabsetzung des Vakuums, welche dann sehr lange bestehen bleibt; auch ist die erforderliche Operation ziemlich langwierig.

Mit Magnetinduktionsströmen betriebenes Warnungsläutwerk für unbewachte Bahnüberwege.

Auf den Westerbahnhöfen, auf den Nebenbahnhöfen Homburg v. d. H. - Usingen, Wiesbaden - Langenscheidt - Zellern und anderen im Bereiche der Königlichen Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. gelegenen eingleisigen Strecken, auf welchen keine ständige Bahnbewachung vorgesehen ist, sind an besonders lebhaft benützten Bahnüberwegen kräftige Wechselstromwecker angebracht, welche durch angemessen langes Läuten den den Überweg benutzenden Publikum das Herannahen der Eisenbahzüge warnend ankündigt. Jedes

solche Warnungsläutwerk ist mit zwei kleineren Wechselstromweckern auf eine gemeinsame Stromleitung geschaltet, sodass stets alle drei gleichzeitig thätig oder unthätig sind; die zwei kleineren Wecker dienen aber lediglich als Kontrollapparate und werden zu diesem Zwecke je nach den örtlichen Gefällsverhältnissen der betreffenden Bahnstrecke 200 bis 300 m vor und hinter dem Bahnüberwege so neben dem Bahngleis angebracht, dass das Lokomotivpersonal jedes sich dem Bahnüberweg nähernden Zuges beim Vorüberfahren wahrnehmen kann, ob der Kontrollwecker arbeitet oder schweigt. Erstererfalls ist die Gewähr gegeben, dass die Zugsnäherung durch das Warnungsläutwerk beim Überweg ordnungsmäßig signalisiert worden sei, andererseits wird der Maschinenführer ein Versagen der Signaleinrichtung anzunehmen haben und sich nur mit erhöhter Vorsicht dem Überweg nähern dürfen. Die Betrieb der drei Wecker geschieht mittels eines in der nächsten Station aufgestellten Siemens'schen Läuteindikators, dessen Anker durch ein Laufwerk mit Gewicht in Umdrehungen versetzt wird. Es muss also dieses Laufwerk in Gang gesetzt werden, sobald ein Zug dem Überweg auf eine gewisse Distanz nahe kommt, und dasselbe muss wieder abgestellt werden, sobald der Zug den Überweg erreicht hat, weil dann ein weiteres Erlöschen des Warnungssignals nicht nur nicht mehr nötig ist, sondern nur störend und beirrend wirken würde. Das Ingangsetzen und Halten des Induktorkornes bewerkstelligt — ähnlich, wie die Ziehengebung bei den Annäherungssignalen auf unbewachten Bahnstrecken in der Regel zu geschehen pflegt — jeder einzelne Zug selbstthätig, mit Hilfe von Schienenkontakten und einer in der Station aufgestellten Batterie. Hingegen muss die Einlösung des Induktorkornes, nämlich die für eine dauerliche Gebrauchsnahme erforderliche Rückstellung der Anker-Einrichtung durch einen Stationsbeamten mit der Hand ausgeführt werden; hierzu erfolgt aber eine besondere Anordnung durch einen dem Induktorkorn beigegebenen Alarmwecker, dessen Ingangsetzung wieder im selbstthätigen Wege vom betreffenden Eisenbahnzuge bewirkt wird.

Regel 1000 bis 1500 m — vor bzw. hinter T_2 ihren Platz erhalten. Beim Überweg bedient sich der grosse Eisenpulverwecker von 55 Ω besitzende Wechselstromwecker W , welcher zwischen den entsprechenden entfernten Kontrollweckern w_1 und w_2 , deren Spulenwiderstand nur je 30 Ω beträgt, in die zur Station geführte Drahtleitung L_2 eingeschaltet ist. Der Anker des Warnungsläutwerkes W schwingt auf einer wagerechten Achse zwischen den Polen zweier permanenter Magnete und übt auf die seitlich angebrachten Metallglocken sehr kräftige Schläge aus; das ganze Läutwerk ist zur Hintanhaltung unbefugter Eingriffe oder sonstiger Beschädigungen durch eine aus starkem Eisenblech hergestellte, dicht abschliessende Haube geschützt, an deren Seitenwänden mit Drahtgeflecht abgeschlossene Schließöffnungen angebracht sind. Ganz dieselbe Anordnung, nur in kleineren Abmessungen, haben die Kontrollwecker. Wie die drei Wecker, so sind auch die Schienenkontakte T_1 und T_2 durch eine Leitung L_1 und T_3 durch eine Leitung L_3 mit der Station in Verbindung gebracht. Wie in Fig. 9 rechts von den Klammern 1, 2, 3 dargestellt erscheint, befindet sich im Dienstzimmer der den Überweg zunächst liegenden Station. Den Haupttheil dieser Stations-einrichtung bildet der Siemens'sche Magnetinduktor J , welcher die zur Betätigung von w_1 , W und w_2 erforderlichen Wechselströme liefert und sich selbst seinen Laufwerke und verschiedenen Nebenapparaten in einem dicht abschliessenden hölzernen Schutzkasten befindet. Aus dem letzteren, der auf einem gerüstartigen Untergerüst steht, reicht bloss das Ende des Hebels H heraus, um den der Beamte nach jeder erfolgten Benützung des Induktorkornes dasselbe für eine nächste Auslösung wieder einstellt. Verzüge des im Laufwerk angewendeten Übersetzungsverhältnisses beläuft sich die Zahl der Umdrehungen des Induktorkornes auf rund 80 per Minute und es erfolgen demnach in dieser Zeitperiode, solange das Laufwerk im Gange ist, je 160 Stromschläge wechselt die Leitung, also ebensovielfache Glockenschläge an den drei Weckern. Für den gewöhnlichen Gewichtsfall von 1 m und bei einem etwa 250 Ω betragenden Leitungs-



Aus der schematischen Darstellung Fig. 9 lässt sich die für einen Bahnüberweg erforderliche Apparatanordnung erkennen. Drei Schienenkontakte T_1 , T_2 und T_3 , welche von jeder beliebigen, zur vorbeigehenden Stromschleissung geeigneten Barart sein können, sind in das Gleis der Bahnstrecke eingelegt, und zwar T_2 zunächst dem Bahnüberweg, während T_1 und T_3 in einer der durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit der Züge angemessenen Entfernung — in der

widerstand im äusseren Schliessungskreis des Induktors sind 3 Minuten 10 Sekunden Zeit erforderlich; dabei wird nur ein Drittel der Schmutztrammel bzw. des Gewichtes in Anspruch genommen, sodass sich nach Bedarf die Abblenzeit des Treibgewichtes G auf nahezu 10 Minuten ausdehnen lässt, bzw. dass die Anzahl der Glockenschläge in dem Warnungsläutwerk sammt den Kontrollweckern bis auf 1600 erhöht werden kann. Dadurch ist für die

¹⁾ Dorn, Abb. d. Naturf. Gesellsch. zu Halle, 30. März, Bd. II, 1905 S. 75.
²⁾ Victor Chabaud, Société française de physique, Juni 1906.

Entfernungen zwischen den anliegenden und den abstellenden Schienenkontakten ein mehr als auskömmlicher, über alle Bedürfnisse der Praxis hinausreichender Spielraum gewährt. Zum Induktorkörper gehört der um die Achse x_1 drehbare Hebel H_1 , welcher unter normalen Verhältnissen mit dem beweglichen Haken h_1 auf dem kürzeren Arm n eines bei z drehbaren Doppelhebels H hängt. An H_1 ist auch ein Stossdaumen d und ein nach aufwärts ragender, an seinem Ende mit einem Röllchen r_1 versehener Arm angebracht, welcher letzterer den sich um die Achse x_2 drehenden Umschalthebels H_2 stützt. Damit der Hebel H nicht anklippt, sondern das Gewicht von H_1 ruhig trägt, wird sichs vorderes schalenförmiges Ende a von der Nase h_2 eines Elektromagneten A festgehalten. Bei dieser Ruhelage aller Theile, wie sie Fig. 9 zeigt, ist das Laufwerk allerdings nicht mechanisch arretirt, nichtdestoweniger gelangt das Gewicht G nicht zur Wirksamkeit, weil der Induktorkasten inmitten des magnetischen Feldes der Armatur steht und in dieser Lage festgehalten, den Umlauf des Vorgeleges hemmt. Weitere Theile der Stromsicherung sind noch die Hebel H_3 und H_4 , von welchen der erstere auf dem Gewicht G ruht, ferner die drei Elektromagnete M , M_1 und M_2 , dann ein als Alarmwecker dienender gewöhnlicher Selbstunterbrecher W , sowie schliesslich die aus wenigen galvanischen Elementen bestehende Luth-batterie B und die Weckerbatterie δ .

Um die bei der Signalgebung sich entwickelnden Vorgänge zu verfolgen, sei beispielsweise angenommen, es nähere sich von links her ein Zug dem Ueberweg. In diesem Falle erfolgt, sobald der Zug den Schienenkontakt T_1 erreicht und thätig macht, ein Stromschluss von B über E_1 , T_1 , L_1 , 1, 5, H_3 , c_1 , M , 6 und 7, mithin die Erregung des Elektromagneten M , der seinen Anker anzieht, wodurch H der bisherigen Halt bei h_1 bzw. n_1 verliert und zufolge des bei a vorhandenen Ueberwages mit dem längeren Arm nach anwärts gegen den elastischen Anschlag f schnell, während der kurze Arm nach abwärts kippend den Haken h_2 löst. Es wird sonach der Hebel H_2 , seinem Gewichte folgend, gleichfalls nach abwärts fallen, wobei d in die Zähne h eines Laufwerkes, R gelangt und dieses anstösst; auf diese Weise erfolgt der Antrieb des Laufwerkes, das sich unter dem Einflusse des Treibgewichtes G in gleichmässigen Gang setzt. Der Induktor erzeugt nunmehr Ströme, welche von J aus über 1, L_1 , p , L_4 in die Wecker w_1 , w_2 ihren Weg nehmen und von da über L_2 zurückkehren. Das Warnungssignal und die Kontrollwecker ertönen sonach von dem Augenblicke an, wo der Zug den ersten Schienenkontakt passiert.

Bei der soeben betrachteten Auslösung des Induktorkaufwerkes hat gleichzeitig auch der Hebel H_3 seine ursprüngliche Lage verändert, da er sich, sobald durch das Abfallen des Hebels H_2 die bei r_1 bestehende Unterstützung aufgehört, mit dem vorderen Ende a_2 auf die Nase h_3 des Elektromagneten A_1 legt. Gelangt nunmehr der Zug zum Ueberweg, so schliesst er beim Befahren des Schienenkontaktes T_2 neuerlich einen Stromweg der Batterie B , diesmal jedoch über E_2 , T_2 , L_2 , 3, M_1 , 6 und 7, infolgedessen zieht M_1 den Anker A_1 an, H_3 verliert die Stütze bei h_3 und fällt auf die Daumenscheibe r_2 , welche lose auf der Windfingelasse des Laufwerkes steckt, mit dieser jedoch durch eine Federkupplung verbunden ist. Indem sich der Daumen d_1 gegen den Absatz des Hebels H_3 stellt, wird die Hemmung des Laufwerkes sanft und allmählich bewirkt; die Stromgebungen des

Induktors hören sodann auf und die Wecker w_1 , w_2 sind daher ausser Thätigkeit gebracht. Der Induktorkörper selbst ist wieder in der Mitte des magnetischen Feldes seiner Armatur zur Ruhe gekommen.

Durch die zuletzt erfolgte Aenderung der Lage des Hebels H_3 ist der Kontakt bei c_2 unterbrochen und dafür jeuer bei c_3 hergestellt worden. Auch haben sich schon früher die beiden Hebel H_3 und H_4 gemeinsam mit dem niedergegangenen Treibgewicht G nach abwärts gesenkt, bis H_4 mit einer seitlich vorstehenden Stabschneide n_4 auf die Nase h_4 des Elektromagneten A_2 gelangt und hier ruhen bleibt, während bald darnach auch H_3 durch den itzen Anschlag f_2 an weiteren Niedergehen verhindert wurde. Diese Vorgänge machen es möglich, dass der als Beispiel in Betracht gezogene Zug beim Befahren des letzten Schienenkontaktes T_3 eine dritte Schliessung der Batterie B bewirkt, nämlich über E_3 , T_3 , 4, L_3 , 1, 5, H_3 , c_3 , M_2 , 6 und 7, hierdurch

c_3 in der Alarmweckerlinie löst sich jedoch erst dann, wenn beim Aufziehen des Treibgewichtes der Anschlag f_3 , d. h. die richtige höchste Lage des Gewichtes erreicht wird, und damit vorher das Einheben des Hebels H_1 nicht vergessen werden könne, sind diese beiden Theile vermittelst einer kleinen Vorrichtung derart in Abhängigkeit gebracht, dass das Gewicht aufziehen, also auch die Abstellung des Alarmwerkes nur nach vorausgegangener Hebelrückstellung möglich ist. Alle die hier betrachteten Vorgänge wickeln sich in ganz gleicher Weise ab, wenn ein Zug aus der anderen Richtung die Strecke passiert, nur wechselland die beiden Taster T_2 und T_1 ihre Rollen.

Nebst der soeben geschilderten, in Fig. 9 dargestellten Anordnung, wo es sich lediglich um ein einziges Annäherungssignal handelt, kommen in der Praxis auch noch verschiedene andere Ausführungen vor, bei welchen die Verhältnisse keineswegs so einfach liegen. Nicht selten finden

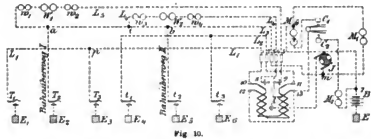


Fig. 10.

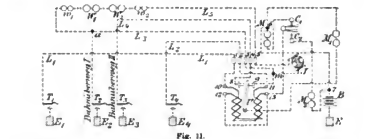


Fig. 11.

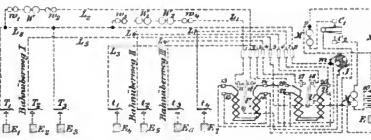


Fig. 12.

erregte Elektromagnet M_2 entzieht H_4 das Auflager bei h_4 , H_4 fällt ab und schliesst den Kontakt c_4 . Die Batterie δ setzt sonach den Alarmwecker in Thätigkeit und dieser läutet so lange, bis der damit betraute Beamte die Rückstellung des Induktorkörpers und das Anziehen des Treibgewichtes besorgt hat. Ersteres geschieht, indem der Hebel H_1 , mit dem aus dem Kasten hervorreichenden Ende so hoch gehoben wird, dass der Haken h_1 wieder hinter n einschneidet, was ohne Weiteres erfolgen kann, weil sich der Hebel H gleich nach der ursprünglichen Auslösung des Werkes, sobald er von H_2 entlastet war, in seine Normallage zurückgeben hat, und mit n_1 unter A_1 eingreifen ist. Beim Hochheben von H_1 wird auch H_2 durch A_2 aus der Arrirungsstelle ausgehoben und in die in Fig. 9 dargestellte Ruhelage zurückgebracht, so dass der Kontakt c_2 wieder unterbrochen und der bei c_1 hergestellt ist. Der Kontakt

sich Fälle, in welchen unter Benutzung desselben Induktorkörpers Annäherungssignale für mehrere, bald in grösserer, bald in geringerer Entfernung von einander liegende Bahnhöfe betrieben werden sollen, wobei hinsichtlich des Zeitpunktes und der Dauer des Läutens der einzelnen Warnungsläutewerke ungleiche Anforderungen zu erfüllen sind. Bei solchen Abweichungen von dem oben zuerst ins Auge gefassten, einfachsten Fall erhält die in Fig. 9 dargestellte Einrichtung noch einen Hülfsapparat, nämlich eine Art polarisirten Relais, dessen Elektromagnetschulke doppelt bewickelt sind, und das nicht direkt, sondern mittelbar als Umschalter wirkt, indem er mit einem hammerartigen Ebonit- oder Kauschukausatz versehene Anker je nach seiner Endstellung die eine oder die andere Kontaktfläche eines Umschalters von einer leitenden Mittelschleife abhebt. Diese ganze Umschaltvorrichtung ist in ein für Unbefugte

zungsfähiges, hölzernes Schutzkästchen eingebaut, und in nächster Nähe des Induktorenwerkes aufgestellt.

In den schematischen Darstellungen Fig. 10, 11 u. 12 wird für drei von einander verschiedene, aussergewöhnliche Fälle die erforderliche Einrichtung ersichtlich gemacht. Was dieselbe unter und rechts von den Einführungskleinen erscheint, bezieht sich in der Station; davon ist U ein Umschalter von der soben beschriebenen Anordnung, hier aber, der Einfachheit halber, wie ein polarisiertes Relais angedeutet. Das Uebrige ist dieselbe Stationseinrichtung wie in Fig. 9, nur sind, um Platz und Uebersicht zu gewinnen, die zur Verfolgung der Stromwege unnothwendigen Theile, sowie die Alarmeinrichtung weggelassen, und die Elektronenanzüge M_1 und M_2 in vereinfachter Form dargestellt. Alle Vorrichtungen und Theile, welche bereits in Fig. 9 erscheinen und in Fig. 10, 11 u. 12 wieder vorkommen, sind mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Bei dem der Fig. 10 zu Grunde liegenden Fall handelt es sich um zwei Bahnhöfe 1 und II, von welchen jeder sein Warnungsläutwerk W_1 mit den Kontrollweckern w_1 und w_2 , bzw. W_2 mit w_3 und w_4 erhalten soll, und mit den normalen drei Schienenkontakten T_1 , T_2 , T_3 , bzw. t_1 , t_2 , t_3 auszustatten ist, weil die zwischen den beiden Ueberwegen vorhandene Streckenlänge zur ordnungsmässigen Unterbringung der Schienenkontakte T_1 und t_1 ausreicht. Dass die beiden Weckerstationen mit demselben Induktor J betrieben und immer nur von den zugehörigen Schienenkontakten angestellt, sowie abgestellt werden können, ist die Aufgabe des mit den zwei Wickelungen 10, 13 und 11, 12 versehenen Umschalters U , welcher, je nachdem die eine oder die andere dieser Spulen von einem Strom durchflossen wird, den Kontakt 9 oder 8 herstellt. Würde sowohl beispielsweise ein Zug von links nach rechts verkehren, so bewirkt er bei T_1 den Stromschluss B , E , Z_1 , T_1 , L_1 , 1, 10, 13, c_1 , M 6 und 7; M wird erregt und besorgt in der früher beschriebenen Weise die Auslösung des Induktorkaufwerkes. In U steht zu dieser Zeit entweder der Kontakt 8 oder 9 im Schluss, je nachdem der letzte Zug, welcher vor dem jetzt betrachteten verkehrte, die Strecke in derselben oder in entgegengesetzter Richtung passiert hat. Der über die Spule 10, 13 laufende Strom wandelt mithin entweder den Kontakt 8 in 9 um, oder lässt letzteren, wenn er ihn bereits vorband, ungedändert. Für alle Fälle werden nur die Wecker des Ueberwegs I in Thätigkeit gesetzt, da die Induktorströme wohl ihren Weg über U , 9, 5, L_2 , w_2 , w_1 , w_3 , L_2 , 3 und m , nicht aber in die Linie L_1 finden können, die bei 8 isolirt ist. Kommt der Zug 2 zu L_2 , 3, so bewirkt die von B über E , Z_1 , T_1 , L_1 , 3, m , 6 und 7 folgende Stromabzweigung durch M 6, das Abschliessen des Induktorkaufwerkes. Beim Befahren von T_2 wird endlich B über E , Z_2 , T_2 , L_2 , 1, 10, 13, c_2 , M 7 geschlossen. In der Folge M 7 die Ingangsetzung des Alarmweckers der Station bewirkt. Nimmher besorgt der Stationsbeamte am Induktorkaufwerk die Rückstellung des Auslösehebels und das Aufziehen des Treibgewichtes. Wenn dann später der als Beispiel gewählte Zug zu t_1 gelangt, erfolgt wieder eine Triebwerkauflösung durch den über E , Z_1 , t_1 , L_1 , 2, 11, 12, 13, c_1 , M und 7 entstehenden Strom, der gleichzeitig in U den Kontakt 9 in 8 veranlasst. Die Induktorströme können daher diesmal lediglich über m , 3, L_2 , 1, w_2 , w_1 , w_3 , L_2 , 4, 8 und U ihren Weg nehmen, also ausschliesslich nur die Wecker des Ueberwegs II thätig machen. Die Rückstellung erfolgt durch 4, genau so, wie es früher

durch T_3 geschehen ist, und schliesslich macht t_2 den Alarmwecker läuten, wie vorher T_3 . Beim Verkehren eines Zuges entgegengesetzter Richtung bleiben die Vorgänge ganz dieselben, bis auf den Rollenwechsel zwischen den Streckenkontakten und bis auf die verkehrte Kontaktschliessung im Umschalter.

Bei dem in Fig. 11 dargestellten Fall sind gleichfalls an zwei Bahnhöfen I und II Alarmierungssignale herzustellen; ihre Entfernung ist jedoch zu gering, um dazwischen Schienenkontakte anbringen zu können. Es entfallen deshalb auch die beiden inneren Kontrollwecker (w_1 und w_2 in Fig. 10), wogegen die beiden äusseren, w_3 und w_4 in Fig. 11, mit den beiden Warnungsläutwerken W_1 und W_2 zu einem Satz vereinigt in die Leitung L_1 geschaltet sind. Die vier Wecker können aber schätlich daher gemeinsam und müssen ihre Thätigkeit beginnen, sobald ein Zug sich bis zu T_1 oder T_2 den Bahnhöfen nähert. Ihre Abstellung darf jedoch, da zwischen I und II keine neuerliche Ingangsetzung möglich ist, immer erst erfolgen, bis der Zug den — mit Rücksicht auf seine Fahrtrichtung — jeweiligen zweiten Ueberweg passiert, d. h. für die bei T_1 einfahrenden Züge muss T_2 und für die bei T_2 einfahrenden T_1 die Abstellung der Wecker bzw. das Lenken des Induktorkaufwerkes besorgen. Demgemäss sind die zu T_1 und T_2 angeschlossenen Leitungen L_1 und L_2 an die Umschalterspalen 10, 13 und 11, 12, die von der Station führenden Leitungen L_2 und L_1 hingegen an die Umschaltkontakte 8 und 9 gelegt. Die Thätigkeit von T_1 bewirkt den Kontakt 8, jene von T_2 den Kontakt 9; alles Weitere ergibt die Zeichnung.

Eine Art Kombination der den Fig. 10 und 11 zu Grunde liegenden Verhältnisse zeigt Fig. 12, nämlich eine Schaltung für zwei nahe an einander liegende Bahnhöfe I und II mit drei von Schienenkontakten selbst einem entfernteren dritten Ueberweg I mit drei Schienenkontakten. Zur Erfüllung der gestellten Aufgabe ist es diesmal notwendig, zwei Umschalter, U_1 und U_2 , als Hilfsapparate heranzuziehen, von welchen der erstere wie U in Fig. 10 die Leitäufgaben der zweiten, jedoch, wie U in Fig. 11, die Abstellung des Läutens zu steuern hat. Es müssen also die von T_1 oder T_2 aus wirkten Ströme ebenso wie jene von t_1 oder t_2 veranlassen über U_1 gehen und zwar so, dass die ersteren dieselben den Kontakt 12, die letzteren hingegen den Kontakt 11 schliessen, damit bei den darauffolgenden Auslösungen stets nur die zugehörigen richtigen Weckerätze in Thätigkeit gebracht werden. Die durch t_1 oder t_2 veranlassenen Ströme müssen terner auch über U_2 geleitet sein und die ersteren dieselben den Kontakt 17, die letzteren den Kontakt 16 bewirken, damit die vermittelte L_1 hervorgerufenen Auslösungen des Induktorkaufwerkes nur durch t_1 und jene, welche von t_2 aus geschehen, nur durch t_2 abgestellt werden können. Selbstverständlich ist es auch, dass nach jeder durch t_1 oder t_2 erfolgten Ingangsetzung des Alarmweckers in der Station die Rückstellung des Auslösehebels am Induktorkaufwerk und das Aufziehen des Treibgewichtes immer unverzüglich zu geschehen hat. Es unterliegt keiner Schwierigkeit, an der Hand der Zeichnung in gleicher Weise, wie bei den früheren Beispielen, die Vorgänge des Näheren zu verfolgen, welche bei der Fahrt eines Zuges — sei er dieser oder jener Richtung, durch jeden einzelnen Schienenkontakt hervorgehen werden.

Als Abschluss der vorstehenden Darlegungen erübrigt nur noch zu bemerken,

dass die geschilderten, vom Königlichen Eisenbahntechnographeninspektor Herrn Seeliger in Frankfurt a. M. erdachten Signaleinrichtungen, deren Ausführung der Telegraphenbauanstalt C. Lorenz in Berlin überlassen ist, sich in der Praxis, und zwar besonders auch in wirtschaftlicher Beziehung trefflich bewähren.

L. K.

Versuche mit einer 300-pferdigen Dampfmaschine.

Bekanntlich hat die Edison-Beleuchtungsgesellschaft in New York im Anfang dieses Jahres eine Laval'sche Dampfmaschine in Verbindung mit zwei 100 Kilowatt-Dynamen von De-Laval's in ihrer Centralstation in Twelfth Street aufgestellt. Der Maschinen Satz wurde von der Firma Hergert in Paris geliefert und am 2. April fanden die Abnahmeversuche statt, welche jedoch erst jetzt veröffentlicht worden sind. Wir entnehmen dem ziemlich ausführlichen Bericht im „Western Electrician“ darüber Folgendes: Die Turbine ist gebaut für einen Dampfdruck von 9½ Atm. und arbeitet mit Kondensation. Ihre Geschwindigkeit ist 9000 U. p. M. und die Leistung wird regulirt durch die Anzahl der Dampfzylinder, die man anwendet. Das Turbinenrad hat 75 cm Durchmesser und ist 1 cm breit. Die Dynamen werden durch Zahnräderübersetzung mit 700 U. p. M. angetrieben. Der vom ganzen Maschinenstamm beanspruchte Raum ist 405 cm lang, 197 cm breit und 131 cm hoch. Gemittelt wurde ein Dampfverbrauch von 835 kg per effektive Pferdestunde. Bei den Versuchen wurde aber nicht genohnt, sondern die effektive Leistung wurde aus der Leistung der Dynamen unter Annahme eines Nutzeffektes von 20% berechnet. Die Dynamen arbeiten auf das Drehmoment. Die Versuche dauerten bis nahezu voller Belastung 6 Stunden und ergaben Folgendes:

| | |
|--|-------------------|
| Leistung der positiven Dynamo | 88 118 Watt |
| „ „ „ negativen | 90 950 „ |
| Gesamtleistung der Dynamen | 179 077 „ |
| Leistung der Turbine | 266 721 S |
| Von der Turbine in 6 Stunden geleistete Arbeit | 1 600 321 P S St. |

In dieser Zeit verbrauchte die Turbine 1230 kg Dampf, welche Menge durch Wägung des Kondensationswasser ermittelt worden ist. Der stündliche Dampfverbrauch pro effektive Pferdestärke ist mithin 77 kg und pro Kilowatt elektrischer Leistung 117 kg.

Die Temperatur des Maschinenraumes war 25° C. und nach 6-stündigem Betrieb beobachtete man folgende Temperaturerhöhungen: Anker 21°, Feld 9°, Kommutator 34°. Die zweite Versuchsreihe, welche am folgenden Tage von einem anderen Beobachter gemacht wurde, behandelte den Dampfverbrauch bei verschiedener Belastung und ergab Folgendes:

| | | | | |
|------------------------------------|------|-----|------|------|
| Anzahl der Düsen in Verwendung | 2 | 4 | 6 | 7 |
| Procentuale Belastung | 18.5 | 36 | 86.5 | 96 |
| Kilogramm Dampf per Kilowattstunde | 16.6 | 122 | 11.9 | 12.1 |

G. K.

delt, versucht worden durch Abschnitte über das Calciumarbid und Siliciumarbid, über die Elektrolyse des Ammoniak, des Natriumchlorids und das elektrische Bleichverfahren, über elektrische Gewinnung des Kalkhydrates und Organische Apparate, ferner über die Principien der Galvanoplastik, Galvanische Versuche, ferner über die Gewinnung von Kalkhydrat, durch eine Erläuterung des Gesetzes der Stromverteilung und der Messung der Strommenge in Voltmetern, während der größeren Theil das elektrische Bleichverfahren behandelte. — Der zweite Theil, der die van't Hoff'sche Theorie der Lösungen behandelt, enthält neue Abschnitte über: Die selteneren Membranen, die osmotische Lösung, die Fähigkeit der Lösungen, Ermittlung des Molekulargewichtes nach der Siedepunktmethode und nach der Gefrierpunktmethode, ferner die Raoult'sche Gesetz, die Gefrierpunktniedrigung und die Behinderung der molekularen Gefrierpunktniedrigung nach van't Hoff. — In den dritten Theil, der von der osmotischen Theorie des Stromes, des Volta'schen Ketten handelt, sind die beiden Kapitel 2 und 3 wesentlich umgearbeitet, während das frühere 8. Kapitel über Beziehungen zwischen chemischen und elektrischen Energie gelassen ist, dafür zum Schluss ein neues Kapitel über die Energetik der galvanischen Elemente hinzugefügt wurde. Kleinere Veränderungen dieses Theiles betreffen: das Ostwald'sche Zukunftsbeispiel, die Ermittlung der elektromotorischen Kraft der Daniell'schen Ketten aus den Lösungsentropien der elektrolytischen Lösungen, die Ketten in Beziehung zur Hältigkeit, und endlich die elektrische Leitfähigkeit des Kupfers.

Ausserdem ist der neuen Auflage ein mittlerer Sachregister beigegeben. Die erweiterten Ergänzungen reihen sich gut den alten Inhalt an, was den Werth des Buches erhöht, können wir nur das bei der Besprechung der 1. Auflage bereits erwähnen, und deshalb wünschen wir der zweiten Auflage einen ebenso guten Erfolg, wie der ersten.

J. H. W.

Dampf, Kalender für Dampftrieb, X. Jahrgang 1897, mit einer Beilage, Herausgegeben von Richard Schickel, Ingenieur und Chefredakteur der Zeitschrift „Dampf“, Verlag von Robert Tömmeler, Berlin 1897, 342 Seiten, Preis 4 Mk.

Die vorliegende Ausgabe weist gegenüber der vorigigen mancherlei Ergänzungen und Erweiterungen auf, von denen besonders die Tabelle über die Bestimmung von eisernen und gemauerten Aufhängebalken, die Angaben über die Kesselgrößen, sowie einige neue Systeme von Kesseln hervorgehoben werden mögen. Die gewöhnlichen Vorschriften der betreffenden technischen Branchen entsprechen, hat der ganze technische Theil eine vollständige Umarbeitung erfahren.

In der zehnjährigen Beilage findet man ausser den wichtigsten Gesetzen und Verordnungen des Dampftriebes auch die letzten Verfügungen über die Kesselbewachung und Kesselbeurtheilung. Das Gesetz über den neueren Wettbewerb hat in seinen wesentlichen Theilen auch Aufnahme gefunden. Die Beilage enthält ausserdem noch wertvolle Angaben über Anfertigung der Dampfkegel, Gewichtstheilen etc.

Der Kalender ist zweckmäßig eingerichtet, mit vielen Illustrationen und einer vollständigen Aufzählung der verschiedenen Arten von Auslässe, nützliche und übersichtliche Tabelle zum Abzählen der Kalenderwochen zur Ermittlung der Zahl der Betriebsstunden für die Invalideität, Altersrenten, Zinsen, die Leistungsfähigkeit jedes geschäftsinhaber sehr willkommen sein. Die vorliegende neue Auflage des Kalenders sei jedem Interessenten an das Beste empfohlen.

P. 11.

KLEINERE MITTHELUNGEN

Telegraphie.

Übertragungsgeschwindigkeit mittels Telegraph und Telephon. Gelegentlich des vor dem belgischen Telegraphenverwaltung veranstalteten 50-jährigen Jubiläums, welches wir seiner Zeit angekündigt, sind Versuche angestellt worden zu dem Zweck, die Leistungsfähigkeit der elektrischen Nachrichtenübertragung auf telegraphischen und telephonischen Wege zu bestimmen; das Resultat der Versuche, an denen die belgischen Telegraphenverwaltung Theil nahm, war folgendes: In Laufe von einer Stunde wurden übermittelte

mittlese Morse
(Klepper) 1640 Worte = ca. 27 Worte per Minute
Telephon 2500 „ = „ 85 „ „ „
„ Hughes „ 2200 „ = „ 40 „ „ „

Dabei waren die mittels Morse übertragenen Sprachen in den verschiedenen lebenden Sprachen sowohl als in veralteter Sprache gegeben.

So interessant dieser Vergleich ist, so gilt er doch eine ganz falsche Vorstellung von der Leistungsfähigkeit des Telephons im Vergleich mit dem belgischen genannten Telegraphen. In diesen Versuchen handelte es sich um die telephonische Übermittlung von Depeschen, also Niederschrift von telephonisch empfangenen Worten, die beim geschriebenen Depeschen, bei welcher der empfangende Besatte die übertragene Mittheilung schein niederschreiben kann, einzig und allein mangelnd, die aber mit eben demselben geschriebenen Depeschen bei Sprechgeschwindigkeit beim Telephonieren ausgemacht, sodass, was jeden einleuchtet, die Leistungsfähigkeit des Telephons derjenigen der genannten Telegraphenapparate bei weitem überlegen ist.

Western Union Telegraph Co. Von der Grösse dieser Gesellschaft zeugen die folgenden wenigen Zahlen, welche wir amerikanischen Fachleuten entnehmen:

Die Western Union Telegraph Co. hat eine Länge der Linie von 150,000 km, zu deren Bedienung ein Beamtenhonorar in der Stärke von 36,000 Köpfen abgerechnet ist. (Rein gar nicht!) In der Linie sind die beiden letzten Zahlen auch Leitungen eingeschlossen, welche theilweise oder ausschliesslich dem Eisenbahnbetrieb dienen, bzw. Eisenbahnen mit demselben auch in Betrieb sind. (Rein gar nicht!) Die Western Union Telegraphendistrikt leisten)

Telephonie.

Benutzungsrecht der Telegraphenverwaltung an Strassen und öffentlichen Wegen. Die Entscheidung, welche das Breslauer Oberlandesgericht am 12. Oktober d. J. in dem Prozeß der Stadt Breslau gegen den Polak'schen Fall hat und über welche wir in der ETZ S. 680 berichteten, hat an kommissarischen Verhandlungen zwischen der Reichstelegraphenverwaltung und der Stadt Breslau die Lehensfrage über die Abänderung der Bestimmungen, welche die Benutzungsrechte der Telegraphenverwaltung an Strassen und öffentlichen Wegen festzulegen gebräuchlich sind, die Polak'sche Nachr.* schreiben hierzu, Abgesehen von denjenigen Schwierigkeiten, die der Reichstelegraphenverwaltung aus der nach stiftenden Gewohnheit der Staatsverordnungen in Bezug auf die Sicherheit des Betriebes ihrer Telegraphen- und Fernsprechleitungen erwachsen, mehren sich die Fälle, in denen die Benutzung der Strassen und öffentlichen Wege für die Telegraphen- und Fernsprechleitungen auf Hindernisse stößt. Selbst betrifft der vorjährige Staatsgesetzschlüssel, der die Benutzungsrechte der Telegraphenverwaltung im Jahre 1888 durch den Bundesrat festgestellt wurden, sind mehrfach zwischen der Telegraphenverwaltung und den Reichsstatthaltern des Staates Meinungsverschiedenheiten über Umfang und Inhalt der ersterer zustehenden Rechte erwachsen, deren Befriedigung die Herstellung mancher im Interesse des Verkehrs unentbehrlicher Telegraphen- und Fernsprechleitungen in unzulässiger Weise verzögert hat. Noch ungünstiger liegen die Dinge bezüglich der Benutzungsrechte von Strassen und öffentlichen Wegen für Zwecke der Telegraphenverwaltung. Ist dieser doch selbst das Recht, die städtischen Strassen mit Telegraphen- und Telephonleitungen bestreiten zu dürfen, und zwar von der Stadt Breslau selbst mit weitausstimmigen Vorzügen Erlöse im Prozesswege. Hier wird nicht nur die dem Verkehrsbedürfnisse entsprechende Leistungsfähigkeit der Telegraphen- und Telephonanlagen, sondern auch der Bestand mancher der jetzigen Anlagen dieser Art ernstlich in Frage gestellt. Die Herstellung der größten Leistungsfähigkeit der Telegraphenverwaltung vertretenen wichtigen öffentlichen Interessen entsprechend scheidend Reichsstatthaltern ist ein unabweisbares Bedürfnis geworden. Die Telegraphenverwaltung behauptet diese Seite der Sache nicht; es werden daher entweder an administrativen oder notigenfalls an legislativen Wege die zur Befriedigung des Verkehrs und der Fernsprechverkehrs notwendigen Massnahmen zu ergreifen sein.*

Elektrische Beleuchtung.

Dortmund. Die Einrichtung des städtischen Elektrizitätswerkes wurde der Elektrizitätsgesellschaft „Thiemeyer“ in Frankfurt a. M. übertragen. Die Kabel dazu der Firma Siemens & Halske in Berlin.

Die elektrische Beleuchtung in Paris und London. Ein Artikel des Herrn J. Laifargue in der Zeitschrift „L'Ind. El.“ über die elektrische Beleuchtung in Paris und London, die „Electrician“ Veranstaltung, eine Vergleichung zwischen Paris und London bezüglich der elektrischen Beleuchtung anstellen. Hiermit giebt er gegenwärtig in Paris elektrische Beleuchtungsunternehmungen, von denen eine in städtischer Rechte steht, in London dagegen 13, von denen 8 (St. Pierre, Hauptstadt und Jackson) Eigentum von Privatpersonen sind. In Paris ist der durchschnittliche Verkaufspreis der Kilowattstunde etwa 17 ct, in London nicht mehr wie halb so gross. Die Zahl der in Paris vorhandenen Kilowattstunden im Oktober d. J. \$45,914 einsehlich 7146 Lampen, in London am Ende des vergangenen Jahres 178,000. Ausserdem sind in Paris elektrisch betriebene Anlagen an das Leitungsnetz angeschlossen und die Gesamtleistung der angeschlossenen Motoren beträgt nahezu 2900 PS. Der Stromkosten betrug 1866 bei 8107,250 Kilowattstunden, in London ausschliesslich der City und der von der Metropolitan and London Company versorgten Gebiete, welche allein ca. 50% der gesammten angeschlossenen Leistung betragen, 1866 bei 11,000 Kilowattstunden nicht veröffentlicht, 9,558 F5 Kilowattstunden. „The Electrician“ schliesst hieraus, dass in Paris das elektrische Licht sehr billiger werde als in London, der scheint aus dies durchaus nicht gerechtfertigt, wenn man in Rücksicht zieht, das London mehr als doppelt so gross ist als Paris. Bei dieser sehr erheblichen Anlage an das Leitungsnetz eine erhebliche stärkere Benutzung des elektrischen Lichtes erwarten.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Frankfurt a. Main. Die Stadtverordneten ertheilten dem Magistratsantrage, betreffend Kündigung des Traubhahnenvertrages zum 1. Januar, betreffend Erlassung eines Ausschusses, welcher über die Beschaffung des elektrischen Betriebes auf den Strassenbahnen ihre Zustimmung.

Elektrische Bahn im Zochopantale. Das Kgl. Sachs. Ministerium des Innern hat der Stadt Zschopau die Erlaubnis erteilt, in Dresden die Koncession zur Vornahme der Vorarbeiten für den Bau einer normalspurigen elektrischen Bahn im Zochopantale von Floha bei Zschonberg, Müritzdorf bis Kriebitzsch erteilt.

Elektrische Strassenbahnen in Brüssel. Am Sonntag den 25. Oktober hat in Brüssel die öffentliche Eröffnung des Betriebes auf der von der Union Elektricitäts-Gesellschaft in Brüssel betriebenen elektrischen Strassenbahn zwischen Brüssel (Nord) und Uccle im Beisein des Ministers der öffentlichen Arbeiten und seines Kabinettschefs, ferner des Gouverneurs der Provinz und ausserdem der städtischen sowie unter lebhafter Beteiligung der Einwohner stattgefunden. Die Eröffnungslinie zeigt ohngefähr welche Schwierigkeiten und ohne Unfall von statten. Der regelmässige Betrieb auf der neu eröffneten Linie wurde indolgedessen sofort aufgenommen. Dadurch ist wiederum das elektrische betriebene Strassenbahnnetz der „Tramway Brüssel“ um eine Linie vermehrt und ein regerer Verkehr zwischen Brüssel (Süd bahnhof) und der Gemeinde Uccle ermöglicht worden.

Elektrische Strassenbahnen in Lüttich. Anfangs Oktober hat nach einem Berichte, welchen der „Monteur des Chemins de fer“ in Brüssel in seiner letzten Nummer brachte, die Eröffnung der elektrischen Strassenbahn auf beiden Seiten mit beiden betriebenen Linien Vregans-Guillemins und Cornuasse-Guillemins der Tramways Liégeois in Lüttich stattgefunden. Die Streckenlänge beträgt 1,2 km, ungefahr 12 km langen, theils ein und theils doppelgleisigen Linien ist von der „Union Electricité Liégeoise“ Gesellschaft in Berlin, geleitet und betrieben worden, welche auch die 40 Motoren, die auf diesen beiden Linien verkehren sollen, geliefert hat. Den elektrischen Strom erhält die Anlage aus der neu erbauten Kraftstation der Societe d'Electricité Liégeoise.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragung auf weite Entfernungen. Herr Louis Dunham, der neue Präsident des American Institute of El. Engineers, bespricht in einer interessanten in „El. Rev.“ E. abgedruckten Abhandlung die verschiedenen Möglichkeiten der elektrischen Kraftübertragung und Kraftverteilung. Wir entnehmen dieser Abhandlung die folgende von uns noch etwas vervollständigte Tabelle über mehrere Anlagen dieser Art, die grossen Interesse beansprucht.

| System | Entfernung in km | Leitungs-
spannung in V | Zu über-
tragende P |
|--|------------------|----------------------------|------------------------|
| Ouray, Colo. | Gleichstrom | 6,4 | 800 |
| Geul, Schweiz | " | 32 | 6 000 |
| San Francisco, Ca. | " | 19,2 | 8 000 |
| Brescia | " | 19,2 | 15 000 |
| Val de Travers, Schweiz | " | 35 | 10 400 |
| Chaux-de-Fonds-Loèche, Schweiz | " | 45 | 14 400 |
| Ponoma und San Bernardino | Empf. | 21,6 bis 46 | 1 100 |
| Wechselstrom | | | |
| Telluride, Colo. | " | 4,8 | 800 |
| Bodie, Colo. | " | 30 | 3 400 |
| Rom, Italien | " | 29 | 6 000 |
| Lavos, Schweiz | " | 3,2 | 2 600 |
| La Goule-St. Imier, Schweiz | " | 34,1 | 5 000 |
| Schöngesing, Deutschland | " | 7,2 | 2 000 |
| Springfield, Mass. | Zwisch. | 10,4 | 3 000 |
| Wechselstrom | | | |
| Quebec, Canada | " | 12,8 | 5 000 |
| Anderson, S. C. | " | 12,8 | 5 600 |
| Pitchburg, Mass. | " | 3,6 | 2 150 |
| Winooski, Vt. | Drähfl. | 4 | 250 |
| Wechselstrom | | | |
| Baile, Ct. | " | 4 | 2 500 |
| St. Hyacinthe, Ca. | " | 8 | 2 600 |
| Concord, N. H. | " | 6,4 | 2 500 |
| Fresno, Cal. | " | 56,3 | 11 000 |
| Big Cottonwood nach Salt Lake City, Utah | " | 32,4 | 10 000 |
| Lowell, Mass. | " | 9,6 bis 24 | 8 200 |
| Sacramento-Folsom, Ca. | " | 38,4 | 10 000 |
| Redlands, Cal. | " | 12 | 2 500 |
| Laufen-Frankfurt a. M., Deutschland | " | 17,5 | 30 000 |
| Laufen-Heilbronn, Deutschland | " | 14,4 | 5 000 |
| Oestlichen Maschinenfabrik Zurich, Schweiz | " | 25 | 13 000 |
| Portland, Oregon | " | 19,2 | 6 000 |
| Silverton Mine, Colo. | " | 8,4 | 2 500 |
| Eichdorf-Grünberg f. Siedl., Deutschland | " | 25 | 10 000 |

Messinstrumente.

Vorrichtung von W. H. Julius zur erschütterungsfreien Anhängung von Messinstrumenten. Auf S. 117 des vorigen Jahrganges haben wir nach dem Sitzungs-Ber. der K. Akad. der Wiss. in Amsterdam eine von Prof. Dr. W. H. Julius angegebene Methode beschrieben, durch welche Messinstrumente während der Benutzung vor Erschütterungen bewahrt werden sollen. Diese Methode beruht im Wesentlichen auf der Anwendung der Thales'schen Methode, durch welche die Mittelachse an 3 Fixpunkten aufgehängt ist, das Unterstützungsmittelpunkt und Schwerpunkt zusammenfallen, absondern die durch die Aufhängen übertragene Impulse nur sehr wenig zur Drehung des Körpers um seinen Mittelpunkt Anlass geben. Dementsprechend besteht die betreffende Einrichtung aus einem an drei Stahldrähten aufgehängten Stativ, auf welchem das zu schützende Messinstrument, z. B. ein Galvanometer, aufgestellt und festgeschraubt wird, derart, dass der Punkt, welcher bei dem betreffenden Messinstrumente besonders zu schützen ist, — in dem vorliegenden Falle der Anhangpunkt des Magnet-systemes — in dem Mittelpunkt des gleichseitigen Dreiecks fällt; darauf wird durch Verschrauben von Gewichten, welche an dem Stativ angebracht sind, der Schwerpunkt des ganzen Systems derart verschoben, dass er ebenfalls in den genannten Mittelpunkt fällt.

Stative, welche für eine derartige Aufhängung geeignet sind, fertigt nach der Konstruktion von Prof. Julius namentlich die Firma Klupp & Zouner, Sachsestr. 10, in Göttingen in Delt. An die nachfolgende Beschreibung eines solchen Stativs entnehmen wir der „Zeitschrift für Instrumentenkunde“:

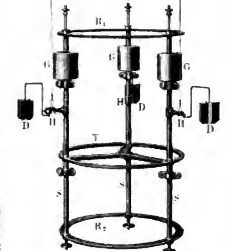
Drei Stäbe S sind mit zwei Ringen R₁ und R₂ zu einem Gestell verschraubt. An dem Stäben befinden sich die starken Haken H zum Aufhängen des Apparates. Die Punkte dieser Haken, so diese in der Drahtebene der Drahten, bestimmen das gleichseitige Unterstützungsdreieck. An jedem Stab ist ein Laufgewicht G aus Blei aufgesteckt; die Stäbe sind oberhalb H mit einem Ring R₁ durch die Gewichte G in jeder Höhe durch Flügelmuttern befestigt worden.

Lange der Stäbe lässt sich ein starrer Ring T verschrauben und mittels Einzelnuttern festklemmen; er bildet die Tischplatte des Stativs, auf welche der zu schützende Apparat aufgesetzt und mit Hilfe beugegebener Klemmen befestigt werden kann.

Während an jeder Stäbe aus seinen drei Stellschrauben stellt und die Drähte gegen sich, inwieweit man zunächst das Stativ. Dann stellt man den Ring T in solche Höhe, dass der zu schützende Punkt P des Instrumentes in die Ebene des gleichseitigen Unterstützungsdreiecks fällt, nivelliert gleichzeitig das Instrument und klemmt es fest.

Nun soll noch der Schwerpunkt des ganzen

ebenfalls in die Ebene der drei Aufhängepunkte gebracht werden. Dazu legt man die ganze Vorrichtung auf die Seite — eventuell nach Enternung des empfindlichen Systems aus dem Instrumente — sodass der Ring T auf der linken Seite sichtbare Doppelhaken H nach oben kommt. (Die Flügel D, mittels welcher die Dämpfung der Eigenschwingungen des Apparates erzielt wird, sind während dieser Manipulation noch nicht eingeschraubt.) An diesen einen Haken wird jetzt der Apparat aufgehängt und man verschiebt die Laufgewichte, bis sich die Stäbe horizontal stellen. Die drei Gewichte sollen dabei stets an gleichbestimmten Theilstrichen stehen.



Wenn das zu schützende Instrument sehr schwer ist und sein Schwerpunkt sehr niedrig liegt, sodass die Laufgewichte zur Herstellung des Gleichgewichtes nicht ausreichen, kann man auf die über dem Ring R₁ herausragenden Fortsetzungen der Stäbe Hüttengewichte aufstecken.

Nachdem die Gewichte in der richtigen Lage festgeklemmt sind, stellt man das Stativ wiederum vertikal auf seine Füßschrauben, legt die Oesen der Anhängedrähte an die Haken und befestigt in letzteren die Drähte D, welche nachher in neben dem Apparate aufzustellende Gefässe mit Paraffinöl eintauchen sollen.

Jetzt kann man das empfindliche System wiederum in das Instrument bringen und den Tisch, auf dem das Stativ stand, langsam sen-

ken, sodass die Vorrichtung an den Drähten hängt. Wenn dadurch die Nivellierung des Apparates erheblich gestört erscheint, so muss man die Drähte entsprechend weniger oder verstärken. Um dies leichter ausführbar zu machen, ist für die Drähte ein eiserner Dreifuss mit drei Kleinanordnungen befestigt, so dass mittels eines geeigneten Schraubenbohrers an der Zinnerde oder besser auf einem freien Balken befestigt wird. Die genaue Abgleichung der Drähte braucht nur für die Drähte entsprechend weniger Einstellungen, welche erforderlich sind, um das empfindliche System frei zu machen, nimmt man am besten, wie gewöhnlich, mit den Stellgewichten des Stativs selbst nach Lösung der Klemmen vor, insofern der Ort des Punktes P und der des Schwerpunktes dadurch nur unwesentlich geändert werden.

Verschiedenes.

Preisanschreiben für Kraftpflüge. Die „Deutsche Landwirthschaftsgesellschaft“, Hauptstelle Berlin SW, Koebstr. 78, erlässt ein Preisanschreiben für Kraftpflüge, d. h. solcher meist aus mechanischen Vorrichtungen, mittels deren ohne Anwendung thierischer Kräfte gepflügt werden kann. Da bereits vielfache Versuche mit elektrisch betriebenen Pflügen gemacht worden sind, ergeben haben, so ist bei der Preisbewerbung hauptsächlich auf solche Pflüge Rücksicht genommen und es bietet daher die Preisbewerbung der Elektricität ein besonderes Interesse. Die Preisbewerbung ist für die Landwirthschaftlichen Betriebe dener zu eröfnen. Wir bringen nachstehend die Bedingungen dieses Anonymen zum Abdruck. Der Hauptzweck der auszustellenden Versuche ist die Prüfung der durch Elektricität betriebenen Kraftpflüge und vor allem derjenigen Theile der Gesamtanordnung, welche die Übertragung der Kraft vom Motor nach dem Ackergeräthe bewirken. Die Anwendung der Elektricität in landwirthschaftlichen Betrieben verleiht aus manigfachen Gründen namentlich Erfolge; in erster Linie durch die Leichtigkeit, mit welcher sich die Elektricität zur Übertragung mechanischer Kräfte auf grössere Entfernung eignet. Dies erschließt die Möglichkeit für eine aussergewöhnlich wichtige Bedeutung und giebt den bisherigen Versuchen in dieser Richtung ihre volle Berechtigung.

Die nachstehenden Heranzulehrenden nicht elektrischer Kraftpflüge zur Prüfung wird ein Vergleich der Leistung der verschiedenen Systeme der Kraftübertragung sowie ein Vergleich der praktischen Behandlung der erforderlichen Vorrichtungen im Felde beabsichtigt. Es wird demnach dem eigentlichen Ackergeräthe eine wesentliche Bedeutung für die Prüfung nicht beigelegt werden kann, dass man die verschiedenen Geräthe (Kulturverfahren, Diggers, Exstirpatoren) gearbeitet werden, wobei jedoch eine normale Pflugarbeit verlangt wird, und zwar:

1. Tiefes Pflügen (30–36 cm) auf schwerem Boden.
2. Flaches Pflügen (14–18 cm) wenn möglich, auf leichtem Boden.

Besondere Bedeutung wird dem Verfahren der Vorrichtung von Feld zu Feld beigelegt werden.

Preise.

- Erster Preis 3000 M
 - Zweiter Preis 1000 „
- für den besten Kraftpflug.

Sonderpreis 2000 „

für den besten elektrischen Pflug.

Dieser Preis kann als Zuschlagspreis zu dem 1. und 2. Preise, oder auch unabhängig von diesem ertheilt werden. Ueberdies kann er in Theilsummen vergeben werden, wenn die betreffenden Geräthe zwar als vortheilhafte Versuche erwerbkommend sind, in der vorliegenden Form aber dem Landwirth noch nicht zum Ankauf empfohlen werden können. Im letzteren Falle erhält der Preis die Bezeichnung: „Für zu erprobende Versuche mit elektrischen Pflügen.“

Die Preise kommen nur zur Vertheilung, sofern sich die geprüften Apparate als preiswürdig erweisen.

Die Ausführung der Prüfung.

Die Versuche werden in folgender Weise vorgenommen:

Auf zwei in der Entfernung von nicht weniger als 1 und nicht mehr als 3 km von einander gelegenen Grundstücken, die möglichst verschiedene Bodeneigenschaften darbieten, erhält jeder Kraftpflug je eine bestimmte Fläche zur

Bearbeitung und muss den schweren Boden der leichteren nach möglichem können. Die Pflüchtrichter sind jedoch berechtigt, ausserdem die Bearbeitung einer grösseren Ackerfläche bis zu einer vollen Tagesleistung zu beanspruchen.

Hierbei werden beobachtet:

1. Die Zeit des Pflügens.
2. Das Gewicht der bewegten Erde.
3. Der Brennstoffverbrauch des Motors.
4. Der Kraftverbrauch zwischen Motor und Pflug.
5. Die Kosten des Pflügens einschliesslich aller darauf bezüglichen Momente, nämlich: Brennstoff, Wasser, Reparaturen, Bedienung durch Menschen und Thiere, Reparaturen, Zinsen und Amortisation.
6. Das Verfahren der Einrichtung von Feld zu Feld.

Bei elektrischen Pflügen wie bei allen anderen Systemen hat der Erbauer selbst den Motor zu stellen und in Gang zu setzen.

Brennstoffmeter bildet die Gesellschaft.

Dampfkessel müssen mit Steinkohle geheizt werden.

Bei der Prüfung elektrischer Pflüge, die eine stationäre Maschine als Kraftquelle zur Verwertung haben, ist die Prüfung aber eines Lokomobile als Kraftquelle benutzen, findet eine Messung des Verbrauches an Kohle, Wasser und Schmieröl nicht statt. Auch werden die durch Bedienung der Lokomobile an verschiedenen Anlagen bedingten normalen Verhältnisse gebührende Berücksichtigung finden.

Die zur Verwendung kommenden Dampfmaschinen müssen mit zuverlässigen Indikatoren und der erforderlichen Einrichtung versehen sein, jederzeit Diagramme zu nehmen.

Die Prüfung wird im September 1897 an einem später noch zu bestimmenden Orte abgehalten werden.

Von jedem Aussteller wird nur ein Apparat desselben Systems zugelassen.

Sollte bis zum Schluss des Anmeldetermins, 28. Februar 1897, ein elektrischer Pflug nicht angemeldet sein, so findet die Prüfung nicht statt.

Für die Zulassung von angemeldeten Geräten zur Hauptprüfung gelten die allgemeinen Bestimmungen der Ausstellung der Deutschen Landwirtschaftlichen Genossenschaft, Abtheilung 3, Landwirtschaftliche Geräte.

Für jedes Gerät muss eine Sicherheit von 300 M hinterlegt werden.

Am der Ausstellung des Jahres 1897 sind die zu prüfenden Geräthe zu versenden. Die Geräte müssen auf den gewöhnlichen Platzanweisungsscheinen angemeldet werden. Die zur Prüfung eingesandten Geräthe finden im Freizeitanstellung. Dieselben werden auf dem von der Ausstellung zugewiesenen (unbesetzten) Plätze aufgestellt, zu welchem Zwecke im vorliegenden Falle, abweichend von der Bestimmung der Anstellungsart Abtheilung 3, No. 38, unbedeckter Raum vorgesehen ist. (Platzbreite 0.80 M pro St.)

Die Anmeldungen sind bei der Hauptstelle der Deutschen Landwirtschaftlichen Genossenschaft, Berlin SW., Koebstr. 73, zu bewirken.

Ort und Zeit der Prüfung wird den Herren Ausstellern rechtzeitig mitgeteilt werden.

Sechs Wochen vor der Prüfung müssen die zur Berechtigung des Kraftverbrauches erforderlichen Hauptindikatoren der Motoren sowie der voraussichtlichen Brennstoff- und Wasserverbrauch auf den Reklar angegeben werden. Sollte der tatsächliche Bedarf an Brennstoff und Wasser die angegebenen Angaben übersteigen, so ist der Apparat vom Wettbewerb auszuschliessen. Die Indikatoren sind vom Aussteller zu liefern und müssen sechs Wochen vor der Prüfung zum Zwecke ihrer eigenen Untersuchung an die Gesellschaft der Gesellschaft eingesandt werden.

Die beiden Versuchsleiter von leichtem und schwerem Boden werden, wenn möglich, nicht weiter als 1 km voneinander entfernt sein, sondern einander entlernt liegen.

Am Tage vor der Hauptprüfung muss jeder Apparat in dem Felde mit leichtem Boden in Tätigkeit gesetzt werden und dabei 95 km ohne ununterbrochene Kontrollen umlaufen. Der Zweck dieser Arbeit ist, den Apparat in völlig arbeitstauglichem Zustande am Abend des Tages aufzustellen zu haben.

Während dieser Arbeit muss Gelegenheit gegeben werden, versuchsweise Indikatordiagramme und Zugmassproben vorzunehmen.

Veröffentlichung.

Ueber die Prüfung wird im Jahrbuche der Gesellschaft ein Bericht veröffentlicht werden.

Hochverehrter Ritterschaftsmitglied von Armin-Uhlen, unterhalb Dr. Benckers-Athenienleben. Geheimrat Holtrath von Eyth-Ulm. Anstalt Hankiewitz-Falkenriede. Anstalt Dr. Himpau-Schlafsdorf. Oberamtmann S. G. Grütz. Oberamtmann von Schenck-Springe. Geheimrat Professor Schotte-Berlin. Geheimrat Professor Dr. Staby-Charlottenburg.

Vorträge und Abhandlungen für die Institution der Civil Engineers in London. Der Ausschuss der genannten Gesellschaft wünscht eine Reihe Thematia vor, von denen sie wünscht, dass darüber vor der Gesellschaft Vorträge gehalten oder Abhandlungen eingesandt werden. Die Gesellschaft ist in der Lage, für die vom Ausschuss angenommenen Abhandlungen eine Reihe von Preisen zu bewilligen, die zum Theil in Geld, zum Theil in Medaillen bestehen. Von Gegenständen, deren Behandlung gewünscht wird und die für Elektrotechniker Interesse haben, erkränen wir die folgenden:

1. Die Verwendung des elektrischen Energie im Bergwerksbetrieb.
2. Die grösste Dampfkraftanlage für elektrischen Lichtbetrieb.
3. Die Ausstattung der elektrischen Beleuchtungsanlagen während der Stunden geringen Bedarfs.
4. Die Verwendung der elektrischen Energie in der Form von Wärme.
5. Die Regulirung der elektrischen Spannung in grossen Beleuchtungsstromkreisen an der Leuchtampf, der Dynamo- oder der Erzeugmaschine.
6. Theorie und Praxis der Kraftübertragung durch Wechselströme.
7. Die Anwendung von Elektromotoren zum Betriebe von Maschinen in Textilfabriken und mechanischen Werkstätten.
8. Anlagekosten, Bequemlichkeit und Wirtschaftlichkeit des elektrischen Lichtes an Vorhöfen und Strassenbahnen.
9. Die städtische Kontrolle der Strassenbahnen in Rücksicht auf elektrischen Betrieb und in Verbindung mit elektrischer Beleuchtung.
10. Bau und Betrieb elektrischer Aufzüge und Krabbe.
11. Die elektrolytische Wirkung des Rückstroms elektrischer Strassbahnen auf Gas- und Wasserleitungsrohren und die besten Mittel zur Verhütung elektrischer Störungen.
12. Die Anwendung elektrischer Maschinen für Beleuchtung und Kraftübertragung auf Kriegsschiffe und in der Handelsmarine.
13. Der Fortschritt der Telegraphie und Telephonie in der Antarktis.

Katalog von Reinger, Gebbert & Schall in Erlangen. Der neue Katalog der genannten Firma über elektronische Apparate repräsentiert sich in bekannter eleganter Ausstattung und in Reichhaltigkeit. Besonders hervorzuheben in dem Kataloge die jedem Abschnitte beigelegten, den Gebrauch und die Einrichtung der abgebildeten Gegenstände erklärenden Bemerkungen, sowie die allgemeinen belehrende Abhandlung am Schlusse des Katalogs „Über elektronische Apparate und ihre Benennung“. Eine Uebersicht über die einschlägige Literatur wird insbesondere Ärzten sehr willkommen sein. Ein ausführliches alphabetisches Sachregister erleichtert die Auffindung jedes gewünschten Gegenstandes. Wir machen alle Interessenten auf diesen Katalog aufmerksam.

Patentstatistik. In einer Patentstatistik für die Vereinigten Staaten von Nordamerika findet sich eine interessante Zusammenstellung der vor dem Jahre 1870 und während der letzten 25 Jahre ertheilten Patente enthält. Sehr lehrreich ist es zu verfolgen, welchen Auswegung die Zahl der Patente seit 1870 in den verschiedenen Ländern genommen hat; es mögen hier noch die Ziffern für die Hauptindustriestaaten wiedergegeben werden.

| | vor 1870 | 1870-1886 | seit 1886 |
|-------------------------|----------|-----------|-----------|
| die Vereinigten Staaten | 106 416 | 459 043 | 562 458 |
| alle andern Staaten | 226 615 | 739 346 | 981 961 |
| zusammen | 331 031 | 1 218 386 | 1 544 419 |

Hieraus geht hervor, dass auf die Vereinigten Staaten ungefähr ein Drittel oder in der Welt ertheilten Patente enthält. Sehr lehrreich ist es zu verfolgen, welchen Auswegung die Zahl der Patente seit 1870 in den verschiedenen Ländern genommen hat; es mögen hier noch die Ziffern für die Hauptindustriestaaten wiedergegeben werden.

| | vor 1870 | 1870-1886 |
|-------------|----------|-----------|
| Frankreich | 100 000 | 164 726 |
| England | 51 357 | 171 745 |
| Belgien | 33 435 | 85 746 |
| Deutschland | 8 333 | 32 763 |
| Italien | 3 758 | 35 654 |
| Spanien | 2 497 | 10 400 |
| Schweden | 1 507 | 8 908 |
| Russland | 1 879 | 4 720 |
| | | 10 798 |

In den Vereinigten Staaten sind während der letzten 25 Jahre an 25 Erfinder je mehr als 100 Patente ertheilt worden, darunter nimmt Edison mit 711 Patenten die erste Stelle ein.

Die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen. Auf der 66. Jahresversammlung deutscher Naturforscher und Aerzte hielt Dr. Joseph Rosenthal, Ingenieur der Firma Reinger, Gebbert & Schall in Erlangen über die Erzeugung intensiver Röntgenstrahlen einen interessanten Vortrag, dessen Inhalt wir nachstehend kurz wiedergeben.

Einführend bemerkte der Redner, dass im Gegensatz zu den sonstigen Röntgenstrahlen, die Literatur, welche in Bezug auf Eigenschaften und Verwendung der Röntgenstrahlen existirt, noch verhältnissmässig wenig über die Bedingungen vorfindlich ist, unter welchen sehr intensive Röntgenstrahlen entstehen. Wenn man sich die Frage vorlegt, welche Art elektrischer Schwingungen eignet sich am besten für die Transformation in Röntgenstrahlen, so lässt man zu unterscheiden: 1. Die Ströme grosser Induktoren, 2. die unter dem Namen Tesla-Ströme bekannten unresonanzfähig scheidend und hochspannend, 3. die unter dem Namen Wechselströme von Hochspannungstransformatoren und 4. die Entladungen von Influenzmaschinen.

Bei der Transformation einer Energieart in eine andere, konsumirt dieselbe, so elektoren in Betracht, einmal die Energiegewinnung, welche transformirt werden soll, und dann der Wirkungsgrad der Umwandlung, d. h. das Verhältniss der erzeugten Strahlung zu der zugeführten. In Bezug auf ersteren Punkt wären Influenzmaschinen, Induktoren und die gewöhnliche Tesla-Anordnung wenig rationell, da diese Apparate nur relativ kleine Leistungen erzeugen; dagegen würde von diesem Standpunkte aus der Wechselstrom-Hochspannungstransformator sehr geeignet sein; einerseits jedoch die grosse Gefahr, welche mit diesen letzteren Apparaten verbunden ist, andererseits der Umstand, dass es bis jetzt noch nicht gelungen ist, Vakuumröhren herzustellen, welche im Stande sind, grossen Leistungen auszuhalten. In Bezug auf den zweiten Punkt, d. h. das Verhältniss der erzeugten Strahlung zu der zugeführten, sprechen sich die Anwendung dieser Stromquelle. Man ist also zunächst darauf angewiesen, mit geringerer Energiegewinnung zu arbeiten und hat sich demnach für die Tesla-Anordnung, welche die Transformation derselben eine möglichst rationelle, d. h. dass der Wirkungsgrad der Umwandlung am möglichst grosser ist. Was die Geschwindigkeit der Erzeugung der erzeugten Spannung von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgrad der Luft ein Einfluss ist, werden wir später bei der Beschreibung dieser Apparat hinderlich im Wege stehen. Sowohl in Bezug auf Einfachheit des Apparates, als in Bezug auf Intensität der erhaltenen Röntgenstrahlung, ist die Tesla-Anordnung gegenwärtigen Stand der Technik am besten grosse Induktionsapparate. Bei Verwendung von solchen ist die Entscheidung der Frage nicht unwichtig, ob man günstiger schnell oder langsame Unterbrechungen wählt. Bisher wurde fast allgemein angenommen, dass man zu günstiger Wirkung erzielt, je schneller die Unterbrechungen geschehen. Dieses ist jedoch nicht der Fall. Unter sonst gleichen Umständen wird allerdings eine photographische Platte um so stärker bestrahlt werden, je häufiger die Unterbrechungen geschehen, was man sich aus dem dieser Punkt zu berücksichtigen wäre, würden die schnellen Unterbrechungen zweifellos den Vorzug verdienen. Es ist jedoch auch ein anderer Umstand zu beachten, jede Vakuumröhre erwärmt sich nämlich an der Stelle, an welcher die Kathodenstrahlen auflaufen, und verliert damit wesentlich an Wirksamkeit. Die Erwärmung ist um so grösser, je grösser die elektrische Spannung einer Entladung ist und je häufiger die Entladungen auf einander folgen. Es muss also, um eine bestimmte, eben noch zu grosser Intenität zu erhalten, die Unterbrechungen, die Spannung des elektrischen Stromes um so kleiner sein, je schneller die Unterbrechungen erfolgen. Da aber die Intenität der Strahlung um so grösser ist, je grösser ist so leicht einzusehen, dass das Produkt aus Intensität und Zeitdauer der Strahlung - welche Erwärmung der Röhre vorausgesetzt - für grosse Unterbrechungen gleich ist zu kleineren werden kann, als bei langsameren. Daraus folgt, dass jeder Vakuumröhre ein günstiger Unterbrechungszahl entspricht, und dass diese Zahl wiederum einem Induktionsrohr für Röntgenstrahlen vorzuziehen ist, wenn diese regulär sein soll. Obgleich wird die günstigste Unterbrechungszahl für jede Röhre verschieden sein, so ist es aber die direkte Beheizung mittels Influenzröhre Schirme, denn bei letzteren kommt noch in Betracht, dass die Entladungen

wenigstens so rasch aufeinander folgen müssen, dass der Schirm ruhiges Licht ausstrahlt.

Die Tesla'schen Ströme bieten dann Vorzüge, wenn es sich darum handelt, mit relativ kleinen Induktoren Röntgen-Strahlen zu erhalten, und wenn auf sehr grosse Halbkörper der Vakuumröhre besonderer Werth gelegt wird. Auch die Gefährlichkeit dieser Ströme ist ein nicht zu unterschätzender Faktor. Obgleich durch die Umwandlung der Induktions- in Teslaströme ein Auswärtigen der aufgewandten Energie verloren geht, so liefern letztere doch Röntgen'sche Strahlen, welche den Körper leichter durchdringen, als Strahlen, die das Induktionsfeld zu erzeugen im Stande ist. — Der Vortragende beschrieb einen hierauf bezüglichen Versuch, welcher gleichzeitig auch zeigt, dass man verschiedene Arten von Röntgen'schen Strahlen zu unterscheiden hat, einerseits Strahlen, welche den Fluoreszenzschirm sehr stark erregen, aber durch feste Körper relativ schwer hindurchgehen und andererseits Strahlen, welche, obgleich sie weniger leicht Fluoreszenz hervorrufen, die Körper besser durchdringen, als die erst genannten.

Hierauf bezieht der Vortragende den Apparat, welcher die Umwandlung der elektrischen Schwingungen in Röntgen'sche Strahlen besorgt, die Vakuumröhre. Die Bedingungen, welche eine solche erlangen muss, sind intensive Röntgen'sche Strahlen zu liefern, sind sehr mannigfaltig.

Die Form und Grösse der Röhre selbst, diejenige der Elektrode, diejenige der Anode, die Materialien, aus welchen dieselben hergestellt sind, die Anordnung der einzelnen Theile der Röhre zueinander, die Höhe des Vakuums, die Art der Füllgase und Dünste, welche die Röhre enthält und noch mancher anderer Umstand sind sehr wesentlich für die Herstellung wirklich guter Vakuumröhren. Ausser der Qualität einer solchen kommt jedoch besonders noch deren Haltbarkeit in Betracht, die zum Theil lung mit den oben genannten Faktoren zusammenhängt. Besonders hat man zu beachten, die Vakuumröhre nicht zu überlasten, d. h. nicht zu starke Ströme durch dieselbe zu schicken. Bei Überlastung erbitzt sich nämlich die Antikathode und die Glaswand, und damit ändert sich der Widerstand, und damit schon erwäht auch die Wirksamkeit der Röhre.

Um das Vakuum einer Röhre auch Wünsch veränderen zu können, kann man diejenige Eigenschaft derselben, mit dem Gebrauch üblicher Vakuum annehmen, benutzen, andererseits etwa durch Erwärmen von Substanzen, die in der Röhre eingeschlossen sind, und damit schon erwäht auch die Wirksamkeit der Röhre.

Nachdem der Vortragende nochmals näher auf die Verschiedenheit der Röntgen'schen Strahlen eingegangen, liess er einige Photographien zur Ansicht circuliren, welche bei relativ geringer Expositionzeit mit einem Induktorem von nur 15 cm Funkenlänge hergestellt wurden und von welchen wir besonders den Kopf eines lebenden Menschen erkennen, bei dem die einzelnen Details, besonders auch die Entzifferliche Trompete sehr deutlich zu erkennen waren.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Beichsanzeiger vom 29. Oktober 1896.)

- Kl. 20. R. 10175.** Stromführung für elektrische Bahnen mit vom Wagen umschliessbarem Kontaktkabel. — Rontschek, Meissen. 27. 5. 96.
- **S. 9208.** Elektrische Bräuse für Eisenbahnzüge. — Firma Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 14. 4. 96.
- Kl. 21. A. 4715.** Pendel-Zählzähler. — Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. 11. 96.
- **B. 18006.** Drucktelegraph mit einer selbstwählenden in Kreise sich drehenden Papierrolle. — Charles Luman Buckingham, New York; Vertr.: Karl Heinrich Knopp, Dresden. 18. 8. 96.
- **M. 11860.** Tragbare galvanische Batterie. — William Morrison, Montclair, New-Jersey, V. St. A.; Vertr.: Theobald Lorenz, Berlin SW., Hornstr. 11. 10. 6. 96.
- **P. 8198.** Blitzschutzvorrichtung mit gleichbleibendem Abstand der Entladungspitzen. — Emil Polaschek, Prag; Vertr.: M. Fonguet, Hamburg. 23. 8. 96.
- **S. 9197.** Blitzableiter mit stabförmigen Entladungspitzen. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 28. 1. 96.

— **S. 9536.** Vorrichtung an elektrischen Messgeräten zum Umschalten derselben störender ausübender oder elektrischer Einflüsse. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 18. 6. 96.

— **N. 19097.** Abschleppvorrichtung mit drehröhren, einstellbarer Klemmschraube zur Vermeidung des Einsetzens falscher Schmelzstreifen. — Albert Wilde, Luckenwalder, Anhaltstr. 12. 16. 1. 96.

Kl. 24. St. 4276. Schaltung für elektrische Tabellen zur Vermeidung der Zuleitungen zum Tabellen. — Jacob Stamm, Stuttgart. 27. 6. 96.

(Beichsanzeiger vom 8. November 1896.)

Kl. 20. Sch. 10584. Stromleitung für elektrische Bahnen mit Schluppkabel. — Heinrich Schaffler, Stuttgart, Augustenstr. 3. 7. 96.

Kl. 21. C. 6951. Regelungslehre für die Elektrizitäts-Vertheilung. — Industrie Electricitäre, Sécheron b. Gené, Schweiz; Vertr.: C. Fehrlert und G. Loubler, Berlin NW., Dorotheenstr. 32. 6. 1. 96.

— **R. 8088.** Schaltvorrichtung für elektrische Treppenbeleuchtung mit im Nebenschluss zur Lampe liegendem Schmelzdraht. — Carl Seemann, Berlin, Friedrichsgracht 18. 2. 96.

— **S. 9695.** Papierführung an Hochspannungen. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 94. 12. 8. 96.

— **Sch. 622.** Elektro für elektrische Sammler. — Fr. Schneider, Triberg i. Schwarzwald. 10. 6. 96.

— **P. 1145.** Mehrphasmaschine mit zwei Aufwickelrollen. — Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hofmannstr. 52. 7. 96.

Zurückziehungen.

Kl. 51. H. 16296. Mechanisch-elektrisches Messwerk mit auswechselbarem Notenblatt. — Vom 20. 7. 96.

Ertheilungen.

Kl. 29. 90018. Stromübertragungs- und Verteilungsvorrichtung für elektrische Bahnen mit Band- und Drehtellerbetrieb. — Ing. Schwelck & Rigamonti, Milano, Via Cairoli No. 2; Vertr.: Hugo v. S. Bib. Pataki, Berlin SW., Luisenstr. 25. Vom 5. 6. 96 ab.

Kl. 21. 90019. Drucktelegraph mit Handkurbeltrieb. — P. Lacumbe & H. Montard, Neuveville in Lemance, Lot et Garonne, France; Vertr.: Franz Wirth u. Dr. Rich. Wirth Frankfurt a. M. Vom 1. 2. 95 ab.

— **90120.** Elektrische Konzentrationskette. — Dr. L. Silberstein, Lemburg; Vertr.: G. Predeux, Münster. Vom 21. 8. 95 ab.

Kl. 65. 89988. Elektromechanische Schließvorrichtung zum Schließen von Heben von unter Wasser liegenden eisernen Gegenständen. — F. Männlich, Prag, Weinberg, Schottergasse 19 u. 20; Vertr.: Richard Lüders, Gorfitz. Vom 5. 3. 96 ab.

Kl. 68. 89966. Sperrvorrichtung an elektrischen Thüröffnern. — E. Mehnert, Dessau. Vom 8. 6. 96 ab.

— **90025.** Kontaktvorrichtung für die Stromleitung nach dem im Innern eines Kassen-schranks u. dgl. angebrachten Motor zum Betrieb der Riegel. — E. Schwyzer, Zürich; Vertr.: A. d. B. & Co. v. S. und A. Wagner, Berlin NW., Schiffbauerdamm 29a. Vom 15. 12. 95 ab.

Die Rechte aus Artikel 3 und 4 des Uebereinkommens zwischen dem Deutschen Reich und der Schweiz vom 12. April 1892 auf Grund einer Anmeldung in der Schweiz vom 31. August 1895, eingetragener unter No. 11164 am 29. Februar 1896, in Anspruch.

Kl. 75. 89980. Elektrolytisches Diaphragma aus Glimmer. — Dr. C. Reepert, Berlin NW., Schillingstr. 17. 2. Vom 18. 7. 94 ab.

— **90082.** Kolbenleuchte für elektrolytische Zwecke. — Dr. E. Stetfahn, Berlin W., Frobenstr. 17. Vom 8. 6. 94 ab.

Uebertreibungen.

Kl. 21. 89242. Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus“ G. m. b. H., Frankfurt a. M., Beckenhof, Langgrabenstr. 20. — Elektrische Wasserwerke. Vom 21. 2. 95 ab.

Kl. 49. 89066. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, Schiffbauerdamm 22. — Elektrisch behälter Lötlochen; Zns. z. Pat. 82495. Vom 8. 4. 96 ab.

Erlösungen.

Kl. 21. 81310. 88997. 89327.

Anzüge aus Patentschriften.

No. 87 408 vom 13. November 1894.

Elektrizität A. G., vormals Schuckert & Co., in Nürnberg. — **Magnetaordnung für Wechselstromtriebmaschinen.**

Die Elektromagnet-Eisenkerne für Einphaseninduktionsmotoren werden schräg zu den Seiten- (radialen) Erstreckungen des Ankers



Fig. 14

Fig. 15

angeordnet; auch sind Nuten in die Pole des eingeschalteten, zu dem Zwecke, veränderten induzierter Wege für die in den einzelnen Kerzen hervorgehenden Kräfte zu erhalten und auf diese Weise eine Ueberinstimmung des geometrischen Winkels zwischen den Induktionsflächen auf dem Zeitwinkel der Phasendifferenz zu erzielen.

Die Nuten können als Räume für Spulen benutzt werden, deren Windungen entweder geschlossen, oder kurzgeschlossen, oder von aussen mit Strom erregt werden (Fig. 15).

No. 87 554 vom 18. November 1895.

Siemens & Halske in Berlin. — **Wicklungsanordnung für die stromempfangenden Theile von asynchronen Einphasenmotoren.**

Die Erfindung bezieht sich auf asynchrone Motoren, welche mittels einer Hilfswicklung als Mehrphasenmotoren angeschlossen und später als Einphasenmotoren umgeschaltet werden. Die Wicklungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptwicklung a und b für jeden Pol eine Spule besitzt, während die Hilfswicklung c nur für jedes Polpaar eine Spule

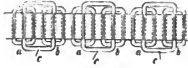


Fig. 16

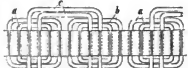


Fig. 17

grösseren Eisenquerschnitt unaltesperricht enthält, deren Mittel mit den beiden Enden der Wicklung der Mitten der ersten Spulen verflochten ist. Dadurch ist erreicht, dass die Hilfswicklung möglichst wenig von dem mittleren Wicklungsraum für sich beansprucht.

No. 87 471 vom 15. Juni 1895.

Ch. Krämer in Berlin. — **Elektrische Steuer- vorrichtung für Schiffe.**

Auf der Steuerwelt ist ein Planetengetriebe angeordnet, welches eine Umstellung des Steuers bewirkt, wenn derzeitig anlaufende und das Triebpadpaar entgegen entgegengesetzten Elektromotoren durch Verstellen des Zehlers auf der mit der Steuerwelt stark verbundenen Widerstandsreihe verschieden starke Ströme zugeführt werden.

No. 87 896 vom 27. August 1895.

Brown, Boveri & Cie. in Baden, Schweiz und Frankfurt a. M. — **Elektrischer Antrieb für Webstühle.**

Der Elektromotor ist drehrad an der durch ihn angetriebenen Webstuhlrolle angehängt und erhält eine Pendelschwingung, durch welche die Bewegung der Lade abwechselnd beschleunigt und verzögert wird, d. h. dass das geordnete Antriebsmoment des Schusses dagegen aber eine langsameren Bewegung der Lade während der Periode des Schutzes durchgehends durch das Fach stattfindet.

No. 87914 vom 17. Oktober 1894.

A.-G. für Fernsprechtele in Berlin. — Vorrichtungen zur Abschwächung der störenden Einflüsse elektrischer Bahnen auf benachbarte Fernsprecheinrichtungen.

Um die von Schwankungen im Stromverbrauch herührenden schädlichen Einflüsse elektrischer Bahnen auf benachbarte Fernsprecheinrichtungen zu vermindern werden an den Enden der Leitung Kondensatoren K und gleichzeitig an der Stromquelle in die Hin- und Rückleitung

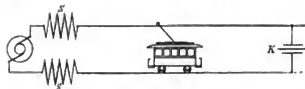


Fig. 18.

Je eine Rolle S mit hoher Selbstinduktion eingeschaltet. Die Stromkurve wird hierdurch abgeflacht und die Störungen sind weniger intensiv.

No. 87 869 vom 8. Januar 1896.

Paul Storz in Stuttgart und Friedrich Wilhelm Schindler-Jenny in Kesselbach bei Bregenz. — Elektrischer Heizkörper mit hohem, dem Heizdraht anhaftenden Heizrippen.



Fig. 19.

Die äußere Kante der geraden oder gekrümmten Heizrippen b wird durch einen Kanal gebildet, welcher den Heizdraht d aufnimmt.

No. 88 212 vom 27. November 1894.

(Zusatz zum Patente No. 83 436 vom 20. April 1894.)

Siemens & Halske in Berlin. — Sperrklinken für die Drucktaste an Siemens'schen Blockapparaten.

Die einarmige Klinke des Hauptpatentes wird hier durch eine Klinke K mit zwei etwa unter 90° gestellten Armen ersetzt, von denen der vertikale nur dann in eine Nut der Federstange B eingreifen kann, wenn der horizontale

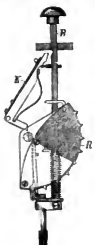


Fig. 20.

Arm infolge gänzlicher Senkung des Rechens E einen Anschlag der Drehachse des Rechens frei passieren kann. Bei jeder anderen Stellung des Rechens jedoch wird der vertikale Arm infolge Auflegens des horizontalen Armes auf die Rechensäse derart von der Druckstange entfernt gehalten, dass letztere frei niederbewegt werden kann.

No. 88 275 vom 3. Oktober 1895.

Lübert Kapp in Berlin. — Einrichtung zur Verminderung der Erdströme bei elektrischen Bahnen mit Schienenrückleitung.

In von der Kratzstange G angeschlossene und entfernte Punkte der Schiene S angeschlossene Hüllisolationen H werden besondere Strom-

zweiger derart eingeschaltet, dass ein erheblicher Theil des Rückstromes durch die Hüllisolationen geführt wird und die Schienen soweit von Strom entlastet werden, dass die Potentialdifferenz zwischen näheren und entfernteren Punkten der Schienen wesentlich vermindert wird. So sind in Fig. 21 die Sammelleitungen D und E zu dem genannten Zwecke eingeschaltet. Wenn E durch den vollen Rückstrom geladen wird (Fig. 21) so wird D in die Hüllisolation entladen und umgekehrt (nach erfolgter Umschaltung). Verwendet man Dynamomaschi-

nen als besondere Stromerzeuger, so kann man bewirken, dass ihre elektromotorischen Kräfte innerhalb gewisser Grenzen von der Strombelastung der Schienen selbstthätig abhängig



Fig. 21.

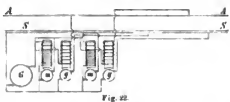


Fig. 22.

werden, indem man die Stromerzeuger g durch den Arbeits- oder Rückstrom erzeugt (Fig. 22). Die Stromerzeuger g sind als durch Elektromotoren m angetrieben dargestellt. A bedeutet die Arbeitsleitung der Bahnstrecke.

No. 87 703 vom 2. Juli 1895.

(Zusatz zum Patente No. 84 870 vom 26. Februar 1895.)

Société Osthelmer Brathiers in Paris. — Isolierverfahren nach Patent No. 84 870.

Die Erfindung bezieht sich auf die Anwendung des Isolierverfahrens nach Patent No. 84 870 zum Isoliren solcher elektrischer Leitungen, welche einem inneren Ueberzug aus vulkanisirtem Faserstoff erhalten. Der zunächst mit einer dünnen zusammenhängenden Schicht aus mit Kautschuk getränkter Baumwolle bzw. Asbest überzogene Draht wird mit einer stärkeren Schicht Asbestgarn umwickelt, der Kautschuk vulkanisirt und die Asbestschicht mit Natriumsulfat getränkt, wobei diese Windungen von dem Bürsten etc. gleich nach dem Aufwickeln an der Aufwickelstelle einem Druck unterworfen geplatzt werden. Dieses geschieht zu dem Zweck, um sie möglichst flach und dicht an einander zu legen und die Stärke der Isolierung möglichst zu vergrößern. Das Asbestgarn kann gelegentlichfalls vor dem Aufwickeln

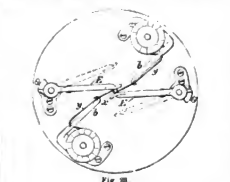


Fig. 23.

auch noch angefeuchtet und mit einem Klebstoff getränkt werden. Hierauf wird der Leiter wie im Hauptpatent weiter behandelt und in

ein Asbestgitter oder dergl. eingeschlossen und mit einem feuerfesten Kitt überzogen. Zur Ausführung dieses Verfahrens dient eine Vorrichtung, welche bei dem im Hauptpatent beschrieben vor den Bürsten- und Kammvorrichtungen angeordnet ist. Dasselbe besteht aus zwei sich gegenüber stehenden, mit regulirbarem Feder- oder Gewichtdruck stehenden Hebeln E, welche das durch Fahrzeugen b und deren Traber z geleitete Asbestgarn z unmittelbar an der Aufwickelstelle bzw. kurz nachher pressen bzw. plattiren.

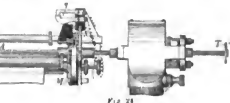


Fig. 24.

No. 87 876 vom 14. November 1894.

John O'Neill in New York, V. St. A. — Kopier-telegraph.

Die Schreibstifthalter E (Fig. 24) werden durch Schraubenspindeln längs des Dreibochensblatt walzen bewegt. Wird der Halter in die eine oder andere Grenzlage auf der Schraube A geführt, so werden, durch Mitverschiebung der Stielstange K in der Querleitung z gegeneinander gestellt. Hierdurch wird die eine, bis insin den Betrieb vermittelnde Batterie der Station aus und eine andere Batterie eingeschaltet, und, bei gleichzeitiger Umschaltung auf beiden Stationen, die Stromrichtung zu gegenläufiger Drehung der Elektromotoren und Schraubenspindeln umgekehrt.

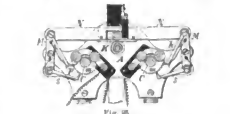


Fig. 25.

Um unmittelbar vor dieser Umsteuerung die Fortschaltung der Dreibochenswalze C zu veranlassen, ist eine, durch Wagnerrahnen der Stielstange K in der Querleitung z bewegende Schubschleife N angeordnet. Diese bewirkt, dass zweiarmige Hebel M in die Hin- bzw. Rückgänge schaltenden Kliniken p z derart, dass jedem Einwirkvorgange eine Fortschaltung der Walzensperräder z entspricht. Zur Hemmung der Schraubenspindeln ist ein Sternradlager T angebracht, in welches eine zweiarmige Schaltschleife greift. Der Schaltklinken werden die verdrortriebenen Bewegungen durch einen im Ortsstromkreise liegenden Elektromagneten ertheilt.

BRIEF AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortung; die Verantwortlichkeit für die Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

Anrückwirkung und Spannungsabfall.

Gestatten Sie mir zu dem Vortrag des Herrn Rothert über den Spannungsabfall in Dynamomaschinen einige Bemerkungen zu machen.

Der weniger mit der elektrotechnischen Literatur der letzten Jahre vertraute Leser muss aus der Darstellung des Herrn Rothert's die Idee gewinnen, dass man es hier mit einer ganz neuen Theorie zu thun hat, denn der Verfasser sagt: „Alles dieses, namentlich aber die Fehlschlägen oder die schlechte Anwendbarkeit der bisherigen Methoden zur Bestimmung des Spannungsabfalls brechen den Verfasser dazu, eine andere Anschauungsweise einzuführen und auf ihre Richtigkeit zu prüfen.“

Das Hauptgewicht legt der Verfasser im Laufe der Abhandlung auf die Besetzung der Kohlenzellen der Selbstinduktion der Armaturenschleifen und auf die Einwirkung ihrer Ankerwindungen statt derselben. Obwohl ich der Ansicht bin, dass für einen wissenschaftlich gebildeten Ingenieur der Uebergang von einem Anschauung zur anderen ohne Schwierig-

*) Siehe auch die Korrespondenz in Heft 44.

keit gemacht werden wird, so wird dennoch in gewissen Kreisen eine Behandlung des Spannungsbahls auf Grund der sogenannten Ankerwirkungsgesetze in Betracht gezogen werden; allerdings hätte Herr Rothert auf andere, diesen Gegenstand behandelnde Arbeiten hinweisen müssen.

Im Jahrgange 1893 der „ETZ“ publicirte Herr Dr. H. Behn-Eschenburg eine Studie über den Spannungsabfall in Alternatoren, die das Gerippe der Theorie und die experimentelle Bestimmung des Spannungsabfalls durch Messen die Kurzschlussstrom der Maschine enthält. Von dieser Zeit an wurden in der Maschinenfabrik Oerlikon alle Maschinen nach diesem Verfahren ausgemessen. Im Jahre 1895 publicirte der gleiche Autor eine Arbeit über die Weise eine Abhandlung über das gleiche Thema, die diesen Gegenstand graphisch behandelt und in allen besseren Journalen des Auslandes abgedruckt wurde. In der Abhandlung werden alle einschlägigen Fragen ausführlich in ganz elementarer Weise mit Einführung der Ampereänderungen mit Berücksichtigung der Streuung etc. etc. diskutiert. Ein längerer Artikel des gleichen Autors, der etwas später in der „ETZ“ erschien, beschäftigt sich mit dem Einflusse der Ungleichförmigkeit des magnetischen Widerstandes, so genannter Einfluss der in der Erregwicklung inducirten Wechselströme auf den Spannungsabfall in der Armatur. Über die Einflüsse des magnetischen magnetischen Widerstandes werden seit etwa einem halben Jahre von Herrn Dr. Behn-Eschenburg Versuche gemacht, die nach Abschluss derselben noch veröffentlicht werden sollen. Die Einführung einer brauchbaren Methode zur Bestimmung des Spannungsabfalls in Generatoren rührt daher vorzuziehh von Herrn Dr. Behn-Eschenburg her.

An einer Stelle des Vortrages sagt Herr Rothert: „Der Unterschied zwischen den beiden Betrachtungsweisen zeigt sich sehr deutlich, wenn wir folgende Uebersetzung anstellen. Aendert man die Grösse des Luftspalles, so brauchen wir zur Erzeugung derselben Kraftlinienanzahl, also derselben EMK, nicht Erregung, da der Widerstand des magnetischen Kreises zugenommen hat, die Feldstärke bleibt dieselbe, infolgedessen würden nach der früheren Methode alle Verhältnisse unverändert bleiben, nach unserem Ertragssatz können wir die Erregung hierzu eine wesentliche Verminderung wahrnehmen, es wärelt wie gesagt etc., — d. h. die Ankerwirkung hat abgenommen.“ Herr Rothert versteht hier, dass die Kraftlinienanzahl der von Anker ausgehenden Kraftlinien mit Vergrößerung des Luftspalles abnimmt, gleiches Ankerstrom vorausgesetzt, so verhalten sich also in diesem Fall die Zusammensetzung der Ampereänderungen und die Zusammensetzung der Kraftlinien (Induktionslinien) zu dem gleichen Resultat.

Bei den Wechselstrommaschinen führt Herr Rothert den Mittelwerth der Ampereänderungen des Ankers ein, während der Maximalwerth einzuführen ist, was sofort klar wird, wenn man bedenkt, dass die vom Anker erzeugten Kraftlinien des maximalen Ampereänderungen des Ankers proportional sind; nach den Versuchen muss man die effektiven Ampereänderungen je nach der Anwendung der Spulen etc. mit einem etwa bei 14 liegenden Koeffizienten multiplizieren.

Zürich h., 31. 10. 96. Bernhard Behrend.

Anseht das rückwirkende Feld erst durch die Wirkung und Gegenwirkung zu einem konstanten Felde abschattirt.

Auf den letzten Entwurf des Herrn Rothert, bezüglich der sich geltend machenden Rückwirkung und Streuung des Ankers, muss ich bemerken, dass ich durchaus nicht die Grundlage der Rothertschen Theorie anerkennen will, sondern dieselbe mit Rücksicht auf die Vereinigung suche. Ich schicke deshalb nochmals zur Klärung meiner Ansicht voraus, dass ich ebenfalls nur 2 Faktoren für den Abfall der Nennspannung bei Wechselstrommaschinen kenne, nämlich:

1. die Ankerrückwirkung,
2. die sekundäre Streuung des Ankers.

In Ampereänderungen oder Kräften ausgedrückt (wie auch ganz kürzlich von den Herren Rothert und Heyland angegeben) ist Hat also eine Maschine wenig sekundäre Streuung, so will ich damit nicht sagen, dass letztere ganz zu vernachlässigen ist, sondern dass dieselbe bei induktionloser Belastung nur zum grössten Theil den Spannungsabfall verursacht, nicht aber die Ankerwirkung. Diese sekundäre Streuung ist proportional den Ankerampereänderungen, und kann daher falls letztere gross sind, niemals gering auftreten.

Die Abweichung meiner Theorie wärelt also nur darin besteht, dass im Diagramm des Herrn Rothert der Vektor der Anker-Ampereänderungen für eine bestimmte Stromstärke nicht als konstant, sondern nach der Grösse des Luftspalles zwischen Stromerregung und der AB' entsprechend EMK eingetragen wird (siehe S. 642).

Im Heft 45 der „ETZ“ bringt auch Herr Rudolf Braun eine Methode, die Resultate der rückwirkenden Drehdotes zu bestimmen, indem er auf Grund seiner Anschauungen Ankerampere auf einem isolirten Wege — die Theorie des Herrn Rothert noch mehr zu verwickelnd sucht. Das Resultat seiner Berechnung ist, wie jeder in der Praxis stehende Konstrukteur sofort zugeben muss, durchaus unbrauchbar, und hält ich es deshalb für unzweckmässig, näher auf die einzelnen Details einzugehen.

Berlin, 8. 11. 96. Emil Ziehl, Ingenieur.

(Prüfung von Glühlampen.)

In Ihre Rundschau vom 22. Oktober erwähnen Sie die von Freese vorgeschlagenen Verfahren zur Prüfung von Glühlampen. Ich knüpfen daran die Bemerkung, dass hier zum ersten Mal ein Versuch gemacht wird, wenn auch nicht die Lebensdauer im Besonderen, so doch wenigstens die Haltbarkeit der Lampe im Allgemeinen durch einen nur kurze Zeit dauernden Versuch zu bestimmen.“

Derartige Versuche sind in ausgedehntester Maassstabe schon vor 10 Jahren im Laboratorium der Deutschen Edison-Gesellschaft (jetzt Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft) in Wien ausgeführt worden. Sie finden ihre kurze Beschreibung davon in der ersten Auflage des „Hilfsbuchs für die Elektrotechnik“ S. 408, die in den späteren Auflagen wiederholt ist, auch in der letzten Auflage sich auf Seite 404 findet.

Gross-Lichterfeld, 1. 11. 96. Dr. Streckert.

[Die Berechnung des Isolationswiderstandes von Mehrleiteranlagen.]

In Heft 45, S. 661 Ihrer Zeitschrift giebt Herr Dr. Müllendorfer eine interessante, mathematische Darstellung einer Methode zur Bestimmung des Gesamt-Isolationswiderstandes einer Mehrleiteranlage. Die Methode ist aber nicht neu, ich habe sie in der „ETZ“ (The Electrician) dieselbe in der „Zeitschrift für Elektrotechnik“ ausführlich beschrieben. Im Dezember 1892, in einem im Elektrotechnischen Verein gehaltenen Vortrag, gab ich bekannt, dass Herr Dr. O. Fröhlich diese Methode wiederholt, und auch eine Reihe von anderen Methoden zu demselben Zwecke gegeben. Schliesslich habe ich schon im März 1893 in der „The Electrician“ (1. Mai 1893), die Methode von Herrn Fröhlich erörtert. Das Verfahren ist einfach wie folgt: Man schaltet ein Galvanometer zwischen zwei Leitern, welche mit Erde verbunden, benachbarte Schiene und Erde, und endlich zwischen die beiden Schienen. Beträgt der Widerstand des Instruments g Ohm und sind die Ausschläge d_1, d_2, d_3 , so wird die Gesamt-

isolation $g(d_1 d_2 - 1)$ betragen. Benutzt man ein Voltmeter oder ein Ampereметр statt eines Galvanometers, so ist es nicht mehr nöthig, den Ausschlag d_3 zu merken; er beträgt V , bzw. I , wo V die von dem Schaltbreit-Voltmeter abgelesene Spannungsdifferenz zwischen den betreffenden Schienen ist. Es ist am besten, ein Ampereметр als Messinstrument zu benutzen, weil, wenn g gross ist, im Verhältnis zu dem zu messenden Isolationswiderstand, d_3 beinahe 1 wird, und infolgedessen wird die Messung ungenau. Bei der Benutzung eines Ampereметров wird die Formel noch einfacher:

$$\text{Isolationswiderstand} = \frac{d_1 - d_2}{g} - g (d_1 - d_2)$$

Ist in jedem Falle die Differenz von den mit ihren Vorzeichen genommenen Ausschlägen, d. h., wenn sie nach entgegengesetzten Seiten der Skala sind (wie bei Zweileitern immer der Fall ist), muss man die Lösung addiren. Andere praktische Methoden sind in „The Electrician“ vom 15. Mai, und 5. und 12. Juni zu finden. Diese Artikel bilden einen Theil von einem Aufsätze über Telekommunikationen, der in der nächsten Zeit herauskommt.

London, 9. 11. 96 F. Charles Ribalet.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht

Berlin, den 7. November 1896

Nachdem die Börse in abwartender Haltung eingetrat, brachte der mit grosser Majorität ertheilte Sieg McKinley's eine scharfe Aufwärtsbewegung auf allen Gebieten. Wenn nun diese Steigerung auch wohl hauptsächlich durch Deckungen, deren genaues Material gar nicht zu ermitteln, veranlasst worden sein mag und das Privatkapitalum noch wenig oder gar keine Aufnahme zeigt, so ist doch der Baum, der auf den Börsen lag, anscheinend gebrochen. Dazu kommt noch, dass nimmend auch in der Türkei, nachdem Russland seine Bereitwilligkeit erklärt hat, an der diplomatischen Aktion der Märkte theilzunehmen, einer Regelung entgegenzugehen und sich mit dem Binnenmarkt eine lengebare Stimmung Platz greiffen hat. So schloss die Börse, nachdem auf die etwa übertriebenen Haussse am Mittwoch eine Reaktion eingetreten war, in bester Haltung.

Privatkapital: Etwas steiler 4½, nach 4¼/16 Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Ohne Geschäft zu 192,25 cirka.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Eröffneten zu 324,90, geschlossen dann zu 317,90 und konnten sich gut behaupten.

Berliner Elektricitätswerke. Bei stillem Geschäft stark seiwankend zwischen 342 und 346,60.

Deutsche Gas-Gülicht-Gesellschaft. Liegen weiter sehr schwach und gaben bis 709 nach.

Mix & Genet. Fest und wenig besser bis 181,75.

Schwartzkopff. Zunächst besser bis 245, dann aber wieder schwach bis 236,25, ohne dass besondere Gründe dafür vorliegen. Schluss etwas erholt.

Elektricitäts-A.-G. voria. Schenckert & Co. Still, fest.

General Electric Co. Bei lebhaftem Geschäft steigend bis 81.

Metallic. Rührer: Weiter haussend. Chilibars: Letzt. 40; 10 per 8 Monate. Blei: Steigt.

Spanische: Letzt. 11 6 & p. t. J

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Ueberschuss des Textes in kleinerem Format nicht zu erreichen ist. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn uns ein dahingehendes Wunsch bei Einreichung des Manuscripts mitgetheilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen werden, wenn nicht ausdrücklich in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 7. November 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: Unter den Eichen 11, A. 1. West.
Expedition: Neue Berlin, N. 24, Monbijouplatz 3.

RUNDSCHAU.

Das Preisanschreibender-Deutschland-Wirtschaftsgesellschaft, elektrische Kraftwerke betreffend, über welches wir in Heft 46 S. 712 berichtet haben, ist gezeugt, die Aufmerksamkeit der Elektrotechnik auf ein Gebiet zu lenken, welches bisher nicht genug berücksichtigt worden ist. In Bezug auf Beleuchtung, Kraftübertragung und Bahnen ist die Industrie längst über das experimentelle Stadium hinausgekommen; sie hat durch langjährige Erfahrung für alle diese Zweige Normen geschaffen, welche nicht nur die Ausführung von Anlagen technisch erleichtern, sondern auch in finanzieller Beziehung möglich machen, weil man eben durch diese Normen in die Lage kommt, über die Wirtschaftlichkeit einer neu geplanten Anlage gleich von vornherein ein Urteil abgeben zu können. Ganz anders liegen die Verhältnisse, wenn es sich um die Verwendung der Elektrizität in der Landwirtschaft handelt. Wenn nach der Betrieb von stationären Maschinen, wie z. B. Schrotmühlen, Hacksechsmaschinen, Dreschmaschinen, Pumpen zur Ent- oder Bewässerung etc., keinerlei Schwierigkeiten macht und nach bestehenden Normen eingerichtet werden kann, so muss doch zugegeben werden, dass elektrische Feldarbeiten vorläufig noch einen experimentiellen Charakter haben. Trotzdem sind solche Arbeiten und namentlich das elektrische Pflügen durchaus nicht neu; haben doch schon vor nunmehr 17 Jahren die Herren Christian und Felix ihr berühmtes Pflügeversuch in Sormlitz angestellt, wobei das sogenannte direkte System mit zwei Antriebsmaschinen verwendet wurde. Allerdings war die Geschwindigkeit des Pfluges nur etwa 17 m per Minute und die Leistung in 10 Arbeitsstunden nicht viel über 1 ha, aber immerhin war damit der Beweis geliefert, dass der elektrische Antrieb von Kippflügeln praktisch möglich ist. Im folgenden Jahre hat sich Werner von Siemens einen elektrischen Pflug patentieren lassen, in welchem die Arbeitsmethode verschieden war, indem nach Art des Darly'schen Cultivators das Werkzeug nicht durch einen Drahtseil über das Feld gezogen wurde, sondern sich selbst durch Triebstangen vorwärtsziehen sollte. Später sind wiederholt und an verschiedenen Orten elektrische Pflüge versucht worden, aber die so gesammelten Erfahrungen reichen noch immer nicht aus, um Normen zu schaffen, welche wie in anderen Zweigen der elektrischen Kraftübertragung den technischen und wirtschaftlichen Erfolg der Anlage von vornherein zu beurteilen gestatten.

Die durch das Preisanschreiben der Elektrotechnik gestellte Aufgabe ist keineswegs, aber sie ist doch nicht so schwierig als jene, welche sich vor 30 Jahren die Herren Fowler und Greig stellten, als sie es unternahm, Dampfkränze zum Pflügen zu verwenden. Darum müsste jede Einzelheit erst erprobt und gelernt werden; der Kippflügelmusste erst erfunden werden, um Arbeit und Zeitverlust am Ende der Furche zu sparen, die beste Form der Pflugschar und des Strohleitbrettes auszustudieren, langwierige Versuche festzustellen, welche Maschinen mit und ohne bewegliche Becken, Verankerungen, das beste System der Seilführung, Ausgleichströmmeln, Tragrollen und viele andere Einzelheiten müssten ausprobiert werden und schließlich müsste man über die nötige Betriebskraft und die Beanspruchung der einzelnen Theile Erfahrungen sammeln, wofür sich ergab, dass nur die Maschinetheorie nicht zu stark imman könnte.

Alle diese Erfahrungen kann der Konstrukteur eines elektrischen Pfluges sofort benutzen und dadurch ist seine Aufgabe bedeutend erleichtert. Erschwert ist seine Aufgabe durch die Nothwendigkeit, für eine sichere und gefahrlose Stromzuführung sorgen zu müssen. Ob es möglich sein wird, Akkumulatoren zu verwenden, welche auf den Antriebsmaschinen selbst mächtig arbeiten, wollen wir jetzt nicht untersuchen. In Anbetracht des grossen Kraftbedarfes (das Seil überträgt bis zu 2000 kg Zugkraft bei 60—70 m Geschwindigkeit in der Minute) und des dadurch entstehenden grossen Gewichtes der Akkumulatoren scheint dieser Betrieb wenig Aussicht auf Erfolg zu haben. Es wird also wahrscheinlich nötig sein, den Strom durch Arbeitswindungen zuzuführen. Im Allgemeinen wird auch diese Zuführung auf beträchtliche Entfernungen stattfinden müssen, da entweder bestehende stählerne Centralen als Kraftstationen ausgenutzt oder neue solche Kraftstationen für grosse Güter gebaut werden müssen. In beiden Fällen wird die Leitung lang werden und die Verwendung hoher Spannung nötig sein. Giebelzeitung muss natürlich wenigstens ein Theil der Leistung so angeordnet sein, dass er sich von Feld zu Feld nach Bedürfniss ohne grosse Mühe und Kosten rasch verlegen lässt. Schliesslich muss die Leitung so angeordnet werden, dass jede Gefahr für Passanten sowohl als auch für das Bedienungspersonal ausgeschlossen ist.

Glücklicherweise ist die Elektrotechnik auf einer solchen Stufe der Entwicklung angelangt, dass der Erfüllung all dieser Bedingungen keine unüberwindlichen Hindernisse entgegenstehen, und es ist anzunehmen, dass infolge der durch die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft gegebenen Anregung die Frage des elektrischen Pflügens in technischer Beziehung erfolgreich gelöst werden wird.

Wir haben oben gesagt, dass die Bodenbearbeitung mittels elektrisch übertragener Kraft zur Zeit noch einen experimentiellen Charakter hat. Das ist im Grossen und Ganzen richtig; es ist aber auch richtig, dass in mehreren Fällen die in dieser Richtung vorgenommenen Experimente recht gefügigt sind. So hat z. B. die Firma Elektrizitäts-A. G. vormals Schuckert & Co. im vorigen Jahre in Biedersheim bei Worms mittels elektrische Pflügeversuche ausgeführt, welche zur vollen Befriedigung der anwesenden Landwirthe ausfielen. Die Pflügeapparate waren von der Firma Dabber in Rostock geliefert worden und der Strom wurde der 3/2 km entfernten Central in Worms entnommen. Mit einem Kippflügeln von 4 Scharen wurden unter Aufwand von 28 PS an den Windwerken 4 1/2 Hektar in 10 Stunden 80 cm tief gepflügt. Andere Beispiele der Verwendung von Elektrizität in der Landwirtschaft sind speziell elektrischer betriebener Pflüge; sind von der Firma Siemens & Halske auf den Domänen Silliam (Provinz Hannover) und Roselberg (Provinz Hessen) ausgeführt worden. In beiden Fällen wird auf der Primärstation Wasserkraft verwendet und der Strom im ersten Falle 1500 V Drehstrom, im zweiten Falle 500 V Drehstrom, zu den verschiedenen landwirtschaftlichen Arbeiten verwendet. Um zu pflügen, wird auf den Domänen Silliam der Strom von 1500 V durch ladbare Transformator in der Nähe des zu bearbeitenden Feldes auf 600 V herabgesetzt. Zum Antrieb des Kippflüges kommt das direkte System mit zwei Windwerken in Anwendung. Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass bei der von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft im Memelthale an-

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1860 verlegt mit dem hiesigen in München erscheinenden Centralblatt für Elektrotechnik — in wöchentlichen Heften und besteht, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, aber alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffend Verkömmissen mit Fragen in Originalberichten, Rundlesungen, Korrespondenzen aus dem Mittellande 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 erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.

Preisanschreiber: III, 108.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch das Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prezitate No. 123) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 21. (M. 25.— bei portofreier Vorzahlung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen sonstigen Anzeigebestellern zum Preise von 40 Pf. für die gewöhnliche Petitzeile angenommen.

Bei 6 11 25 50maliger Aufnahme kostet die Zeile 10 20 35 50 Pf.

Stellungsanzeigen werden bei direkter Angabe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

REKLAMEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Auslagen oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung des JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Monbijouplatz 3.

Preisanschreiber III, 108. Verlag: Julius Springer, Berlin, München.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalarbeiten nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Hausarbeit S. 511.

Elektrische Stärkemessungen auf der Berliner Liawerbstellung. Von Ludwig Wittelmann. (Schluss von S. 504.) S. 518.

Das Verhalten ausnahmsweise Hochspannungsmotoren bei verschiedenen Spannungslagen. Von H. Bessert. (Fortsetzung von S. 294.) S. 520.

Was Anders sich Spannung und Durchgang von Freileitungen mit der Temperatur? Von H. Schuchert. S. 521.

Anzeige aus dem Bericht über die Ergebnisse der Relektropol- und Telegraphenverwaltung während der Jahre 1895—96 (Fortsetzung von S. 519) S. 522.

kleinere Mittheilungen S. 724.

Telegraphie in China. S. 724. **Process der Vereinigten Staaten gegen die Compagnie Francaise des Cables Telegraphiques** — Western Union Telegraph Co. **Telephonie.** S. 724. **Französisches Fernsprechnetz** — Neu Fernsprech-Vereinigungsanstalt in Berlin.

Elektrische Bahnbestimmung. S. 725. **Horsfelds Elektrische Heilanstalt der Hauptpostwegen** — St. Petersburg.

Elektrische Bahnen. S. 725. **Elektrische Strassenbahnen in Berlin.** — **Elektrische Strassenbahn Spandau-Berlin.** — **Elektrische Bahn Frankfurt a. M. — Hahn.** — **Elektrische Bahn Wiesbaden.** — **Malin-Elyville.** — **Elektrische Seebahn bei Darmstadt.** — **Elektrische Strassenbahn bei Engelberg (Schwarz).**

Elektronen. S. 725. **Verwendung positiver Kolloidier bei elektrophoretischen Versuchen.** — **Verlebensadmission.** S. 725. **Unterscheidung von schmalen und breiten Lichtstrahlen mittels Elektronenstrahlen.** — **Elektrischer betriebener Feinreisszug in einer Brauerei.**

Potential. S. 725. **Anwendungen.** — **Erhebungen.** — **Uebertragungen.** — **Pflügerungen.** — **Anzeige aus Patentliteratur.**

Vereinssachen. S. 725. **Elektrotechnische Gesellschaft in Frankfurt a. M.**

Briefe an die Redaktion. S. 725.

Planisols und geschäftliche Nachrichten. S. 725. **Börsen-Wochenbericht.** — **Allgemeine Elektrotechnische Gesellschaft, Berlin.** — **Siemens elektrische Werke, in Berlin.** — **Elektrische Bergbauanstalt Nauck & Stritz.** — **M. & K. Elektrische Maschinen- und Apparate, Kolben & Co., Prag.** — **Yessens.**

geführt und vor einigen Tagen in Betrieb gesetzten Anlage die Möglichkeit, durch Anschluss an die Fernleitung das rekonstruierte Land elektrisch pflügen zu können, mit ein Grund war, welcher die Entscheidung zu Gunsten des elektrischen Betriebes der Pumpwerke beeinflusst hat.

Elektrische Starkstromanlagen auf der Berliner Gewerbeausstellung.

Von Ludwig Mittelmann.

(Schluss von S. 674.)

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat besonders hervorragenden Anteil an den umfangreichen Installationsarbeiten in der Ausstellung genommen. Es sind n. A. die Arbeiten für das Verteilungsnetz des Hauptindustriegebäudes, die Illumination desselben sowie des neuen Sees mit insgesamt ca. 10000 Glühlampen, sowie eine grössere Anzahl Privatinstallationen von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgeführt. Eine grössere Anzahl Motoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft findet Anwendung in den verschiedenen Industriezweigen, auch die Heiz-, Koch- und automatischen Apparate in dem an anderer Stelle erwähnten elektrisch-automatischen Restaurant sind von dieser Firma geliefert.

An Generatoren hat die Firma in der Parkzentrale 3 Gleichstrommaschinen mit je einer Leistung von 600 A bei 120 V und 540 U. p. M. aufgestellt. Die Maschinen sind 6 polige Nebenschlussmaschinen von bekannter Konstruktion mit Gittertrommelanker und Polbüchse.

In der Haupthalle befinden sich anschliesslich Drehstromgeneratoren der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft. Wie schon Eingang unseres Berichtes erwähnt, arbeiten dieselben mit niedriger Spannung (200 V) und zwar lediglich aus dem Grunde, weil über die Maschinen schon verfügt war, bevor sie zur Ausstellung gelangten. Die Firma baut 2 Hauptarten von Drehstrommaschinen, welche beide in der Ausstellung vertreten sind. Fig. 1 zeigt eine Drehstrommaschine Modell DM 800 für eine Leistung von 90 Kilowatt bei induktionsfreier Belastung und 200 V Spannung.

Die Maschine ist direkt gekuppelt mit einer stehenden Compounddampfmaschine derselben Firma. Sie ist 28-polig und macht 215 U. p. M. Die feststehende Magnetpole

sind. Die Stromentnahme geschieht durch 3 bzw. 4 Schleifringe, die sowohl die Verwendung der Maschine für 3 Leiter (offene oder geschlossene Schaltung) als auch die Zuhilfenahme eines vierten Leiters (offene Schaltung mit Ausgleichleitung) zulassen. Auf der Ausstellung kommt nur

Leistung von 800 Kilowatt bei induktionsloser Belastung und 200 V verketterter Spannung. Sie hat feststehende Anker und Magnetwicklung, während der Magneten rotiert und somit die Verwendung von Schleifbürsten erspart bleibt. Der rotierende Magneten (Induktor Fig. 3) trägt 8 aus

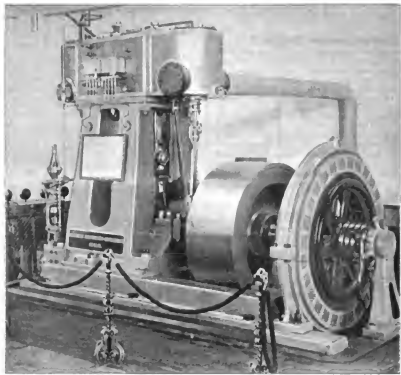


Fig. 1.

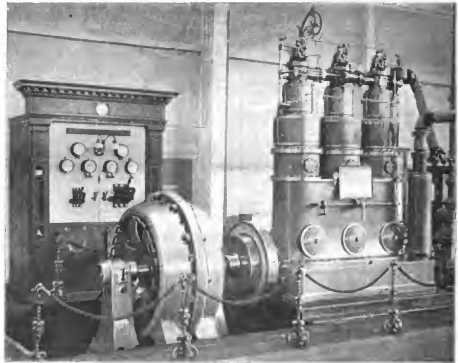


Fig. 2.



Fig. 3.

erhalten ihre Erregung durch Gleichstrom von 110 V (Fremdstrom). Der rotierende Anker hat eine Trommelwicklung, die aus einer einzigen Reihe kräftiger Kupfersäule besteht, die am Umfang des Ankerseins in geschützten Löchern eingebettet und durch Kupfergabeln miteinander verbun-

den. Die erste Verwendung mit verketterter Spannung zur Benutzung.

Die zweite grössere Drehstrommaschine der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft (Fig. 2) entspricht den bekannteren moderneren Konstruktionen.

Die Maschine Modell D_{2000} hat eine

induzierten Eisen bestehende Polhülser, die zahnartig und 2-polig wie die Figur anzugeordnet sind. Die Schnitte Fig. 4 zeigen die allgemeine Anordnung der Anker und Erregerspulen und ihre Lage zum Induktor bei Maschinen solcher Type.

Die Ankerwicklung besteht aus runden

massiven Kupferbolzen von 20 mm Durchmesser, welche in die in das Ankerisen eingewebten Löcher eingebettet und in der Reihenfolge 1 und 4, 2 und 5 a. s. f. durch Kupfergabeln verbunden sind. Es ist durch diese Anordnung eine Form erreicht worden, die der Maschine den Charakter einer vollständig mechanischen Konstruktion giebt. Die zur Erzeugung erforderliche Energie beträgt $\frac{1}{4}\%$ der Gesamtleistung bei einem Kupfergewicht von ca. 250 kg. Um im kurzgeschlossenen Anker die normale Stromstärke zu induciren, genügt bereits $\frac{1}{5}$ der normalen Erregerstromstärke, woraus sich ein sehr minimaler Spannungsabfall er-

erwähnten Stahlplattkuppelung der Firma. Die eine Kuppelungshälfte trägt auf ihrer scheibenartigen Stirnfläche eine Anzahl konzentrisch um den Mittelpunkt angeordneter Mitnehmer, die andere Hälfte enthält ebensoviel radial gestellte Bündel von Blattfedern, deren Enden an der Nabe bzw. am Umfang gehalten sind. Die Mitnehmer fassen in der halben Länge die Bündel. Die ganze Kuppelung ist infolge dieser Anordnung äusserst elastisch und namentlich dann von Werth, wenn durch ungleiche Abnutzung von Lagern Unterschiede in der Lage der Wellenmittel entstehen.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Ges-

ellschaft gestattet das Herausnehmen eines jeden Kerns. Die Transformatoren haben einen sehr geringen Spannungsabfall; er beträgt

| | |
|------------------------------|----|
| für Lichtbelastung | 2% |
| für Kraftbelastung | 5% |

Von der grossen Anzahl der von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft gelieferten Motoren möge hier ein grösserer Drehstrommotor Erwähnung finden. Dieser Motor (Fig. 7, D. R. P. 51068) hat eine Leistung von 15 PS bei 475 U. p. M. Der Strom wird dem Motor in die fest stehenden verketet geschalteten Windungen zugeführt. Der rotirende Anker hat eine aus Kupferstäben bestehende, durch Ringe in sich kurzgeschlossene Wicklung. Das Anlassen des Motors geschieht mittels eines Flüssigkeitswiderstandes (Fig. 8), bestehend aus einem Gefäss, in welches drei Eisenbleche getaucht werden; die Flüssigkeit besteht aus einer Soda- oder Pottaschelösung. Der Strom wird beim Anlassen durch den 3-fachen Schalterbel S (Fig. 9)

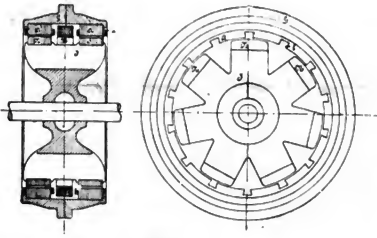


Fig. 4

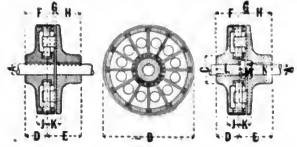


Fig. 5

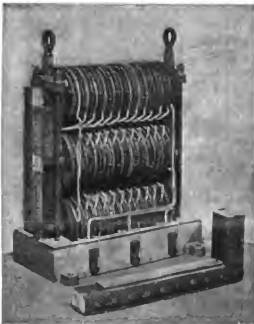


Fig. 6

sehen lässt. Die Maschine wird unter Verwendung einer Stahlplattkuppelung direkt angetrieben von einer stehenden Drillings-Compounddampfmaschine System Willans, mit einer Leistung von 360 PS bei 375 U. p. M. Da diese letztere Maschine erst unlängst eine genaue Beschreibung (s. ETZ, 1896, S. 658) erfahren hat, so kann an dieser Stelle davon abgesehen werden. Die beiden Drehstromdynamomaschinen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft arbeiten mit 100 Polwechseln parallel auf ein Netz. Das Parallelschalten geschieht unter Zuhilfenahme des einfachsten Phasenindikators bestehend aus 4 Glühlampen.

Fig. 5 zeigt die Schalte der vor-



Fig. 7



Fig. 8

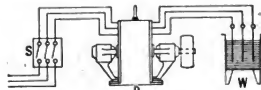


Fig. 9

sellschaft hat ferner eine grössere Anzahl Drehstromtransformatoren entsprechend der von ihren Generatoren geleisteten Energie zur Anstellung gebracht.

Diese Transformatoren (Fig. 6 D. R. P. 79008) sind Kerntransformatoren, bei denen die mit den beiden Wicklungen versehenen Kerne in einer meist vertikalen Ebene liegen und durch Querstücke ver-

nach den Anfängen der 3 Windungen des Motors geführt, während die Enden dieser Windungen mit dem Flüssigkeitswiderstand verbunden sind. Nach Einlegen des Schalthebels werden die Bleche des Widerstandes allmählich in die Flüssigkeit eingetaucht, bis in der Endstellung die Enden der Wicklungen kurzgeschlossen sind.

Ausser diesen im vorstehenden Berichte in grossen Kurzen beschriebenen Anlagen und Maschinen, die seitens der grössten elektrotechnischen Firmen für das Syndikat geliefert worden sind, kommt noch eine Anzahl anderer Lieferanten in Betracht, deren Erzeugnisse bei der Herstellung der elektrischen Anlagen Verwendung gefunden haben. So haben geliefert die Firmen:

Pelton & Gallemaire die gesammten unterirdisch verlegten Kabel,
Hartmann & Braun, Messinstrumente,
Volz & Häffner, Schaltbretter
Willing & Vieler, Bogenlampen,
K. Weipert (von dieser Firma sind circa 500 Gleich- und Wechselstromlampen in der Ausstellung in Betrieb),
Reiniger, Gebhardt & Schall, Bogenlampen,
Hirschmann & Co., isolirte Leitungsdrahte,
Hesse Söhne, Heberhahn, dünne Kupferleitungen,
u. A. m.

Die elektrischen Starkstromanlagen der Berliner Gewerboausstellung bieten trotz des Vermiedens des Ausstellungscharakters eine Menge interessanter Einzelheiten. Eine besondere Bedeutung für die deutsche elektrotechnische Industrie gewinnen sie aber dadurch, dass sie, zum Unterschied von den meisten bisherigen Ausstellungsanlagen, als eine grösstenteils Installation aufgefasst werden müssen, die eine einheitliche Organisation und eine gemeinsame und sich ergänzende Versorgung des Konsumgebietes zur Grundlage hatte. Infolge der Beteiligung einer so grossen Anzahl von Firmen ergab sich die Nützlichkeit des Zusammenarbeitens der verschiedensten Fabriken und Konstruktionen. Dass dies in vollem Masse gelungen ist, beweist der Umstand, dass während der ganzen Zeit keine oder sehr unbedeutende Störungen in den elektrischen Anlagen vorgekommen sind. (Die vorgekommenen bescheidenen Betriebsunterbrechungen sind fast ausschliesslich auf Defekte an den Dampfanlagen zurückzuführen.) Man kann sagen, dass die deutsche elektrotechnische Industrie auch insofern einen wesentlichen Erfolg in der Ausstellung zu schreiben, als sie bewiesen hat, dass sie auf einer Höhe steht, die sie unter den schwierigsten Umständen mit Erfolg ihre Aufgaben lösen lässt.

Die Gesamtanlagen in Ausstellungsterrain sind projektiert und ausgeführt (bzw. die Ausführung geleitet worden) durch ein Installationsbureau unter Leitung des Herrn Direktor Sarasin und unter Mitwirkung der Ingenieure Groll und des Verfassers.

Das Verhalten asynchroner Wechselstrommotoren bei verschiedenen Spannungscurven.

Von G. Roesser, Berlin.

(Fortsetzung von S. 706.)

II. Erklärung und Erweiterung der Ergebnisse.

Im Folgenden soll eine Erklärung der oben angegebenen Resultate durch Erweiterung der bekannten auf Synchronen Wechselstromertheorie des asynchronen Wechselstromertheorie versucht werden. Am geeignetsten ist für diesen Zweck die Theorie in der Form, wie sie Görges im vergangenen Jahre in einer höchst interessanten

Arbeit veröffentlicht hat.) Hierbei sind alle elektrischen Grössen durch die Amplitude N_2 der Kraftlinienzahl ausgedrückt, welche aus den primären Amperewindungen und den Amperewindungen des Ankers resultirt. Die Formeln von Görges beziehen sich auf einen zwölfpoligen Motor, dessen Trommelanker mit n_2 einzeln in sich kurz geschlossenen Windungen vom Widerstand w_2 versehen ist. Verändert sich jene Kraftlinienzahl des resultierenden Feldes nach dem Gesetze:

$$N_2 = N_2 \sin \omega_2 t \quad (1)$$

wobei $\omega_2 = 2\pi \times$ sekundliche Periodenzahl des Wechselstromes gesetzt ist, so erfährt der mit der Winkelgeschwindigkeit ω_1 rotirende Anker ein Drehmoment¹⁾

$$D = \frac{1}{4} \frac{n_2}{w_2} N_2^2 \omega_2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2}\right) \quad (2)$$

Der Verlust durch Joule'sche Wärme in der Ankerwicklung wird

$$Q = \frac{1}{4} \frac{n_2}{w_2} N_2^2 \omega_2^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2}\right)^2 \quad (3)$$

Bei der Entwicklung dieser Formeln ist die Voraussetzung gemacht, dass keine magnetische Streuung und keine Hysteresis auftritt, die Magnetisirung also proportional der magnetisirenden Kraft sei. Wie weit die in Wirklichkeit bestehenden Abweichungen von dieser Voraussetzung bei verschiedenen Spannungscurven D und Q bedeusungsvoll sein werden, ist gegenwärtig noch nicht zu entscheiden. Zunächst aber möge mit dieser vorläufigen Annahme gerechnet werden. Eine weitere Voraussetzung, welche bei den obigen und den später zu citirenden Formeln gemacht wurde, besteht in der Annahme, dass

$$\lambda^2 = \left(\frac{n_2}{w_2} v a^2\right)^2$$

sehr gross ist gegenüber 1. Hierin ist v die sekundliche Periodenzahl des Wechselstromes und a diejenige Kraftlinienzahl, welche von jeder Amperewindung erzeugt wird. Diese Vereinfachung ist bei allen modernen Motoren zulässig.

Bei der Entwicklung der obigen Formeln für D und Q sind die magnetischen Vorgänge im Motor als Ausgangsbenutzt worden. Solange der Motor stillsteht, verhält er sich in magnetischer Beziehung, wie ein Transformator. Das Primärfeld N_2' setzt sich mit dem entgegenwirkenden Felde des Ankers N_2'' zusammen zu einem resultierenden Felde N_2 , welches die Primärspannung „auslauchert“, indem es in den n_1 primären Windungen eine EMK e_1 gleich Kleinemspannung E_p , minus Spannungsverlust in der Wicklung inducirt. Da der letztere bei allen Motoren sehr klein ist, so ist mit sehr grosser Annäherung

$$- \frac{dN_1}{dt} n_1 = e_1 = E_p \quad (4)$$

wodurch Grösse und Verlauf von N_1 bzw. N_2 (s. Gl. 1) bei gegebenem E_p bestimmt wird. Andererseits ist N_2' proportional dem Primärstrom und N_2'' proportional dem Ankerstrom.

Geräth der Anker in Rotation, so entsteht in denselben durch die Drehung noch eine zweite EMK, welche zu der durch die periodische Veränderung des feststehenden

Primärfeldes erzeugten hinzukommt. Durch die Rotation wird die symmetrische Lage der Ankerwindungen zu dem Primärfeld gestört, und die Folge ist eine unsymmetrische Verteilung der Ankerströme und die Erzeugung einer Feldkomponente N_2'' , welche zum Primärfelde N_2' und zu N_2 senkrecht steht (s. Fig. 10). Nach Görges ist bei sinusartiger Veränderung der Beziehung der Amplituden N_2' und N_2'' :

$$N_2'' = \frac{\omega_1}{\omega_2} N_2' \quad (5)$$

und N_2 ist gegen N_2' in der Phase zurück um einen Winkel φ_2 von solcher Grösse, dass

$$\frac{1}{2} \varphi_2 = \lambda \quad (6)$$

also bei $\lambda = 0$, $\varphi_2 = 90^\circ$ ist. Die unter 90° geneigten Felder N_2' und N_2'' vereinigen sich zu einem elliptischen Drehfeld, d. h. einem Felde, welches im Sinne des Ankers mit der mittleren Winkelgeschwindigkeit ω_1 rotirt und dessen Intensität sich dabei verändert wie der Radiusvektor einer Ellipse mit den Halbachsen N_2' und N_2'' . Im Uebrigen ist zu bemerken, dass N_2 keine EMK in der Primärwicklung inducirt, da sich die entstehenden elektromotorischen Kräfte in den vier Quadranten aufheben (s. Fig. 10). Gleichung (4) gilt also auch für den laufenden Motor.

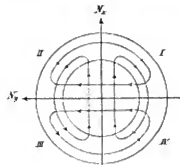


Fig. 10.

Es ist ferner wie Görges gezeigt hat bei sinusartiger Veränderung der Amplituden des Primärfeldes bestimmt durch

$$N_2'^2 = N_2^2 + \frac{1}{4} \frac{n_2^2}{w_2^2} n_2^2 N_2'^2 \omega_2^2 \times \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2}\right)^2 \quad (7)$$

Die Gleichungen (1) bis (3) und (5) bis (7) lassen sich leicht für den Fall einer beliebigen von Sinusart abweichenden Veränderung von E_p erweitern, wenn man bedenkt, dass E_p dann allgemein dargestellt werden kann durch die Gleichung

$$E_p = E_{p1} \sin \omega_1 t + E_{p2} \sin (3\omega_1 t + \varphi_2) + E_{p3} \sin (5\omega_1 t + \varphi_3) + \dots \quad (8)$$

wobei E_{p1} , E_{p2} , E_{p3} , ... die Amplituden φ_2 , φ_3 , ... die Phasen der einzelnen sinusartig verlaufenden Partialspannungen bedeuten. Jede von diesen Partialspannungen kann entstanden gedacht werden durch ein sinusartig mit derselben Periodenzahl sich veränderndes Magnetfeld. Setzt man diese Magnetfelder nach einander gleich

$$N_{21} \sin (\omega_1 t + \frac{\pi}{2})$$

$$N_{22} \sin (3\omega_1 t + \varphi_3 + \frac{\pi}{2})$$

$$N_{23} \sin (5\omega_1 t + \varphi_3 + \frac{\pi}{2}) \quad (9)$$

¹⁾ Görges, KTZ 1896 S. 70.
²⁾ Gleichung 2, 3, 7 sind die Gleichungen S. 72, 73 der ersten Abhandlung von Görges. Die Bezeichnungen sind etwas anders gewählt worden, um Uebereinstimmung mit den früheren Arbeiten des Verfassers über Transformator zu erzielen, auf welche später Bezug genommen werden muss.

so werden nach Gleichung (4) die Partialspannungen:

u_1 = \omega_1 N_1 \sin \omega_1 t
u_2 = (\beta \omega_2) N_2 \sin (\beta \omega_2 t + \psi_2)
u_3 = (\delta \omega_3) N_3 \sin (\delta \omega_3 t + \psi_3)

Also sind die Amplituden N_1, N_2, N_3 ... bestimmt durch die Gleichungen

E_p = \omega_1 N_1 N_2
E_p = \omega_2 (\beta \omega_2) N_2
E_p = \omega_3 (\delta \omega_3) N_3 (9a)

Von diesen Partialfeldern wirkt jedes einzeln im Motor wie das Feld N_k bei sinusartigen Veränderungen. Man kann daher z. B. Drehmoment, Ankerstromwärme und Primärfeld, welche von dem resultieren den Partialfeldern N_k herrühren, bestimmen. Indem man in den Gleichungen (2), (3) und (7) N_k durch N_{k0} und \omega_k durch \beta \omega_k ersetzt. Ähnliches gilt auch für die übrigen Partialfelder, und die Gesamtwerte von Drehmoment, Ankerstromwärme und Primärfeld ergeben sich als die Summe der Einzelwerte. Man erhält:

D = 1/4 \sum \omega_k^2 [N_k^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{(5\omega_0)^2}) + N_{k0}^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{(3\omega_0)^2}) + N_{k2}^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{(5\omega_0)^2}) + ...]
Q = 1/4 \sum \omega_k [N_k^2 \omega_k^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{\omega_0^2})^2 + N_{k0}^2 (\beta \omega_k)^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{(3\omega_0)^2})^2 + N_{k2}^2 (\delta \omega_k)^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{(5\omega_0)^2})^2 + ...]
N_k^2 = N_{k0}^2 + N_{k2}^2 + N_{k4}^2 + ... + 1/4 \sum \omega_k^2 [N_k^2 \omega_k^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{\omega_0^2})^2 + N_{k0}^2 (\beta \omega_k)^2 (1 - \frac{\omega_k^2}{(3\omega_0)^2})^2 + ...] (7a)

Analog werden auch die Querfelder, welche durch die Ankerpartialströme her vorgebracht werden:

N_{p1} = \frac{\omega_1}{\omega_0} N_1
N_{p2} = \frac{\beta \omega_2}{\omega_0} N_2
N_{p3} = \frac{\delta \omega_3}{\omega_0} N_3 (5a)

und die Tangenten ihrer Phasenverschiebungen gegen die N_1, N_2, N_3, etc.:

\lambda, \beta \lambda, \delta \lambda, ... (5b)

Diese Phasenverschiebung sind also bei allen Partialfeldern annähernd gleich 50%. Die einzelnen Partialfelder von N_k mit den Partialfeldern gleicher Ordnung von N_p verhalten, geben elliptische Drehfelder, deren Achsen bzw. N_k und N_{p1}, N_k und N_{p2}, N_k und N_{p3}, ... sind, und welche mit den mittleren Geschwindigkeiten \omega_1, \beta \omega_2, \delta \omega_3, ... rotieren.

Die Gegenüberstellung der Gleichungen (2) und (2a), (3) und (3a), (5) und (5a), (7) und (7a) gestattet, den Einfluss einer Ab-

*) Strenge genommen müssten die hier zusammengefassten verallgemeinerten Formeln besonders bewiesen werden. Das Drehmoment des Ankers z. B. ist in jedem Augenblicke proportional dem Produkt aus der Drehmomentstärke des resultierenden Feldes (insamere lateinischer der Partialfelder) und der gemeinsamen mittleren sinusförmigen Summe der Intensitäten der Partialströme. Jedes Partialfeld geht also auch mit dem von einem anderen Partialfeld erzeugten Strom ein Drehmoment, und so könnte schliesslich, wie ich schon auch ausdrücklich mit den Faktoren N_1, N_2, oder N_3, N_{p1}, etc. ausser den Ausdrücken N_k^2, oder N_{k0}^2, etc. anführen müssten die Rechnung eigentlich über dem die nicht der Fall ist, denn die Mittelwerte der dieser Drehmomente werden gleich Null, weil aus Integralen

\int_0^{2\pi} \sin(\beta \omega_1 t + \psi_1) \sin(\delta \omega_1 + \psi_2) dt

wo \psi die Dauer einer Periode bedeutet, gleich Null ist. Aus demselben Grunde können auch die Phasenverschiebungen \lambda gegen \omega_1 der Partialfelder in der Drehmomentkurve für \omega_1 und D nicht von der gewöhnlichen Rechnung ist von dem Verfasser durchgeföhrt worden. In wie sehr prinzipiell die Rechnung unrichtig ist, geht sich nur durch grossere Kompliziertheit unter, wobei, kann aus hier überzugehen sein.

weichung der Spannungskurve von Sinusform zu überschauen, wenn man dabei die bei den vorliegenden Versuchen erfüllte Bedingung berücksichtigt, dass die effektiven Werte der Spannungen dieselben sind. Die höchsten Abweichungen von 100 V., welche bei den oben besprochenen Messungen am Orrlikon-Motor auftraten, betragen 0.2% nach oben und 0.5% nach unten.

Bei einer beliebigen Spannungskurve, welche der Gleichung (8) gehorcht ist der Mittelwerth der Quadrate von E_p, während einer Periode:

M(E_p^2) = \frac{E_p^2 + E_p^2 + E_p^2 + ...}{2}

bei sinusartiger Veränderung nach dem Gesetze:

E_p = E_p \sin \omega t

ist

M(E_p^2) = \frac{E_p^2}{2}

Gehorcht im letzteren Falle das Magnetfeld dem Gesetze:

N_k = N_k \sin(\omega_k t + \frac{\pi}{2})

so wird

E_p = N_2 \omega_1

l_0 = Länge des spannungslosen Drahtes
l = ... gespannten
h = Durchmesser
q = Querschnitt
a = Spannung pro Querschnittseinheit
t = q \cdot a
E = \frac{1}{s} = Elastizitätsmodul
\gamma = spezifisches Gewicht
p = q \cdot a = Gewicht pro Längeneinheit
a = Anziehungs-koeffizient
t = Temperatur.

Ferner sei angenommen, die Kurve des hängenden Drahtes sei eine Parabel. Auch soll auf den geringen Spannungsunterschied zwischen Scheitel der Kurve und Aufhängung keine Rücksicht genommen werden.

Graph of (Elastizität und Festigkeit S. 16) stellt für die Beziehungen zwischen Temperatur, Spannung und Durchgang eines Telegraphendrahtes folgende Gleichungen auf:

(a + \frac{8}{3} \frac{h^2}{a})(1 + \alpha t) = a + \frac{8}{3} \frac{h^2}{a}

(Bogenlänge der Parabel); h_0 bedeutet den Durchgang für die Temperatur t=0; ferner

P = \frac{p \left(\frac{a}{2}\right)^2}{2h}

Aus diesen Gleichungen folgt:

h = \sqrt{h_0^2 + 1.5 \alpha t \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \frac{a}{2} \sqrt{\left(\frac{p \cdot a}{4h_0}\right)^2 + 1.5 \alpha t}

Will man auch dieser Formel ein Tabellen aufstellen, so bestimmt man h_0 für die niedrigste vorkommende Temperatur der art, dass die Spannung den grössten zulässigen Werth nicht überschreitet:

P_{max} = \frac{p \cdot a^2}{8 h_0}

Dann kann h und P für die übrigen Temperaturen berechnet werden.

Die auf diese Weise gefundenen Werthe liefern aber die Spannung zu klein und den Durchgang zu gross und zwar aus dem Grunde, weil die elastische Dehnung des Drahtes nicht in Rechnung gezogen ist.

Für Telegraphen und Telephonleitungen die Genauigkeit der Formel wird ihm reichend sein, weil man hier in der Regel über genügende Höhe verfügt. Für die Komplikationen elektrischer Balancen mit oberirdischer Stromzuführung) erscheint in dessen eine grössere Genauigkeit wünschenswert. Die Aufhängungspunkte des Drahtes sollen nicht unnötig hoch liegen, besonders da, wo die Fehlerspannung mit Hilfe von Masten geschieht. Hingegen ist ein bestimmter Mindestabstand des Drahtes von Niveau der Fahrbahn vorgeschrieben. Es handelt sich also darum, den Durchgang des Drahtes möglichst klein zu machen, ohne dass die Spannung im Winter die zulässige Grenze überschreitet.

Dies kann auf folgende Weise geschehen.

l = L(1 + \alpha t, (1 + \sigma)) (1)

l = a + \frac{8h^2}{3a} (2)

\sigma = \frac{\gamma a^2}{8h} (3)

Aus diesen Gleichungen folgt:

a + \frac{8h^2}{3a} (1 + \alpha t) (1 + \frac{\gamma a^2}{8h}) = l_0 (1 + \alpha t)

Wie ändern sich Spannung und Durchgang von Freileitungen mit der Temperatur?

Von H. Scheffel, Nürnberg.

In der Literatur finden sich zwei Lösungen dieser Aufgabe, welche aber beide einer Ergänzung bzw. Nachbesserung bedürfen. Eine eingehendere Behandlung der Frage dürfte daher von Interesse sein.

Zur Vereinfachung der folgenden Betrachtung sei eine Erläuterung der angewandten Bezeichnungen voraus geschickt (Fig. 11):

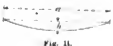


Fig. 11.

a = Abstand der Aufhängungspunkte eines gespannten Drahtes.

Zur Berechnung von I_0 hat man analog dem obigen die Gleichungen

$$a + \frac{8 \lambda^2}{3a} = I_0 (1 + \sigma_{\max}) \dots (5)$$

$$\sigma_{\max} = \frac{\gamma \delta}{8 \lambda_0} \dots (6)$$

Ist I_0 gefunden, so liefert Gleichung (4) die Beziehungen zwischen h und l .

Dass auf diese Weise der Durchhang kleiner gefunden wird als nach der zuerst angegebenen Formel, rührt schon die einfache Überlegung; Abnahme der Temperatur hat Kontraktion des Drahtes und Vergrößerung der Spannung zur Folge; diese letztere erzeugt eine Dehnung des Drahtes, welche der Verkürzung entgegenwirkt.

Schlemmann (Elektrische Bahnen, S. 49) behandelt die vorliegende Aufgabe folgendermaßen. Er nimmt für die Temperatur θ einen bestimmten Durchhang aus Sechshalb-Fußketten an und bestimmt dann nach Gleichung (6) die entsprechende Spannung = H . Ferner entspricht nach Schlemmann einer Temperaturänderung um 1° eine Spannungsänderung des Drahtes $C = E \alpha$.

Darnach wäre die Spannung bei einer Temperatur θ'

$$P = H - C(\theta' - \theta).$$

Es ist sofort klar, dass diese Formel nur richtig ist für einen Draht, der auf einer horizontalen Unterlage ausgespannt ist. Hier kann allerdings $P = 0$ werden und aneh negativ, was nach der Formel der Fall ist:

$$l > \frac{H}{C} + \theta.$$

Die Formel könnte approximative Werthe liefern, wenn es sich nur um geringe Temperaturdifferenzen handelte. Da man aber in Wirklichkeit mit einer Differenz von ca. 70° (-30° bis $+40^\circ$) rechnen muss, so dürfte die nach dieser Formel gefundenen Werthe nur mit Vorsicht zu verwenden sein, sofern man nicht etwa riskieren will, dass sämtliche Drähte bei eintretender Kälte reißen.

Allerdings kann auch die Gleichung (4) nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch machen, weil noch nicht alle in Frage kommenden Momente darin berücksichtigt sind. Der Wirkung von Wind- und Schneeeindruck kann durch passende Wahl der Koeffizienten Rechnung getragen werden. Die bleibende Dehnung, welche der Draht durch die dauernde Ausdehnung auf Zug erleidet, entzieht sich der Berechnung.

Auszug aus dem Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Etatsjahre 1891—95.

(Fortsetzung von S. 710.)

Telegraphennetze.

Der Ausbau des Telegraphennetzes umfasst den Anschluss von Orten ohne Telegraphenbetrieb an bestehende Linien und die Herstellung weiterer Leitungen, da, wo die vorhandenen nicht mehr ausreichen.

Die in dem Anschluss neuer Orte an das Telegraphennetz in der Berichtzeit entwickelte Thätigkeit der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung ist bereits oben skizziert worden.

Der fortgesetzt steigende Umfang des telegraphischen Verkehrs hat eine starke Vermehrung der zwischen den Hauptverkehrsplätzen bestehenden Leitungen zur Folge gehabt.

Das Haupttelegraphennetz in Berlin hat eine weitere Anzahl unmittelbarer Verbindungen mit bedeutendsten Industrie- und Handelsstädten, sowie mit stark besuchten Bahnhöfen erhalten.

Ausserdem sind diesem Amt zur Abwicklung des Telegrammverkehrs mit dem Auslande, namentlich mit London, Wien, Budapest und Rotterdam, weitere Leitungen zur Verfügung gestellt worden. Auch ist im Haupttelegraphennetz in Berlin mit den beiden russischen Hauptverkehrsorten Kiew und Moskau in direkten Telegrammanstausch getreten. Unmittelbare Verbindungen hat femer das Bismarcktelegraphennetz in Berlin mit den Bismarckbetriebsstellen in Mailand und Budapest erhalten.

Für die grosse Sammelstation in Hamburg, Frankfurt (Main) und Köln (West) sind ebenfalls sowohl für den inländischen wie für den ausländischen Verkehr neue Leitungen hergestellt worden.

A) Oberirdische Telegraphenlinien.

1. Im Reichs-Telegraphengebiet.

Die Länge der oberirdischen Telegraphenlinien betrug Ende März 1891 . . . 93 068 km
dagegen Ende März 1896 . . . 119 539 „

Es sind mithin in den letzten 5 Jahren neu gebaut . . . 26 471 km

Davon entfallen:

- a) auf die gewöhnlichen, dem allgemeinen Verkehr dienenden oberirdischen Telegraphenlinien 9 961 km
- b) auf Stadtfersprecheinrichtungen 8 161 „
- c) auf die Verbindung verschiedener Stadtfersprecheinrichtungen untereinander 8 173 „
- d) auf die besonderen, für Rechnung des Reichs hergestellten und an Privatpersonen etc. vermietheten Telegraphenanstalten 886 „

zusammen wie oben.

Die Länge der oberirdischen Telegraphenleitungen betrug Ende März 1891 . . . 87 944 km
dagegen Ende März 1896 . . . 114 714 „

Es sind mithin in den letzten 5 Jahren neu gebaut, mit Einschlass der Verdrähtungen im Fernsprechnetze 17 770 km

Davon entfallen:

- a) auf die gewöhnlichen, dem allgemeinen Verkehr dienenden oberirdischen Telegraphenleitungen 49 966 km
- b) auf die Stadtfersprecheinrichtungen 79 747 „
- c) auf die Verbindung verschiedener Stadtfersprecheinrichtungen untereinander 40 253 „
- d) auf die besonderen, für Rechnung des Reichs hergestellten und an Privatpersonen etc. vermietheten Telegraphenleitungen 3 944 „

zusammen 173 770 km

Die Vermehrung der oberirdischen, dem allgemeinen Verkehr dienenden Telegraphenlinien in den letzten 5 Jahren beträgt rund 12%, die der zugehörigen Leitungen rund 19%.

Für die Stadtfersprecheinrichtungen berechnet sich die Vermehrung der Linien auf rund 104% und die der Vermehrung der Leitungen auf rund 93%, ferner für die Verbindungen verschiedener Stadtfersprecheinrichtungen untereinander auf rund 176% für die Linien und auf rund 219% für die Leitungen gegen den Bestand Ende März 1891.

Von den Ende März 1896 überhaupt vorhandenen gewöhnlichen oberirdischen Reichs-Telegraphenlinien sind 27 077 Linien mit 211 628 km Leitung längs der Eisenbahnen angelegt. An den reiseeigenen Gestängen sind ausserdem noch Eisenbahnbetriebsleitungen in einer Gesamtanlage von 89 900 km mit beledigt.

Zur Erweiterung der Linien und Leitungen, einschliesslich der Stadtfersprecheinrichtungen, sowie zur Unterhaltung des gesammten Liniennetzes sind innerhalb der fünfjährigen Zeitraumes zu beschaffen gewesen:

- rund 500 000 Stück hölzerne Stangen,
- 42 000 „ eiserne Ständer,
- 3 442 000 „ Porzellan-doppelglocken,
- 3 140 000 „ Stützen,
- 102 400 kg Eisen- und Stahldraht,
- 5 480 000 „ Kupferbroncedraht.

Diese Materialien sind ausschliesslich deutsche Erzeugnisse und von deutschen Lieferanten innerhalb der fünfjährigen Zeitraumes zu beschaffen gewesen:

Die günstigsten Erfolge, die mit den ver-

suchsweise verwendeten Broncedraht als Leitungsmaterial für Stadtfersprecht- und Fernsprechverbindungsanlagen, sowie mit seiner Anwendung an Stelle von Eisendraht im Telegraphennetze erzielt worden, sind durch die Reichs-Telegraphenverwaltung veranlasst, für Stadtfersprechanlagen und Fernsprechverbindungsleitungen allgemein an noch Broncedraht zu verwenden, und dies um die wegen der menschlichen Stimme besser, reiner und auf weitere Entfernungen übermittelbar werden kann. Die in Stadtfersprechanlagen noch vorhandene Eisenbahnstangen sind auch nach gegen Broncedraht ausgetauscht.

Die Drahtindustrie ist bemüht gewesen, die Herstellung der Broncedraht zu vervollkommen und deren mechanische und elektrische Eigenschaften zu verbessern. Es ist diesbezüglich unter den Namen Compound, Bimetall, Doppelmetalldraht, sowie Doppelbronze- und Patentbroncedraht auf den Markt gebracht worden, die einen Kern entweder aus Stahl oder aus Aluminiumbronze haben, während der Mantel aus Kupferbronze besteht. Die Versuche mit solchen Drähten haben bisher günstige Ergebnisse geliefert, sind aber übergegangen werden konnte, neben den gewöhnlichen Broncedrähten auch Drähte dieser Art in mehr oder weniger grossen Längen zu verwenden.

Auch die am Verleihsysteme der reisen Leitungsdrahte gerichteten Bestrebungen haben nicht gerührt; bei Anschreibung der Leitungen sind erhöhte Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des Eisenbahnstanges gestellt worden.

Die Zubereitung der zu Neuanlagen sowie zur Linienstandortung notwendigen Stangen mit Kupferverleib hat auf reichhaltigen Zulieferungsmaterialien durch Bestand der Reichs-Telegraphenverwaltung stattgefunden; ein Privatvertrieb, das seit 22 Jahren angewendet wird. Es sind zur Zeit 18 solche Zubereitungsanstalten im Betriebe, deren 1890 111 927 Stück (96 118 st), 1892 110 078 Stück (89 814 st), 1893 140 408 Stück (104 184 st), 1894 140 550 Stück (134 865 st), 1895 157 917 Stück (136 900 st) Hölzer bearbeitet haben.

Der Preis der zubereiteten Hölzer schwankte zwischen 27,11 M und 26,39 M oder für die durchschnittlich 85 m lange Stange zwischen 73 M und 72 M 20 Pf.

Die Zubereitung der Stangen auf reichhaltigen Anstalten ist in wirtschaftlicher Beziehung recht günstig; um die Kosten aber doch nicht zu gering zu machen, ist dazu übergegangen worden, bei einer Anzahl von Anstalten zur Förderung des in grossen Mengen erforderlichen Wassers an Stelle des landüblichen Wasserkraftbetriebes unter Anwendung von transportablen Dampfkesseln und Pilsomotoren einzuführen. Die bis jetzt gemachten guten Erfahrungen werden voraussichtlich auch in den Maschinenbetrieb bei allen Anstalten einzuwirken.

Bei der mannigfaltig fortschreitenden Verdrähtung des Telegraphennetzes hat auch in den letzten fünf Jahren mit der Anwendung von Doppelgestängen an Stelle der einfachen, mit Leitungen überlasteten Stangenreihen längs der Eisenbahnen fortzufahren werden müssen. Es sind Doppelgestänge auf Strecken von zusammen 1900 km hergestellt und dafür ungefähr 1 500 000 M aufgewendet worden. Ende des Etatsjahres 1896/96 waren im Reichs-Telegraphengebiet 5400 km hölzerne Doppelgestänge vorhanden gegen 6037 km Ende 1890/91.

Da in den letzten Jahren die Eisenpreise wesentlich zurückgegangen sind, so sind die Stangen wieder aufgenommen worden, an Stelle von hölzernen Stangen eiserne, den Mangel an solchen Strecken längs der Eisenbahnen zu erhitzen, wo eine grosse Zahl von Leitungen zu führen sind. Solche Stangen sind ausfestigt und Dauerhaftigkeit der Gestänge besonders erwünscht ist. Als Stangen dieser Art sind eiserner Träger aus doppeltem T-Eisen verwendet worden. Solche Träger sind aus Kosten sind 165 000 M entstanden. Sofern die Erfahrungen mit diesen Gestängen sich günstig erweisen, soll in dieser Richtung weiter vorangeschritten werden.

Euchlich hat aus Anlass der dauernden Vermehrung der reichhaltigen Leitungen an den Hängen der Eisenbahnen geführten Gestängen längs um den Anstrich des Eisenkerns veranlassung wegen Mitabnutzung ihrer Leitungen an die Reichs-Telegraphenanstalten durch zu geringen, auf eine stärkere Ausnutzung der vorhandenen Reichs-Telegraphenleitungen, auf besonders belasteten Strecken in der Weise beachtet genommen werden müssen, dass die einfachen und doppelten Holzgestänge mit eisernen Hakenstützen ausgetauscht werden.

werden. Gegenwärtig sind 130 km Linie mit derartigen Querträgern versehen. Hierdurch ist die Anbringung einer vollständigen Anzahl von Zellen von Leitungen an den Gestängen ermöglicht.

An Geldmitteln für die gesammte Erweiterung und Vervollständigung des Reichs-Telegraphennetzes einschließlich der Kosten für die Herstellung der Linien und Leitungen der Stadtfersprecheinrichtungen und der Verbindung solcher Einrichtungen unter sich, fernher dienstlich, der Kosten für die Herstellung von Apparate und technischen Betriebs-einrichtungen sind in den letzten fünf Jahren rund 1 500 000 M angesetzt worden. Dieser Betrag ist nicht durch Inanspruchnahme besonderer Mittel, sondern lediglich aus den laufenden Einnahmen bestritten worden.

Die Instandhaltung, sowie die Umlegung einzelner Theile über gemeinsame Landtheile, österreichischen und ungarischen Liniennetze haben 38 829 000 M erfordert, und zwar 19 149 000 M für die Instandhaltung und 4 000 000 M für Umlegungen.

Diese Ausgaben haben auch in den letzten 5 Jahren die durch die Erfahrungen bekannten Grenzen im Allgemeinen nicht überschritten.

Ungewöhnliche Schäden durch Naturereignisse sind den Telegraphen- und Fernsprechnetzen zugefügt worden durch Schneestürme vom 5. bis 7. Januar 1892 in und bei Hamburg, durch große Stürme vom 9. bis 13. Februar 1894, ferner durch Hagel und Eiswindung vom 15. bis 18. März 1894 und November und December 1895, endlich durch ungewöhnlich starken Schneeeis am 9. März 1896 in und bei Magdeburg. Die Wiederherstellung der Anlagen aus diesen Anlässen hat zusammen 454 400 M gekostet.

3. In den deutschen Schutzgebieten.

a) Deutsch-Ostafrika. Die erste telegraphische Verbindung des deutsch-ostafrikanischen Schutzgebieten mit dem Mutterlande wurde hergestellt durch die Kabelverbindung von Zanzibar über Bagamoyo bis Dar-es-Salaam.

Das Bedürfnis des Verkehrs und der Landesverteidigung erforderte indessen bald die Verbindung der benachbarten Meeresküste untereinander. Infolgedessen wurde am 1. December 1891 mit dem Bau einer oberirdischen Telegraphenlinie von Bagamoyo über Saadani und Pangani nach Tanga begonnen. Die nöthigen Haken des deutschen Schutzgebieten, unter Einleitung von Telegraphenanstalten in Saadani, Pangani und Tanga begannen. Hierbei musste die Telegraphenlinie mit einem niedrigen, niedrigen Flusskabel durchschnitten werden. Die Verwendung höherer Telegraphenstationen war von vornherein ausgeschlossen, theils weil es erforderlich schien an den Oasen, die sich in genügender Menge und in den nöthigen Abmessungen vorhanden waren, theils auch, weil die Stangen der Zerstorung durch Grasbrände durch Feuer und Kohlräucher ausgesetzt gewesen wären. Deshalb wurden als Leitungsdrähte nach dem Manns-mann'schen Verfahren hergestellte, von Deutschland nach dem Schutzgebiete beförderte Stahldrähte verwendet. Die Stangen mussten, je nach der Bodenbeschaffenheit, eingeschaltelt oder in Löcher, die mit Erdhörnern hergestellt waren, eingesetzt werden. Zum Schutze gegen Rothbildung sind die Stangen mit einem heils eingetragenen Theerüberzuge versehen worden. Als Leitungsdräht dient 4 mm starker Gusstahldräht.

Der Bau des 100 km langen Drahtes wurde trotz der ungünstigen klimatischen Verhältnisse in 8 Monaten ausgeführt. Deutsche Beamte leiteten ihn, die Arbeiter waren Eingeborene. Die Hauptschwierigkeit bestand darin, dass der zu benutzende Weg durch das hohe Gras, das dichte dornige Gestrüpp, durch Buschwerk und Wald erst hergestellt werden musste.

Betrieben wird die Anlage mit Morse- und — zum unmittelbaren Verkehr — mit Brevets des Schutzgebieten — auch mit Fernsprechapparaten; es erforderte einen Kostenaufwand von 149 474 M.

Im August 1893 wurde sodann der Bau der 992 km langen Telegraphenlinie von Dar-es-Salaam über Mohoro nach Kilwa im Süden des Schutzgebieten und die Einleitung von Telegraphenanstalten in Mohoro und Kilwa in Angriff genommen, wobei die bei dem Bau der Nordlinie gesammelten Erfahrungen verwertet werden konnten. Zur Durchbreitung des Rudiffusses wurde ein 300 m langer dreieckiger Hakenkabel ausgelegt, dessen Durchmesser ein Mannesmann'sches Stahldraht, dessen etwas längere, deren Fuss auf 1,50 m Länge mit einem von Theer durchtränkten Jutehanfgeleuge umwickelt ist. Die Verbindung wurde gegen Rothbildung, die nach den inzwischen gemachten Erfahrungen in jenen Gebieten schnell vor sich geht. Als Leitungsdräht ist an

Stelle von Gusstahldräht der weniger schwere und geschmeidigere, 3 mm starke Bronzedraht verwendet worden.

Der Bau der Südlinie hat einen Kostenaufwand von 181 796 M verursacht.

Zur Beschaffung der vorwiegend durch Gilraffen und Fingere, sowie durch Grasbrände hervorgerufenen Betriebsstörungen sind farbige Arbeiter mit Erfolg ausgebildet und als Hülfsmittel eingestellt worden, die auch bei den Reparaturen unter Leitung von deutschen Beamten stattfindenden Instandsetzungen der Linien beschäftigt werden. Zur Verhütung von böswilligen und fahrlässigen Beschädigungen der Linien, die Einwirkung von deutschen Bezirksämtern verwarnt und die Jumbes*) der von den Linien berührten Ortschaften für absichtliche Zerstörungen verantwortlich gemacht worden.

An Unterhaltungskosten der zusammen 419 km langen deutsch-ostafrikanischen Telegraphenlinien sind bisher rund 30 000 M entfallen.

Nachdem auch in den südlichen Landestheilen die Ruhe hergestellt ist, wird die Südlinie von Kilwa über Lindi nach Mikindani fortgesetzt werden. Die Kosten werden sich voraussichtlich auf 350 000 bis 400 000 M belaufen.

b) Deutsches Togogebiet. Bei der geographischen Lage des deutschen Togogebietes konnte nur der Anschluss an die mit dem Welt-Telegraphennetz in Verbindung stehenden Telegraphenanlagen der benachbarten fremdländischen Staaten des Westens der englischen Goldküste, im Osten des französischen Dahomey, in Frage kommen. Es wurde deshalb unter Benutzung von Baumaterialien derselben Art, wie bei der Einleitung der Linie Dar-es-Salaam-Kilwa verwendet worden waren, im November 1893 mit dem Bau einer Telegraphenlinie von Klein Popo über Lome bis zur Grenze der Goldküste vorgezogen. In beiden Orten wurden Telegraphenanstalten eingerichtet.

In gleicher Weise wurde demnach Klein Popo an das französische Telegraphennetz angeschlossen. Auch der Garnisonort der schwarzen Polizeistärke, Sebbe, der Sitz der Regierungsbehörde, wurde mit Klein Popo in telegraphische Verbindung gebracht.

Die mit einem Kostenaufwand von 26 678 Mark hergestellten, mit Morse- und Fernsprechapparaten betriebenen Telegraphenlinien des deutschen Togogebietes sind zusammen rund 40 km lang.

Die sämtlichen Ausgaben für die in den Schutzgebieten errichteten Telegraphenanlagen sind ebenfalls aus den laufenden Einnahmen bestritten worden.

c) Kamerun. Das Schutzgebiet Kamerun ist seit dem Jahre 1891 durch ein unterseeisches Kabel zwischen Bonny und Kamerun an das internationale Telegraphennetz angeschlossen. Das Kabel ist von der African Direct Telegraph Company gelegt und von der Reichs-Postverwaltung zunächst an die Dauer von 30 Jahren angemietet worden.

B. Unterirdische Linien.

1. Für den allgemeinen Telegraphenverkehr. Die Länge der vorhandenen grossen unterirdischen Telegraphenlinien betrug Ende März 1891

547 km Linie mit 39 532 km Leitung, dagegen Ende März

| | |
|--|--------|
| 5961 | 40 396 |
| mit hin- und her 114 km Linie mit 794 km Leitung | |

Dieser Zuwachs entfällt im Wesentlichen auf die 1892 angelegte 11 km lange von Strassburg (Elsass) nach Mühlhausen (Elsass) mit 118 km Linie und 791 km Leitung. Das Kabel ist siebenadrig und wie die allgemein gebräuchlichen Gussstahlkabel konstruirt.

Mit dieser Linie kann das grosse unterirdische Telegraphennetz des Deutschen Reiches, dessen Legung im Jahre 1876 begonnen wurde, aber abgesehen von dem wichtigsten Punkte des Netzes, Berlin, ausgedehnt, sind folgende durchlaufenden Linien vorhanden:

Berlin—Breslau,
Berlin—Posen—Thorn—Danzig—Königsberg (Preussen),

Berlin—Stettin—Danzig,

Berlin—Kiel—Flensburg—Sylt (mit weiter nach 1898),

Berlin—Hamburg—Bremen—Norden (und weiter nach 1898),

Berlin—Hamburg—Bremen—Emden (und weiter nach 1898).

*) Ortsvorsteher.

Berlin—Magdeburg—Hannover—Köln (Rhein)—Metz,

Berlin—Leipzig (Saale)—Frankfurt (Main)—

Breslau (Oder)—Mühlhausen (Elsass)—

Berlin—Dresden—Hof—München.

Ausserdem sind mehrfache Querverbindungen und Ausläufer vorhanden, wie die rheinische Verbindungslinie von Frankfurt (Main) über Mainz nach Koblenz und die Abzweigungen von Berlin nach Potsdam, nach Magdeburg, Braunschweig, Hannover, nach Karlsruhe, nach Bremen nach Bremerhaven, von Sande nach Wilhelmshaven, von Karlsruhe (Baden) nach Stuttgart a. a. m.

Die an die unterirdische Telegraphennetze geknüpften Erwartungen haben sich in dem nahezu zwanzigjährigen Zeiträume des Bestehens der ersten Linien glänzend erfüllt. Die Kabel sind ohne bemerkenswerthe Störungen dauernd im Betriebe gewesen und erwiesen sich namentlich dann als unentbehrlich, wenn Naturereignisse den Betrieb in oberirdischen Leitungen unmöglich machten. Die Unterlegung der Kabel erfordert verschwindend geringe Kosten.

Mit dem weiteren Ausbau der unterirdischen Stationen ist fortgefahren worden. Das Ausweichen der grösseren Städte, nicht minder ihr steigender Strassenverkehr, der durch stark belastete oberirdische Liniennetze gestärkt werden konnte, forderte die Verlegung vorhandener Kabeln bis zu den erweiterten Betriebsgrenzen und die Anlage neuer unterirdischer Stationen. Die Verlegung neuer Kabel, auch blos die vielfach bedeutend erweiterten Bahnhofsanlagen der Verkehrspunkte häufig nicht genügenden Raum für die fortwährend wachsenden Verkehre, wurden 1895 in der Unterlegung von Kabeln in grösserer Masse abgefrüher zwang. Bei dem hohen Preise der Guttapercha, die bislang allein als Isolirmitel in Gebrauch stand, ist ein anderer Vorgehen bedauerlich sehr kostspielig gewesen, wenn nicht durch die Anwendung billigerer Kabel ein Ausgleich hätte geschaffen werden können. Nach eingehenden Versehen wurden 1895 in Leipzig allgemeine Kabel mit Faserstoffisolirung und Bleimantel eingeführt. Abgesehen von dem an und für sich niedrigen Preise des Materials sind die neuen Kabel ausser dem wirtschaftlich vorthellhaft, weil sich in einem Kabel eine grössere Zahl von Leitungen vereinigen lässt, als bei Guttaperchakabeln. Während die alten Kabel ausserdem durch die Verwendung von Kabeln mit vierzehnadrige als solches zu betrachten. Wie bedeutend die Ersparnis ist, ergibt sich daraus, dass das Kilometer der neuen Kabel nur mit 545 M, beim jetzigen dagegen nur 154 M kostet.

2. Für den Fernspreverkehr.

Mehr noch, als es für den Telegraphenbetrieb erforderlich war, hat die starke Zunahme des Fernspreverkehrs in den grossen Städten zur Herabsetzung der Leitungsdrahtdrängt, weil die Mehrbelastung der über die Häuser geführten Leitungen teilweise überhaupt nicht mehr angängig ist. Während die bereits früher angelegten unterirdischen Fernsprechnetze in Berlin und Hamburg erweitert wurden, sind in Breslau, Charlottenburg, Köln (Rhein), Dresden, Leipzig und Zwickau neue unterirdische Fernsprechnetze ins Leben getreten. Die Kabel werden, von kurzen Strecken abgesehen, wie bei den ersten Anlagen durchweg in Rohrestränge eingezogen. Die Verwendung von Kabeln in Rohren ist zwar beim Schädigung der Sprecheverbindung möglich, weil es inzwischen gelungen ist, die elektrische Ladung, die für die Sprechfähigkeit der Kabel ausschlaggebend ist, durch einen Zusatz von 0,08 Mikrolitern für das Kilometer herabzumindern. Dieser Fortschritt ist durch die Verwendung von Papier zur Trennung der einzelnen Adern, Kabel einseitig verdrängt worden. Die Papierhülle umschliesst den Leiter darzt, dass Interralle Höhrtraue zwischen beiden verliert, die Isolation der Kabelader dadurch nicht so hoch verdrängt werden konnte, wie es sich erübrigt, was sie in elektrischer Hinsicht der Leitfähigkeit nahe bringt. Ein weiterer Fortschritt besteht darin, dass die Zahl der Leitungen in Rohren, welche einseitig verdrängt worden ist, ohne dass das Kabel gegen früher zu sehr belastet wird, durch die Anordnung der Lage der Adern gegen einander von 38 auf 68 erhöht, also verdoppelt worden ist, ohne dass das Kabel gegen früher zu sehr belastet wird. Die Anordnung der Adern gegen einander von 38 auf 68 erhöht, also verdoppelt worden ist, ohne dass das Kabel gegen früher zu sehr belastet wird. Die Anordnung der Adern gegen einander von 38 auf 68 erhöht, also verdoppelt worden ist, ohne dass das Kabel gegen früher zu sehr belastet wird.

Ende März 1896 waren in den bereits genannten Städten schon 31 352 km unterirdischer Fernsprechnetze (d. i. 32 % der Gesamt-

länge) im Betriebe, dabei waren 47% aller Anschlußleistungen zum mehr oder weniger grossen Theil mit Kabeln versehen. Der Kostenaufwand für die unterirdischen Fernsprechleitungen betrug etwas über 6½ Millionen Mark, betragen, wovon 6½ Millionen Mark in den letzten 5 Jahren verausgabt worden sind. Auch diese Anlagen werden höchst wahrscheinlich nur geringe Unterhaltungskosten beanspruchen.

In einigen anderen grossen Städten werden ebenfalls unterirdische Fernsprechnetze hergestellt.

C) Unterseeische Telegraphenlinien.

Während in den letzten Jahren die grossen unterirdischen Telegraphenlinien nur eine nur beträchtliche Erweiterung erfahren haben, ist die bedeutendste Vergrößerung der unterseeischen Linien zu verzeichnen.

Belgrad hat durch ein Kabel von 61 km Länge eine zweite Verbindung mit dem Festlande erhalten. Zur Erreichung des weiteren Zieles: den Nordseeischen telegraphische Verbindung nach zwei Seiten zu verschärfen, wird im laufenden Jahre ein Kabel zwischen Wangeroog und Spiekeroog angelegt werden.

Im Internationalen Telegraphendienst der Welt war während der letzten Jahre im Jahre 1891 die Auslegung eines dritten 801 km langen vieradrigten Kabels erforderlich gemacht, dessen

Telegraphenlinien. Die jetzige Gesellschaft hat ferner Eigentümerin eines Systems unterseeischer Kabel, welche Cuba mit Hayti, San Domingo und anderen westindischen Inseln verbinden, sowie einigen südamerikanischen Ländern. Diese Kabel wurden auf Grund der von den verschiedenen in Betracht kommenden Ländern erteilten Konzessionen gelegt, doch wurde, wie es die südamerikanischen Konzessionen das ausschliessliche Recht, zwischen jenen Ländern und den Vereinigten Staaten Telegraphenkabel zu verlegen und zu betreiben, nicht wurde. Am 2. Juli 1885 dieses Konzessionen ist es keiner amerikanischen Gesellschaft gestattet, unterseeische Kabel an jenen Ländern zu legen. Die französische Regierung hat sich verpflichtet, ein Gesetz vom 2. Juli 1885 organisiert wurde, welches im November desselben Jahres mit der französischen Regierung einen Vertrag ab, nach welchem sie sich verpflichtet, ein westindisches Kabel verbindendes Kabel innerhalb zwei Jahren zu legen und in Betrieb zu lassen, und ferner ein neues Kabel von Brest nach einem Punkte in der Nähe von Kap Codrington, Mass, zu legen. Die französische Kabelgesellschaft und ihre Vorgänger hatten sich jedoch seit Jahren verpflichtet, Landungskosten für ein Kabel in der amerikanischen Küste zu erlangen, da die Regierung der Vereinigten Staaten für keine derartige Erlaubnis erteilt

Western Union Telegraph Company. In der englischen Zeitschrift „Engineering“ finden wir einige Angaben über das Geschäftsergebnis der Gesellschaft in dem mit dem 30. Juni 1896 abgelaufenen Geschäftsjahre, mit demer wir nachstehend die interessantesten Zahlen mittheilen. Im letzten Betriebsjahr wurden die Anlagen der Gesellschaft um 128 km einseitige Strecken, längere 28 000 englische Meilen, um 305 Aemter vermehrt. Die Zahl der bedienten Depeschen, zeigte eine Zunahme von 353 499 Strick gegenüber dem Vorjahre. Die Gesellschaft zeigte eine Zunahme der Einnahme noch grosser, während die Zahl der Press-, Regler-, Eisenbahn etc. Telegraphen eine Abnahme aufwies. Die Einnahmen der Gesellschaft zeigten eine Zunahme von 2 748 000 gegen 2 591 717 Doll. Da jedoch gleichzeitig die Betriebsausgaben um 685 125 Doll. gewachsen waren, so war ihr Reingewinn im 349 000 Doll. geringer. Die beiden ersten als Uebertragungs- und Vertheilungsstationen besonders wichtigen Aemter zu Buffalo und St. Paul sind mit allen Verbesserungen der Gesellschaft ausgestattet und von modernsten Betrieben ausgerüstet. Die Baukosten im Jahre 1896/97 beliefen sich auf 734 419 Doll. Dem Reingewinne wurden 106 268 Doll. zugewiesen. Die Gesellschaft zeigt eine sehr glückliche über das Wachstum der Gesellschaft in den letzten 30 Jahren.

| | 1887 | 1877 | 1887 | 1892 | 1896 | 1894 | 1895 | 1896 |
|---|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Länge der Leitungen in Kilometern | 187 334 | 313 006 | 644 147 | 1 190 280 | 1 287 044 | 1 372 856 | 1 391 465 | 1 380 280 |
| Anzahl der Aemter | 27 073 | 7 006 | 115 668 | 207 739 | 275 073 | 312 271 | 312 271 | 312 271 |
| Anzahl der bedienten Depeschen . . . | 5 879 392 | 31 105 941 | 47 304 580 | 68 377 258 | 61 991 958 | 36 679 237 | 56 977 815 | 58 700 424 |
| Einnahmen in Dollar | 6 068 927 | 11 859 802 | 17 191 910 | 23 708 705 | 24 978 443 | 31 852 065 | 32 218 019 | 32 019 786 |
| Mittlere Gebühr je bediente Depesche (Cents Selbstkosten pro Depesche in Cents) | — | 35.2 | 30.5 | 31.5 | 31.25 | 30.5 | 30.75 | 31 |
| Nettoeinnahmen in Dollar | — | 29 775 | 21 | 22 250 | 29 775 | 29 775 | 29 775 | 29 775 |
| Dividendenbetrag in Dollar | — | — | — | — | — | 5 792 456 | 6 141 890 | 5 997 390 |
| Reservefonds in Dollar | — | — | — | — | — | 4 740 064 | 4 787 784 | 4 787 885 |
| Im Bes. und Ankauf von Aktien investirtes Kapital in Dollar | — | — | — | — | — | 7 047 084 | 7 447 477 | 7 643 985 |
| | — | — | — | — | — | — | 110 572 831 | 101 906 874 |

von den Landungspunkten in Borkum und Bacton (Norfolk) begrenzter Theil sich im gemeinschaftlichen Besitze von beiden deutschen Seeresichten ist die Weiterführung des Kabels bis Emden durchweg ebenfalls durch Kabel in einer Gesamtlänge von 56 km erfolgt. Der Kostenaufwand der beiden Telegraphenverlegungen im laufenden Jahre ein Kabel zwischen Wangeroog und Spiekeroog angelegt werden.

Im Internationalen Telegraphendienst der Welt war während der letzten Jahre im Jahre 1891 die Auslegung eines dritten 801 km langen vieradrigten Kabels erforderlich gemacht, dessen

Telegraphenlinien. Die jetzige Gesellschaft hat ferner Eigentümerin eines Systems unterseeischer Kabel, welche Cuba mit Hayti, San Domingo und anderen westindischen Inseln verbinden, sowie einigen südamerikanischen Ländern. Diese Kabel wurden auf Grund der von den verschiedenen in Betracht kommenden Ländern erteilten Konzessionen gelegt, doch wurde, wie es die südamerikanischen Konzessionen das ausschliessliche Recht, zwischen jenen Ländern und den Vereinigten Staaten Telegraphenkabel zu verlegen und zu betreiben, nicht wurde. Am 2. Juli 1885 dieses Konzessionen ist es keiner amerikanischen Gesellschaft gestattet, unterseeische Kabel an jenen Ländern zu legen. Die französische Regierung hat sich verpflichtet, ein Gesetz vom 2. Juli 1885 organisiert wurde, welches im November desselben Jahres mit der französischen Regierung einen Vertrag ab, nach welchem sie sich verpflichtet, ein westindisches Kabel verbindendes Kabel innerhalb zwei Jahren zu legen und in Betrieb zu lassen, und ferner ein neues Kabel von Brest nach einem Punkte in der Nähe von Kap Codrington, Mass, zu legen. Die französische Kabelgesellschaft und ihre Vorgänger hatten sich jedoch seit Jahren verpflichtet, Landungskosten für ein Kabel in der amerikanischen Küste zu erlangen, da die Regierung der Vereinigten Staaten für keine derartige Erlaubnis erteilt

wollte, ausser unter der Bedingung, dass der Monopol für das Kabel zwischen den Vereinigten Staaten und den westindischen Inseln sowie den südamerikanischen Ländern an ihnen. In der Klageschrift der Vereinigten Staaten wird nun die Compagnie Française du Cable télégraphique in Anspruch genommen, dass sie, um jene Hindernisse zu umgehen, mit den beiden anderen beklagten Gesellschaften ein ungesetzliches Abkommen getroffen habe, welches die beiden Gesellschaften verpflichtet, eine direkte Verbindung zwischen den Vereinigten Staaten und den westindischen und südamerikanischen Systemen herzustellen. Die United States and Hayti Cable Company wurde im Februar 1895 in West-Virginia durch John W. Mackay, George G. Ward, Albert B. Chandler und andere bekannten Personen gegründet. Die Klageschrift behauptet, dass diese Gesellschaft nur im Interesse der französischen Gesellschaft zu dem Zwecke gegründet wurde, um einige Kilometer Kabel von Coney Island aus in die See zu legen, welches dann mit den westindischen und südamerikanischen Kabelsystemen verbunden werden könnte. Hierdurch sollte die französische Gesellschaft in den Besitz gesetzt werden, unter Umgehung der für von den Vereinigten Staaten zu stellen Bedingungen für den Monopolrecht zu erhalten, den Kontrakt für ein telegraphisches Kabel zwischen New York City und Coney Island, zwei Aemtern, und die Subsidien, welche die französische Regierung der Kabelgesellschaft zu zahlen sich verpflichtet hatte, zu erhalten.

16 Kabel wurden am 1. Juli 1896, am nächsten Tag als gelegt und im dieselbe Zeit wurde die United States and Hayti Telegraph and Cable Company unter den Vereinigten Staaten von West-Virginia durch Personen gegründet, wie die vorhergenannte Gesellschaft. Diese letztere Gesellschaft hatte zur Aufgabe, eine Telegraphenlinie von New York City nach Coney Island zu bauen, als das Hayti-Kabel zu bauen. Alles dieses hatte nach der Klageschrift nur den Zweck, der französischen Gesellschaft die Möglichkeit zu verschaffen, ihr ungesetzliches Vorhaben auszuführen.

Wie die Korrespondenz im „Electrician“ noch heutzutage, erschien am 1. Oktober der Kabel-dampfer „Seine“ in Hampton-roads, nach Kolumbien einzunehmen. Derselbe hatte 1760 km Kabel an Bord, welches zwischen New York und Havre abgelegt werden sollte. Der Dampfer ist einer der beiden von der französischen Gesellschaft zur Verlegung des Kabels zwischen den Vereinigten Staaten und West-Virginia organisierten Dampfer. Auf der Auslegung des Processes darf man gespannt sein.

Während in den letzten Jahren die grossen unterirdischen Fernsprechnetze nur eine nur beträchtliche Erweiterung erfahren haben, ist die bedeutendste Vergrößerung der unterseeischen Linien zu verzeichnen.

Belgrad hat durch ein Kabel von 61 km Länge eine zweite Verbindung mit dem Festlande erhalten. Zur Erreichung des weiteren Zieles: den Nordseeischen telegraphische Verbindung nach zwei Seiten zu verschärfen, wird im laufenden Jahre ein Kabel zwischen Wangeroog und Spiekeroog angelegt werden.

Im Internationalen Telegraphendienst der Welt war während der letzten Jahre im Jahre 1891 die Auslegung eines dritten 801 km langen vieradrigten Kabels erforderlich gemacht, dessen

Telegraphenlinien. Die jetzige Gesellschaft hat ferner Eigentümerin eines Systems unterseeischer Kabel, welche Cuba mit Hayti, San Domingo und anderen westindischen Inseln verbinden, sowie einigen südamerikanischen Ländern. Diese Kabel wurden auf Grund der von den verschiedenen in Betracht kommenden Ländern erteilten Konzessionen gelegt, doch wurde, wie es die südamerikanischen Konzessionen das ausschliessliche Recht, zwischen jenen Ländern und den Vereinigten Staaten Telegraphenkabel zu verlegen und zu betreiben, nicht wurde. Am 2. Juli 1885 dieses Konzessionen ist es keiner amerikanischen Gesellschaft gestattet, unterseeische Kabel an jenen Ländern zu legen. Die französische Regierung hat sich verpflichtet, ein Gesetz vom 2. Juli 1885 organisiert wurde, welches im November desselben Jahres mit der französischen Regierung einen Vertrag ab, nach welchem sie sich verpflichtet, ein westindisches Kabel verbindendes Kabel innerhalb zwei Jahren zu legen und in Betrieb zu lassen, und ferner ein neues Kabel von Brest nach einem Punkte in der Nähe von Kap Codrington, Mass, zu legen. Die französische Kabelgesellschaft und ihre Vorgänger hatten sich jedoch seit Jahren verpflichtet, Landungskosten für ein Kabel in der amerikanischen Küste zu erlangen, da die Regierung der Vereinigten Staaten für keine derartige Erlaubnis erteilt

wollte, ausser unter der Bedingung, dass der Monopol für das Kabel zwischen den Vereinigten Staaten und den westindischen Inseln sowie den südamerikanischen Ländern an ihnen. In der Klageschrift der Vereinigten Staaten wird nun die Compagnie Française du Cable télégraphique in Anspruch genommen, dass sie, um jene Hindernisse zu umgehen, mit den beiden anderen beklagten Gesellschaften ein ungesetzliches Abkommen getroffen habe, welches die beiden Gesellschaften verpflichtet, eine direkte Verbindung zwischen den Vereinigten Staaten und den westindischen und südamerikanischen Systemen herzustellen. Die United States and Hayti Cable Company wurde im Februar 1895 in West-Virginia durch John W. Mackay, George G. Ward, Albert B. Chandler und andere bekannten Personen gegründet. Die Klageschrift behauptet, dass diese Gesellschaft nur im Interesse der französischen Gesellschaft zu dem Zwecke gegründet wurde, um einige Kilometer Kabel von Coney Island aus in die See zu legen, welches dann mit den westindischen und südamerikanischen Kabelsystemen verbunden werden könnte. Hierdurch sollte die französische Gesellschaft in den Besitz gesetzt werden, unter Umgehung der für von den Vereinigten Staaten zu stellen Bedingungen für den Monopolrecht zu erhalten, den Kontrakt für ein telegraphisches Kabel zwischen New York City und Coney Island, zwei Aemtern, und die Subsidien, welche die französische Regierung der Kabelgesellschaft zu zahlen sich verpflichtet hatte, zu erhalten.

16 Kabel wurden am 1. Juli 1896, am nächsten Tag als gelegt und im dieselbe Zeit wurde die United States and Hayti Telegraph and Cable Company unter den Vereinigten Staaten von West-Virginia durch Personen gegründet, wie die vorhergenannte Gesellschaft. Diese letztere Gesellschaft hatte zur Aufgabe, eine Telegraphenlinie von New York City nach Coney Island zu bauen, als das Hayti-Kabel zu bauen. Alles dieses hatte nach der Klageschrift nur den Zweck, der französischen Gesellschaft die Möglichkeit zu verschaffen, ihr ungesetzliches Vorhaben auszuführen.

Wie die Korrespondenz im „Electrician“ noch heutzutage, erschien am 1. Oktober der Kabel-dampfer „Seine“ in Hampton-roads, nach Kolumbien einzunehmen. Derselbe hatte 1760 km Kabel an Bord, welches zwischen New York und Havre abgelegt werden sollte. Der Dampfer ist einer der beiden von der französischen Gesellschaft zur Verlegung des Kabels zwischen den Vereinigten Staaten und West-Virginia organisierten Dampfer. Auf der Auslegung des Processes darf man gespannt sein.

Western Union Telegraph Company. In der englischen Zeitschrift „Engineering“ finden wir einige Angaben über das Geschäftsergebnis der Gesellschaft in dem mit dem 30. Juni 1896 abgelaufenen Geschäftsjahre, mit demer wir nachstehend die interessantesten Zahlen mittheilen. Im letzten Betriebsjahr wurden die Anlagen der Gesellschaft um 128 km einseitige Strecken, längere 28 000 englische Meilen, um 305 Aemter vermehrt. Die Zahl der bedienten Depeschen, zeigte eine Zunahme von 353 499 Strick gegenüber dem Vorjahre. Die Gesellschaft zeigte eine Zunahme der Einnahme noch grosser, während die Zahl der Press-, Regler-, Eisenbahn etc. Telegraphen eine Abnahme aufwies. Die Einnahmen der Gesellschaft zeigten eine Zunahme von 2 748 000 gegen 2 591 717 Doll. Da jedoch gleichzeitig die Betriebsausgaben um 685 125 Doll. gewachsen waren, so war ihr Reingewinn im 349 000 Doll. geringer. Die beiden ersten als Uebertragungs- und Vertheilungsstationen besonders wichtigen Aemter zu Buffalo und St. Paul sind mit allen Verbesserungen der Gesellschaft ausgestattet und von modernsten Betrieben ausgerüstet. Die Baukosten im Jahre 1896/97 beliefen sich auf 734 419 Doll. Dem Reingewinne wurden 106 268 Doll. zugewiesen. Die Gesellschaft zeigt eine sehr glückliche über das Wachstum der Gesellschaft in den letzten 30 Jahren.

Telephonie.

Französisches Fernsprechnetz. Am 31. Dezember 1895 bestanden in Frankreich 191 städtische Fernsprechnetze und 194 besondere Bezirksnetze mit 419 Aemtern, 762 öffentlichen Sperrstellen und 25 500 Theilnehmern. Die Zahl der Gespräche zwischen Aemtern betrug 78 467 934, ausserdem wurden 272 848 je zahlte Gespräche geteilt und 378 631 telephonische Besuche, und 27 829 telephonische Telegramme bedient. Die Zahl der Stadt-zu-Stadt-Fernsprechverbindungsanlagen belief sich auf 567 mit 49 258 km Leitung, die im Laufe des Jahres 1 422 015 Verbindungen vermittelt haben.

Neue Fernsprech-Vertheilungsanstalt in Berlin. Am 15. d. M. wird in Berlin auf dem Gramschatz-Lützowstrasse 96 eine neue Fernsprech-Vertheilungsanstalt unter der Bezeichnung „Vertheilungsanstalt IX“ eröffnet, welche dem Stadtverwaltungsamt 6 Lützowstrasse unterstellt ist.

Elektrische Beleuchtung.

Herzfeld bei Berlin. In der letzten Gemeinderatssitzung ist die Konzession zum Bau einer elektrischen Anlage mit Kraftstation der Firma Dr. Lehmann & Meissner, Königsberg, erteilt. Dauer von 50 Jahren erteilt worden. Die Anlage enthält eine Maschinenstation von 300 Pfl., die zum Antrieb einer 1000 Pfl. im Ersatz für die bisherigen Dampfmaschinen in der Zielgegend dienen sollen. Die Anlage ist so projektiert, dass sich successive Vergrößerung derselben bis auf 1000 Pfl. möglich sind.

Zwischen der genannten Firma und dem jetzigen Inhaber der in Herzfeld befindlichen Solenoidbahnen, an welcher jährlich circa 30 Millionen Ziegel bedient werden, selbsten ferner Unternehmungen, die auf die Umwandlung dieser Bahn auf elektrischen Betrieb hinstreben.

Elektrische Beleuchtung der Bahnpostwagen. Auch die sibirische Regierung geht jetzt mit der elektrischen Beleuchtung der Bahnpostwagen energisch vor. Es sollen 28 neue Bahnpostwagen mit dieser Beleuchtung versehen werden, und zwar erhält jeder Wagen 6 Glühlampen à 10 Pfl.

St. Petersburg. Die Einrichtung der elektrischen Beleuchtung im Kriegerpalast. In Zarsskoe Selb bei Petersburg ist, wie die „Frankl. Ztg.“ berichtet, der Firma Braun, Kowalev & Co. in Baden (Schw.) übertragen worden. Es handelt sich zunächst um zwei,

KLINGEN MITTHEILUNGEN

Telegraphie.

Process der Vereinigten Staaten gegen die Compagnie Française des Cables Telegraphiques. Folgt einem von der Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika gegen die genannte Gesellschaft und gegen die United States and Hayti Telegraph and Cable Company sowie gegen die United States and Hayti Cable Company angestrichenen Process wird dem „Electrician“ folgendes geschickt:

„Die Compagnie Française des Cables Telegraphiques ist Rechtsnachfolgerin der früheren Compagnie Française du Télégraphie de Paris à New York, Société Française des Télégraphes, sowie gegen die andere französische Gesellschaft in dem Heilste gewisser transatlantischer Kabel und einigen Kabel zwischen mehreren Inseln Westindien und anderer von diesen Inseln nach verschiedenen Punkten Südamerikas gehenden

später drei Dampfmaschinenanlagen zu zusammen circa 1000 PS mit entsprechenden Einrichtungen zur Reduktion des hiesigen spannungsformalgen Wechselstroms.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Straßenbahnen in Berlin. Die städtische Verkehrsverwaltung hat zwischen der Stadtgemeinde Berlin und der grossen Berliner Pferdebaulgesellschaft abzuschliessende, von uns S. 470 erwähnte Vertrag zur Klärung des elektrischen Betriebes auf den Berliner Strassenbahnen von der Stadtverordnetenversammlung mit Rücksicht auf die von anderer Seite eingegangenen Offerten genehmigt worden. Der Vertrag ist in der Herabsetzung über den Entwurf bereits beendet. Die wichtigsten Abänderungen des vorliegenden Vertragsvertrages sind: In § 5, der die während der Dauer des Vertrages zu leistenden Liniennetze behandelt, wurde durch einen Zusatz hervorzuheben, dass der grossen Berliner Pferdebaulgesellschaft keine Vorrechte eingeräumt werden sollen. Die Herabsetzung des Betriebes soll es bei v. H. der Bruttoeinnahme sein. Die Gewinne behalten, die Gesellschaft jedoch, falls die Höhe ihrer Dividende 12 v. H. übersteigt, die Hälfte an die Stadtgemeinde zahlen. In § 20 (Anschluss fremder Bahnen) wurde festgesetzt, dass die Bestimmungen des jetzt geltenden Vertrages mit der Herabsetzung nicht abzuweichen, dass die Benutzung der Gleise der Pferdebahn durch andere Gesellschaften nicht auf 400, auf 1000 in gerundeter sein soll. Der Betrieb der Bahnen soll sofort nach Fertigstellung des Pferdebaubetriebes in den elektrischen Betrieb auf allen umgewandelten Linien und auf sämtlichen auch noch nicht umgewandelten Linien spätestens am 1. Oktober d. J. eingeführt werden. Auch eine grosse Reihe von Vororten wird in den Zehnminutenfahrplan einbezogen. Andere Bestimmungen betreffen Abrechnung, Arbeitswagen, Fahrscheine, Karten, während die geplante Heizung der Wagen, die Einführung von Nachtwagen etc. abgelehnt wurden. Wie vertrieht, soll sich die Pferdebaulgesellschaft mit den neuen Bedingungen einverstanden erklären haben. —

Um die Zweckmässigkeit des gewünschten Betriebes, wie er in Hannover besteht, zu untersuchen, hat die Stadtverwaltung sich wiederum eine Studienreise nach Hannover unternommen lassen, an welcher auch einige höhere Beamte des Ministeriums für die öffentlichen Arbeiten teilnahmen. Die Königlich Preussische Eisenbahndirektion teilnahm. Es sollen dabei noch Untersuchungen anzuustellen werden, ob sich das Trolley-System der Eisenbahnen in bezug auf die physikalische Stromführung eignet. Von dem Ausfall dieser Untersuchungen würde dann die definitive Wahl für das in Berlin zu wählende System abhängen.

Wie von den Tagesblättern gemeldet wird, hat die grosse Berliner Pferdebaulgesellschaft, ohne noch den Abschluss des Vertrages mit der Stadt abzuzwarten, achtzig Akkumulatortwagen in Auftrag gegeben, welche auf der Ringbahn verkehren und so eingerichtet werden sollen, dass sie gleichzeitig für oberirdische Leitung benutzt werden können. Die Wagen erhalten zwanzig Sitz- und elf Stuhlplätze und wiegen ca. 300 Ctr. Auf der Ringbahnlinie wird sogenannte „Kleinbahn“ eingeführt. Bei der Gesamtzahl 13 000 m langen Linien werden 9000 m mit oberirdischer Stromleitung versehen, während bei den übrigen 4000 m der Akkumulatortrieblich Verwendung findet.

Die Firma Siemens & Halske hat jetzt dem Magistrat sowie dem Polizeipräsidenten die besonderen Entwürfe für die bereits von den Behörden genehmigten, geschlossenen Strassenbahn, die von der elektrischen Strassenbahn Pankow-Gesundbrunn abgehend durch die Bollmannstrasse, Grünhäger, Hoch, Wiesen, Kattagen, Linden und verläuft über die Strasse bis zur Oranienburger Strasse führen soll, zur Prüfung und endgültigen Genehmigung intervertiert. Im jedoch die Bahn abzuschliessen, die zweigleisig auf der Strasse zwischen der Firma in betriebstechnischer Hinsicht für zweckmässig, die Bahn besteht durch die Kleine Hamburger, und Lindenstrasse von der Gartenstrasse bis durch die Eisenbahn zur verläuft über die Artilleriestrasse zu führen. Die Fahrgeschwindigkeit liegt in Zwischenräumen von 5 und in Minuten ablaufenden Wagen soll von 10 bis 15 Minuten je Stunde je nach den Umständen. Die Verhältnisse geregelt werden. Der Fahrpreis beträgt für jede Fahrt und die ganze Strecke 10 Pfennig.

Elektrische Strassenbahn Spandau-Berlin. Die Allgemeine Deutsche Kleinbahn-Gesellschaft, welche die elektrische Strassen-

bahn in Spandau betreibt, beabsichtigt das bereits in Aussicht gebrachte Projekt einer elektrischen Strassenbahn von Spandau über den Spandauer Bock nach Westend bei Berlin dahin zu erweitern, dass die Bahn von Westend durch Bismarck und Büsums nach Charlottenburg nach Station Zoologischer Garten oder dem Kurparktandem in Berlin ausgedehnt werden soll, wodurch eine direkte Strassenbahn zwischen Spandau und Berlin hergestellt würde. Die Pläne sind den beherrschenden Behörden bereits eingereicht worden.

Elektrische Bahn Frankfurt a. M.-Hohle Mark. Wie die „Frankl. Zig.“ berichtet, haben die Arbeiter der elektrischen Bahngesellschaft der hohen Mark, die von der Escherhölmer Lokalbahn-Gesellschaft erbaut wird, auf der Bezirkstrasse Oberstraße-Hohle Mark, als dem schönsten Teil der Linie, vor einiger Zeit ihren Anfang genommen. Das Entwerfungsverfahren für das notwendige Gelände ist eingeleitet, im Herbst nächsten Jahres soll die ganze Bahn dem Verkehr übergeben werden. Der Bahnhof in Oberstraße wird dem dortigen Staatsbahnhof, derjenige auf der hohen Mark dem Oberstraßenbahnhof der Spandauer gegenüber. Die elektrischen Bahngesellschaft hat in Oberstraße-Hohle Mark soll jedoch zum Teil durch Dampf betrieb werden.

Elektrische Bahn Wiesbaden-Mainz-Elville. Der Norddeutschen Eisenbahngesellschaft in Darmstadt ist von Minister für die Eisenbahnverwaltung der Vorarbeiten für die elektrische zweigleisige Bahn Wiesbaden-Mainz und Mainz-Elville über Biebrich, Seherstein, Niederwallenbühl erteilt worden.

Elektrische Schwebebahn Bamern-Eberfeld. Wie meldet, ist in der Königlich Preussischen Eisenbahngesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg von dem Königl. Regierungspräsidenten in Düsseldorf die Genehmigung für eine elektrische Hochbahn Bamern (Rittershausen)-Eberfeld-Völklingen erteilt worden, welche zum grossen Teil über den Laule der Wupper und zwar in einer Höhe von etwa 100 m liegen soll. Die Bauarbeiten, welche nach dem Langenschen Schwebebahnsystem ausgeführt wird, ist etwa 13 km lang und soll mit einer Geschwindigkeit von 40 km in der Stunde ausgeführt werden. Die Wagen sind in 10 Minuten Abständen von mindestens fünf Minuten folgen. Die Bauausführung ist der Elektrizitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg und der Baukonstruktion der Maschinenbau-A.G. in Nürnberg übertragen worden. Die Zeit der Bauausführung ist kontrolliert auf längstens zwei Jahre, von der Erhebung der erforderlichen Gelder an gerechnet zu setzen. Der in Eberfeld und Völklingen gelegene Teil, welcher die Grundbesitzer veranlassungen haben schon beendet sind, wird vorläufiglich schon erheblich früher fertiggestellt und in Betrieb genommen werden.

Wie die „Frankl. Zig.“ hierzu noch bemerkt, haben sich die beiden Städte in dem Koncessionsverträge mit der Unternehmung der Schwebebahn gegen Zahlung einer Konventionalstrafe von täglich 300 M verpflichtet, innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren keine Fahrpläne für eine elektrische Bahn zwischen Eberfeld und Bamern einzuführen zu lassen, eine Verpflichtung, die jedoch nicht im Interesse des Publikums liegt.

Elektrische Strassenbahn St. Gallen-Engelberg (Schweiz). Es ist beabsichtigt, die im langgestreckten Thale der Engelberger Aar gelegenen Ortschaften Engelberg, Bären, Hohenfelsen und Grädenen mit Linien durch eine elektrische Bahn zu verbinden, von der 20 km langen Gesamtstrecke werden 6 km Bergstrecke sein. Zur Lötierung der Betriebstrasse sollen in der Nähe reichlich vorhandene Wasserkräfte herangezogen werden.

Elektrochemie.

Verwendung poröser Kohlelektroden bei elektrolitischen Versuchen. Bussan, welcher die Elektroden aus Platin des Grobtyps, welches durch Kohle ersetzt, verwandelt letztere in Form eines geporösen porösen Elektroden, welcher, mit der Oxidationsschicht versehen, ohne trennende Wandung die verdünnte die Zinklektrode enthaltende Schwefelsäure gestellt wurde. Später wurde dieses System jedoch wieder verlassen und einer Elektrode aus Platin des Grobtyps, welche durch Kohle ersetzt, hierauf darauf ausgeht, organische Elektrolytensysteme ohne poröse Stromleitung durch zu erzielen, dass vorerst die Elektrode über die Elektrode selbst durch Kurzelektroden entzündeten Elementes verwandelt, fand es für diese Versuche am zweckmässigsten, die beträchtlichen Widerstand besitzenden Thionylhydrat wieder durch ge-

poröse Kohlelektroden zu ersetzen. Aus dem Bericht, welche hierüber über die mit Kohlelektroden gewonnenen Resultate in der „Zeitschr. f. Elektrochem.“ von 5. Nov. veröffentlicht, entnehmen wir das folgende:

Während die Elektroden des Thionylhydrat an der Erhöhung des inneren Widerstandes des Elementes eine wesentliche Änderung in den elektrischen Erscheinungen nicht hervorrief, wirkten die Kohlelektroden, die Lösung auf elektrische Leitungsfähigkeit des Metalle unabhänglich, an Stelle der Thionylhydrat verwandelt, als eine Art Mittel- oder Zwischenleiter. Es sind zu beiden Elektroden Kohlelektroden Elektrolyse stattfindend, und zwar muss, wenn die Anode in die äussere Flüssigkeit taucht, die Aussensseite der Kohlelektroden Kathode, die Innenseite Kathode sein. Es ist zu glauben, dass ein Kohlelektroden, direkt als Elektrode benutzt, wegen seiner grossen Leitfähigkeit als eine Metallelektrode wirken möchte, und dennoch der Strom nur zwischen der zweiten in der von der Elektrode umgebenden Flüssigkeit befindlichen Elektrode und der äusseren Oberfläche der Kohlelektroden, verlaufen würde, sodass die Elektrode in der Innenseite der letzteren von der Elektrolyse verschont bliebe. Dieses ist jedoch nicht der Fall, vielmehr findet statt im Innern eines als Elektrode benutzten Kohlelektroden. Elektrolyse statt, wie bereits H. A. N. beobachtet und Herr Löb durch mehrere Versuche bestätigt hat. Das Resultat dieser Versuche ist folgendes:

1. Ein Kohlelektroden, der in einer verdünnten Thionylhydrat-Lösung versetzt, besitzt die Eigenschaften einer dreigleisigen Wandung und eines metallischen Mittelleiters gleichzeitig, d. h. durch seine Poren findet freier Durchgang der Ionen statt, während an seinen festen Theilen Elektrolyse, Ausbildung von Anode und Kathode auftritt.
2. Ein Kohlelektroden, direkt als Kathode (Anode) verwendet, stellt die ganze Oberfläche sowohl Innenseite als Aussenseite, als Kathode (Anode) dar. Die Abscheidung der Ionen, die sich im Innern des Cylinders oder in der äusseren Flüssigkeit befinden, erfolgt sich nach den Gesetzen der Diffusion.
3. Bringt man Kathode (Anode) mit dem Kohlelektroden in metallische Berührung, sodass beide dasselbe Potential erhalten, so wird die innere Oberfläche als Kathode (Anode); die Oberfläche derselben ist nur vergrössert worden.

Verschiedenes.

Unterscheidung von echten und falschen Diamanten mittels Röntgenstrahlen. Reiner Kohlenstoff und einige chemische Verbindungen derselben liefern eine große Anzahl von Reflexen für X-Strahlen. Auf diese Eigenschaft gründet sich das Verfahren, echte Diamanten, die bekanntlich aus reinem Kohlenstoff bestehen, von den falschen, aus anderen Materialien bestehenden, längere Zeit der Bestrahlung durch Röntgenstrahlen ausgesetzt, in Folge ihrer Eigenart auf der photographischen Platte keine Bilder zurück, wohl aber die meisten Diamanten.

Elektrisch betriebene Fasereinrichtung in der Brauerei. Das Bürgerliche Brauhaus Zell-Würzburg, eines der bedeutendsten industriellen Etablissements der Stadt, hat nach den „M. N. N.“ eine mechanische Fasereinrichtung in der Brauerei hergestellt lassen, welche ausschliesslich mittels Elektrizität betrieben wird.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Beiblatt vom 5. November 1896.)
- Kl. 20. H. 15504. Elektrische Zündsignalvorrichtung für die Abtheilungen der zerlegten Bahnenstrassen. William Phillips Hall, New York, 80 Broadway; Vertr. C. Fehrlitz u. U. L. Richter, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. 17. 12. 94.
- P. 72943. Einseitig wirkender Streckenstrassen-schlepper mit Luftpumpenrichtung. — Friedl. Wilh. Prokov, Carl Heintz von Heese und Herrmann & Co., Berlin NW., Unter den Eichen 17. 12. 94.
- R. 10718. Elektrische Signalmittel zur Angabe der Zugabfahrtsrichtungen u. dgl. — Albert Hiltner u. Oskar Glätz, Zürich; Vertr. Dr. Joh. Schütz, Berlin SW., Kommandantenstrasse 85.
- Kl. 21. S. 9232. Schwingkaltzähler zur selbstthätigen Bedienung der Anlassvorrichtung nach Patent No. 29010; Zus. z. Pat. 29016. — Siemens & Halske, Berlin NW., Markgrafenstrasse 94. 19. 12. 96.

- S. 9679. Verfahren zur Veränderung der Umlaufgeschwindigkeit von Elektromotoren. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstrasse 94. 29. 6. 96.
- S. 9676. Bremsvorrichtung für Anlasser mit Flohkräfttröglern. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 3. 6. 96.
- Kl. 74. E. 4907. Elektrischer Feuermelder. — Emil Engelhardt, Dresden-N., Windmühlensstrasse 15b. 10. 4. 96.

Reichsanzeiger vom 9. November 1896.)

- Kl. I. W. 11 664. Verfahren und Vorrichtungen zur magnetischen Aufbereitung. — John Price Weatherill, Corner of Cherokee Street and Delaware Avenue, South Bethlehem, Penns., V. St. A.; Vertr.: Franz Wirth und Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. 2. 3. 96.
- Kl. 21. C. 694. Induktionsmotor mit Auslassventilstand auf dem inducierten Theil. — Abe Lincoln Cushman, Concord, Griech. Herrmann, St. New Hampshire, V. St. A.; Vertr.: F. Hasslacher, Frankfurt a. M. 10. 2. 96.
- H. 17 581. Elektromagnetgestell aus Halb- rundeisen. — Hammancher, Paetzold, Berlin O., Andrastr. 22. 30. 7. 96.
- K. 14 297. Verfahren zum Bestimmen von Isolationsfehlern in Dreileitern. — Dr. F. v. Krepplhuber, Nürnberg, Untere Grassengraben 1. 22. 7. 96.
- P. 8118. Elektromagnetische Vorrichtung zum Anlassen eines Elektromotors bei plötzlicher Abnahme der Belastung. — Henri Pieper, St. Lüttich, Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann u. Th. Stort, Berlin NW., Hindenburgstrasse 4. 17. 4. 96.
- S. 9612. Halbfassung für elektrische Glühlampen. Zus. z. Pat. 75 838. — Philipp Seibel, Berlin N., Fehmtstr. 21. 2. 6. 96.
- I. 1148. Induktionsmotor mit vertauschbaren induciren und inducierenden Theil. — Union Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 38. 16. 6. 96.
- Kl. 74. P. 8144. Elektrische Vorrichtung zur Uebermittlung von Befehlen oder Zeichen; Zus. z. Pat. 70 092. — Ernst Fabst, Gut Bellevue b. Kopenick. 29. 4. 96.

Erthellungen.

- Kl. 20. 90 101. Streckenstromschleiser; Zus. z. Pat. 83 537. — W. Prokav, K. H. van Heese u. Boldt & Vogel, Hamburg. Vom 2. 7. 96 ab.
- Kl. 21. 90 092. Schaltungsanordnung für Sammelbatterien mit Zusatzzellen und Hilfsmaschine. — Akkumulatoren-Fabrik A.-E., Hagen i. W. Vom 18. 2. 96 ab.
- 90 111. Bogenlampe, deren Regelungs-elektromagnet zusammen mit seinem Anker als Luftbremse wirkt. — W. Jandus, Cleveland, Ohio, V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins, Berlin O., Alexanderstr. 36. Vom 7. 2. 96 ab.
- 90 112. Abschmelzleistung mit Hubbegrenzung für die Befestigungsmutter zur Verhütung des Einsetzens falscher Schmelzstreifen. — A. Wilde, Luttenwalde, Anhaltstrasse 12. Vom 17. 1. 96 ab.
- 90 113. Schmelzleistung mit gezahnten Begrenzungsanschlag zur Verhütung des Einsetzens falscher Schmelzstreifen. — F. Benzinger, Berlin, Dahlhofstr. 18. Vom 3. 5. 96 ab.
- Kl. 75. 90 060. Verfahren zur Darstellung von Alkalielektroden durch Elektrolyse. — Dr. C. Kellner, Wien u. Hallein; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW., Hindenburgstr. 3. Vom 2. 12. 96 ab.

Uebertreibungen.

- Kl. 21. 86 421. Berliner Akkumulatoren-Fabrik S. Hammancher, Berlin. Verfahren zur Herstellung von Sammelröhren. Vom 22. 2. 96 ab.
- 89 492. Berliner Akkumulatoren-Fabrik S. Hammancher, Berlin. Verfahren zur Herstellung von Elektroden für elektrische Sammler. Vom 22. 2. 96 ab.
- Kl. 48. 84 884. The Electrical Copper Company Limited, London, 1 St. Swinburn Lane; Vertr.: A. Möhle und W. Zietzek, Berlin W., Friedrichstr. 78. Verfahren zur Herstellung gleichmässiger elektrolytischer Niederschläge. Vom 9. 4. 96 ab.

Erfindungen.

- Kl. 21. 92 122. 97 027. 97 049. 93 596. 81 329. 81 276. 83 298. 85 465.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 86 864 vom 7. November 1896.

Arnulf Tenner in Schönberg b. Berlin. — Elektrischer Ofen zur Darstellung von Calcium-carbid.

Bei der bekannten Herstellung von Calcium-carbid lässt sich ein chargenweiser Betrieb ohne Abkühlung des Ofens dadurch erreichen, dass man denselben mit einer fahrbaren Sohle A (Fig. 12) versieht, die gleichzeitig als negative Elek-

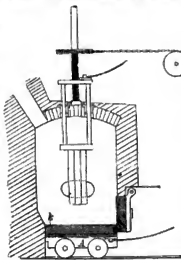


Fig. 12

trode dient. Sie ist zu ihrem Sebats mit einer Schicht Kohle K bedeckt. Die Anode kann in bekannter Weise gehoben und gesenkt werden.

No. 86 465 vom 17. September 1896.

Max Jüdel & Co. in Braunschweig. — Sicherheits-einrichtung für Weichenstellwerke mit elektrischem Betrieb.

Zur Verhütung des Umstellens der Weiche während des Befahrens durch einen Zug oder bei solchen Weichen, welche mit einer Einrichtung zum selbstthätigen Zurücklegen nach erfolgtem Ausweichen versehen sind, wird

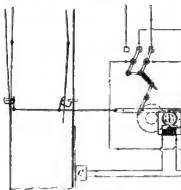


Fig. 13

bier durch den fahrenden Zug mittels Druck-schleife ein Kontakt C beeinflusst, durch welchen die für den Betrieb des Elektromotors B dienende Stromleitung unterbrochen oder die Motorwicklung ganz oder theilweise kurz geschlossen wird. Dadurch ist eine Inang-zetzung des Motors ausgeschlossen.

No. 87 758 vom 30. Januar 1896.

Charles Wirt in Philadelphia, Pa., V. St. A. — Elektricitätszähler.

Der Elektricitätszähler gehört zu derjenigen Art, bei welcher der Verbrauchstrom eines Anschlag (Kurvenschleife, excentrischen Sektor oder dergl.) verstell, der den Auschlag eines mit der Register-vorrichtung in Verbindung stehenden elektrischen Zeitmessers begrenzt. Als Zeitmesser dient hier ein elektrisches Pendel, welches nicht starr auf seiner die Register-triebe antreibenden Schwingelase befestigt, sondern elastisch mit dieser verbunden ist, sodass es weiter schwingen kann, wenn letztere durch den Sektor des Stromanzweiger angehalten wird. Auf diese Weise werden Erschüt-

terungen des Zeitmessers vermieden. Für die Erregerspule des Pendels dient ein periodischer Kontakt, bestehend aus einem mit dem Pendel verbundenen Kontaktstück (Fig. 14) und einem Schwimmkontakt A. Dieser letztere wird beim freien Ausschlagen des Pendels durch getroffen und gehoben, während sein Niedergang beim Rückschlagen des Pendels durch gedrückte Dämpfung (vergl. Fig. 14) verögert wird. Diese Einrichtung bewirkt den Zweigstrom für den Zeitmesser an dieser Kontaktstelle zu unterbrechen, bevor der durch den excentrischen Sektor K bergestellte Kurzschluss der Zeitmesserspule Unterbrechung erfährt.

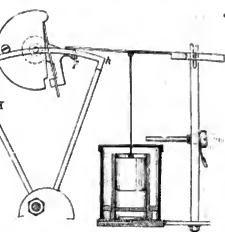


Fig. 14

No. 87 605 vom 16. November 1896.

Francois Ernest Girod in Genf. — Elektrische Schlagwerk.

Wird der in der Babstellung durch eine Sperrklinke F festgehaltenen Rechen G aus- gelöst, so fällt er auf seine Staffeln und gibt dabei den auf ihm ruhenden Abstheilhebel H frei, der seinerseits ab dann den Kontakt hebel K gestattet, infolge seines Eigengewichts und der durch das Pendel mittels des Arms M in Schwingungen versetzten Kontaktfeder L in Berührung zu treten und so die nöthige Anzahl Stromschlüsse herzustellen. Am Pendelarm W ist eine Schaltklinke angebracht, die den Dienst des Schloppers vorsieht. Beim letzten Schlag

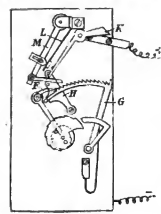


Fig. 15

erlaset der Rechen den Abstheilhebel H wieder und entfernt durch ihn den Kontakthebel K von der Feder L, sodass nunmehr kein Strom-schluss mehr eintritt.

VEREINSNACHRICHTEN.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frank- furt a. M. (Sitzung vom 4. November.) Am Stille des an der mündlicher Wald verbin- deten Herrn Schäfer wird Herr Montanus zum Kassier gewählt. Nach Mitteilung des Vorsitzenden wird die Bibliothek der Gesell- schaft mit derjenigen des Technischen Vereins

hältniss stehen, bei dem derzeit bestehenden Strafgesetz einen anderweitigen Schutz gegen Entwendung verschaffen können.

Der Antrag May wird einstimmig angenommen.

Der Beschluss der letzten Generalversammlung betreffs § 10 der Statuten, wonach die Wahl zweier Kassarevisoren in der letzten Sitzung eines jeden Jahres vorzunehmen ist, wurde beibehalten.

Herr Dr. Nippold macht auf einen eigenenthümlichen Blitzausschlag in Bremen aufmerksam. Der Blitz schlug in einem am Ufer des dort stehenden Binnenschiffs, welcher in einem Rayon von 34 Blitzzableitern eines Petroleumlagers stand, ein. Die Beobachtung ergab sich, dass durch, dass die Eisenblitzableiter eine bessere Leitfähigkeit als diese Blitzzableiter besaßen.

Herr Postfach Zappe bespricht die gute Ableitung durch die Schienen, und wies auf die reichen Erfahrungen der Post hin, nach welchen immerhin die feine Erdreich sich am besten zur Ableitung eignet, die beste Ableitung bieten Stangen mit eisernen Zugankern.

Herr Telegraphendirektor Fieker theilt mit, er habe gleichfalls die Verwendung eines Kabels im Tunnel von Ispringen die Erfahrung gemacht, dass die Eisenbahnschienen genügende Ableitung gegen Erde zeigen.

Mg.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Für die Richtigkeit der Mittheilungen trägt der Verfasser die Verantwortung.

Ueber Streuung und Ankerückwirkung.

In der „ETZ“ S. 700 tritt Herr Vogelsang mit einer Anschauung auf, nach der zwischen 2 magnetischen Nebenschleifen verketeten Stromkreisen, abgesehen von der Streuung als magnetischen Nebenschleife (welche vernachlässigt werden soll), noch eine andere Art der Streuung auftreten könne. An die einanderparallelen der Kraftlinienströmungen verschiedener Richtung.

Ich glaube, dass gegenständliche Missverstehen beruht lediglich darin, dass Herr Vogelsang tatsächlich von dem magnetischen Nebenschleife nicht abieht, demselben vielmehr nur zum Theil vernachlässigt, was von allem aber durch die ihm gewählte Vorstellung der einanderparallelen Kraftlinienströmungen in der Größenordnung der Streuung für die einzelnen Fälle täuschend last.

Sehen wir einmal von jeder aktiven Eigenschaft der Kraftlinien ab und betrachten dieselben lediglich als Veranschaulichung des von den magnetisirenden Kräften der Stromwindungen erzeugten magnetisirenden Feldes, so ergibt sich nach der bekannten Verallgemeinerung des Ohm'schen Gesetzes auf den sogenannten magnetischen Stromkreis:

der Kraftlinienverlauf aus den magnetomotorischen Kräften und den magnetischen Widerständen in elektrischen Stromkreisen.

Die aufeinander parallele Veranordnung der Stromkurven ist hierbei genaugenau erklärt dadurch, dass die magnetischen Widerstände mit der Kraftliniendichte umgekehrt proportional sind.

Die drastische Darstellung der einanderparallelen Kraftlinien leistet jedenfalls zur Veranschaulichung der Vorgänge die besten Dienste. Zur wissenschaftlichen Erläuterung über das Wesen und die Grösse der Streuung jedoch reicht es nicht aus, obenwähnt, als wenn man die Streuung als ein elektrisches Verhältniss durch z. B. bei zwei einander verthaltend durch einander verknüpfte magnetischen Kräfte und den elektrischen Widerständen nach dem Ohm'schen Gesetze zu bezeichnen.

Ich möchte es hier nicht unterlassen, allgemein für jeden Fall die Zusammensetzung von magnetisirenden Anpreisungen handelt, das Zweckmässige der Vertheilung des magnetischen Feldes in den magnetomotorischen Kräften und den magnetischen Widerständen in ganz analoger Weise wie die Vertheilung des Stromverlaufes in elektrischen Stromkreisen durch die magnetischen Kräfte und den elektrischen Widerständen nach dem Ohm'schen Gesetze zu bezeichnen.

Die Klärung dieses Gegenstandes erscheint mir wenigstens momentan von einiger Wichtigkeit zu sein angesichts von Resultaten über Ankerückwirkung, die in letzter Zeit von

Herrn Ingenieur Zickl und Herrn Rudolf Braun aufgestellt wurden, und auf welche die genannten Herren wohl nicht verfallen wären, wenn sie in der besprochenen Weise vorgegangen wären.

Jene Herren setzen die magnetisirende Wirkung, Ankerückwirkung, zweier nebeneinander liegender Ankerspitzen einer Drehstromwicklung als zwei parallel geschaltete magnetomotorische Kräfte, anstatt wie einfach zu addiren (1+2=3), ganz unmotivirter Weise addiren, und zwar nach der Lage der Spulenzellen zusammen.

Indessen können sie zu ebenso unmotivirten Resultaten über eine Abhängigkeit der Ankerückwirkung von Polzahl und während Herr Zickl findet, dass die Ankerückwirkung mit der Polzahl wächst, um bei der Polzahl ein Maximum zu werden, theilt Herr Rudolf Braun mit, dass Herr Zickl im Uebersicht, und überrascht uns mit dem erwähnten Resultate, dass die Ankerückwirkung mit der Polzahl abnimmt, um bei der Polzahl zu verschwinden.

Hervorgehoben scheint jensei eigenartige Verfahren zu sein, das jene Herren die bekannte Darstellung der Ankerückwirkung von Drehstrommaschinen mit übergeordneter Wicklung, welche Rothert, auf den sie sich beziehen, gelegentlich seines Vortrages auf dem diesjährigen Kongresse der Elektrotechniker seiner Theorie anwandte, nicht verstanden haben.

Bekanntlich addiren sich bei diesen Anker die magnetomotorischen Kräfte der übereinanderliegenden Spulen zum Theil, zum Theil subtrahiren sie sich, was man durch geometrische Zusammenfassung der Felder herleitet, und zwar entsprechend den übereinanderliegenden Theilen der Spulen in Bruchtheilen von 2, also übereinstimmend mit der Phasenverschiebung der betreffenden Strome gegen einander.

Das Resultat dieser Zusammensetzung genau sind bei Sinusströmen und sinusoidal Wicklung. Die Abweichungen, welche die in der Praxis allein übliche gleichmässige Wirkung an dem Resultate verursacht, liegen innerhalb der praktisch überhaupt unmerklichen Genauigkeitsgrenze.

Bei Maschinen mit nebeneinanderliegenden Spulen (bei 2 Phasen n Spulen pro Polpaar) sind die Verhältnisse im Allgemeinen analog. Nebeneinanderliegende Spulen entsprechen parallelgeschalteten magnetomotorischen Kräften, und auch die oben angeführte Addition bzw. Subtraktion der magnetomotorischen Kräfte tritt hier an und zwar, da die Spulen nicht übereinanderliegen, nicht direkt, sondern indirect über die magnetomotorischen Kräfte von Spulen verschiedener Phasen immer durch den gemeinsamen magnetischen Kreis wieder benachbarter Pole hintereinandergeschaltet sind. Diese Resultate nebeneinander Gegenstände betrachten, so sind wir immer durch den jeden komplizirten Umkehrpunkt und ergeben sich aus der Analogie zwischen dem magnetischen und elektrischen Stromkreise.

Frankfurt a. M. 8. 11. 96. Heyland.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 14. November 1896.

Die Behandlung des Geschäftes, von der wir in der Vorwoche berichtet haben, hat bereits vollkommen wieder aufgehört und die Börse ist wieder in ihre frühere Lethargie versunken. Von aussenhalb litt jede Anregung und hier lassen die Besorgnisse wegen des Börsengesetzes eine beste Tendenz nicht aufkommen; dazu kommt noch, dass auch der Geldmarkt wieder steifer wird, und der Privatmarkt sich 4% Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen, Schwach bei 177.50. Schluss erhoht sich auf 180.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, 5.30% schlechter einsetzend und nur wenig besser zu 292.50 schliessend. Berliner Elektrizitätswerke. Weiter schwach bei 240.25.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft, Fest und besser bei 758. Schwarzkopff. Nach 344 wieder 341.25.

Mix & Genest. Fest. Electricitäts-A.-G. vom. Schuckert & Co. Nach etwas besserem Anfang wieder schwach bei 297.90.

General Electric Co. Wieder stiller 34. Metall: Kupfer Fest. Citharus: Lstr. 49. 17. 6 per 3 Monate. Blei: Stetig. Spanisches: Lstr. 11. 6 p. t. J.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. In der letzten Aufsichtsrathssitzung der Gesellschaft wurde vom Vorstande über das Ergebnis des Geschäftesjahres vom 1. Juli 1896 bis 30. Juni 1896 Bericht erstattet und beschlossen, dass auf den 6. December, Vormittag 10^h Uhr, einzu berufende Generalversammlung die Vertheilung der Dividende von 18 % (gegen 11 1/2 % im Vorjahre) in Vorschlag zu bringen. Da zur Zeit vorliegenden Aufträge und Arbeiten an Verth und Umfang denen des Vorjahres gleichkommen, so dürfte sich auch die Ergebnisse des laufenden Geschäftsjahres befriedigend gestalten.

Siemens' elektrische Betriebe, G. m. b. H., Berlin. In der vorigen Zeit von den Tagesblättern häufig besprochen, und durch die vertheilte Nothwehr von der Gründung einer neuen Gesellschaft obigen Namens, von der wir keine Notiz erhalten haben, wird nunmehr von der verschiedenen Seiten bestätigt, dass dieser in Anlehnung an die Firma Siemens & Halske neu errichtete Gesellschaft wird beziehentlich die Expedition elektrischer Geschäfte aller Art, insbesondere der Erwerb von Konzessionen für die Errichtung von Centralen für Beleuchtung und Kraftübertragung, die Errichtung von Elektrizitätswerken, die Errichtung elektrischer Einzelanlagen für eigene oder fremde Rechnung, sowie der Verkauf der verschiedensten elektrischen Apparate, ferner der Erwerb, die Veräusserung, Pachtung, Verpachtung und Beilehung von Landereien, Gebäuden, Grund- und Wassergerechtigkeiten, sowie die Errichtung von Elektrizitätswerken in Zusammenhang stehen, jegliche Art von Kapitalbeteiligungen bei Unternehmungen, welche die Kauf, Verkauf, Verpachtung, Pachtung, Aktien und Geschäftsanteile von Elektrizitäts- und Strassenbahn-Gesellschaften, sowie von anderen in derartigen Verhältnissen der neuen Gesellschaft ist auf 2 Millionen Mark festgesetzt.

Elektrische Hogenlampenfabrik Naeck & Holsten, G. m. b. H., Stralund. Die Firma Naeck & Holsten, Stralund, theilt uns mit, dass sie ihre Fabrik mit sämtlichem Aktiva an eine Gesellschaft unter obigen Namen verkauft hat, die jedoch die Fabrikation der Hogenlampen in der bisherigen Weise weiterlässt und die Ausführung der laufenden Aufträge übernimmt. Geschäftsführer der Gesellschaft sind die Herren R. Holsten als technischer, sowie Kommerzienrath Carl Becker und Moritz Weisstuborn als kaufmännische Leiter, von denen je zwei kollektiv die Firma zu zeichnen berechtigt sind.

Fabrik für elektrische Maschinen und Apparate, Kolben & Co., Prag-Visseva. Unter vorstehender Firma haben die Herren Theodor Kolben, Franz Kolben, Hermann Kolben, Emil Kolben, und der frühere Kommerzienrath-Bürochef der Firma Kremenzky, Mayer & Co., Carl Bodny, eine Kommanditgesellschaft gegründet, welche sich die fabrikmässige Erzeugung von elektrischen Maschinen und Apparaten, insbesondere Dynamomasschinen und Elektromotoren für Gleichstrom und ein- und mehrphasigen Wechselstrom, zum Zwecke gemacht hat. Die Werkstätten sollen im Anfang nächsten Jahres in Betrieb kommen.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Unbrechen des Textes in irgend einem Format nicht anwesentlich sind. Der Verfasser übernimmt keine Verantwortung für die Richtigkeit der in dem Manuskript enthaltenen Angaben. Die Vertheilung des Manuskriptes erfolgt durch den Verfasser. Sonderabdrücke oder Heften können in der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 14. November 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins
und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und E. Oldenbourg in München.

Redaktion: Dietrich Kapp und Jul. K. West.

Expedition nur in Berlin, N. 24, Mühlengraben 3.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

erschiet — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem hiesig in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und befindet, unterstützt von den hervorragenden 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 Auszügen aus den in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc. ORIGINAL-ARTIKELN werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erstehen unter der Adresse:

Redaktion der *Elektrotechnischen Zeitschrift* in Berlin
N. 24, Mühlengraben 3.
Fernsprechnummer: 111, 108.

Die

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preisdirekt No. 3129) oder auch von der entsprechenden Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (M. 25.— bei postfreier Lieferung nach Auslands) für den Jahrgang bezogen werden.

ABZUGEN werden von der unbedruckten Verlagsabrechnung, sowie von allen solchen Anzeigenabrechnungen zum Preise von 4 Pf. für die jeweilige Fortsetzung angeschlossen.

Bei 4 13 25 30maliger Aufgabe

kostet die Zeile 15 30 25 20 Pf.

Stellungsanzeigen werden bei direkter Aufgäbe mit 20 Pf. für die Zeile berechnet.

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mittheilungen, welche dem Verand der Zeitschrift, die Anfragen über analoge geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsabtheilung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24, Mühlengraben 3.
Fernsprechnummer 11, 108. Telefon 4426. Springer-Berlin-München.

Inhalt

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalität nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

- Händchen. S. 728
- Ueber die Berechnung und Bestimmung von Dynamomachinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom. Von Prof. E. Arnold. S. 730.
- Selbstthätige Schaltwerk für die Verbindungsbrücke in Fernsprecheinrichtungen. Von Jul. H. West. S. 733.
- Das Verhalten ausbreitender Wechselstromströme bei verwickelten Spannungskurven. Von O. Kossler. (Fortsetzung von S. 723.) S. 734.
- Literatur. S. 735. Das Gesetz zur Bekämpfung der unheimlichen Wühlmaus. Von Dr. H. Steplana. — Daszette von C. H. Lissa.
- Chronik. S. 736. Paris (Société internationale des Electriciens).
- Kleinere Mittheilungen. S. 736.
- Telegraphia. S. 736. Kabel durch den stillen Ocean.
- Telephonia. S. 736. Statistik des Fernsprechwesens im Jahre 1895.
- Elektrische Beleuchtung. S. 736. Thales H. — Wirsbaten. — Nürnberg — Elektrische Beleuchtung der Avenue de l'Opera in Paris.
- Elektrische Bahnen. S. 736. Elektrische Straßenbahn in Berlin. — Elektrische Bahn Frankfurt a. M. — Hüb. Mark. — Elektrische Straßenbahn in Paris.
- Verkehrsmittel. S. 736. Britische Landesanstaltung des Newcastlesystem-Typs 1895.
- Patent. S. 737. Anmeldungen. — Zurückweisungen. — Erfindungen. — Aenderungen. Patent-schriften.
- Verkehrsrichtliches. S. 737. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins. Kleine Mittheilung von Ju. C. J. Weber. Ueber störungsfreie Magnetometeranordnungen. — Elektrotechnik im Gesellschaften zu Köln.
- Briefe an die Redaktion. S. 737.
- Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 737. Österreich. — Deutsche Elektrizität. A. O. Char- lottenburg.

RUNDSCHAU.

In der Rubrik „Kleine Mittheilungen“ bringen wir einen Auszug aus der Statistik des Fernsprechwesens im Jahre 1894, welche das Internationale Telegraphenbureau in Bern, gestützt auf amtliches Material, kürzlich im „Journal Telegraphique“ veröffentlicht hat. Es ist recht bedauerlich, dass diese Statistik zu unvollständig ist, um daraus einzutreffendes Bild von der Entwicklung und den ökonomischen Verhältnissen des Fernsprechwesens in den verschiedenen Ländern zu erlangen, indem einerseits viele Privatgebühren und auch mehrere Verwaltungen es unterlassen haben, die Fragebogen des Internationalen Telegraphenbureaus zu beantworten, und andererseits diejenigen Verwaltungen und Gesellschaften, welche die Fragebogen beantworteten, die einzelnen Posten oft ganz verschiedenartig behandelnd; das letztere bezieht sich namentlich auf die finanziellen Fragen; wir haben deshalb von der ausführlichen Wieder-gabe dieses Theiles der Statistik Abstand genommen.

Um bei dieser Lage der Sache doch ein einigermaßen erscheinendes Bild von der Entwicklung des Fernsprechwesens in Europa zu erlangen — soweit dieselbe in statistischen Zahlen sich ausdrücken lässt —, haben wir die wichtigsten Zahlen der Statistik und für die fehlenden Länder Europas die uns aus anderen Veröffentlichungen bekannten Zahlen zu einer vergleichenden Tabelle verarbeitet, welche wir unten-hin veröffentlichen.

In dieser Tabelle sind alle Länder nach den Zahlen geordnet, welche das Verhältnis zwischen Einwohnerzahl und der Zahl der Sprecheinrichtungen diese Verhältniszahlen, welche das am nächsten liegende Merkmal für die Ausdehnung des Fernsprechwesens bieten, sind in der 4. Spalte der Tabelle enthalten. In der 5. Spalte dagegen ist die Verhältniszahl zwischen der Zahl der Einwohner und derjenigen der Netze, welche ein Merkmal für die allgemeine Verbreitung aller das ganze Land bet. aufgeführt; wie man sieht, laufen die Zahlen dieser Spalte wohl im grossen Ganzen mit denen der vorstehenden Spalte parallel, weisen aber im Einzelnen recht wesentliche Abweichungen auf; nach Luxemburg, welches mit einem einzigen eng-müschigen Netz überzogen ist, wie es in gleicher Ausdehnung wohl nur von dem 70 km. Bezirk der Stockholmer Allmänna Aktieholden in und um Stockholm übertrafen wird, kommt England an die Spitze der Schwed. und Schweden; die drei letztgenannten Länder stehen einander sehr nahe, während in den nachfolgenden Staaten Norwegen und Dänemark die Zahl der Netzeverhältnissmässig nur etwa halb so gross ist, wie in Schweden. Nach einem grösseren Zwischenraum folgen Deutschland, Frankreich, die Niederlande und Oesterreich; der Rest hinter diesen erst in weitem Sprünge.

Die 6. Spalte giebt die durchschnittliche Grösse der Netze; diese Zahlen bilden an sich kein Merkmal der Entwickelung, sondern nur in Verbindung mit den Zahlen der 5. Spalte; denn nur bei verhältnissmässig gleicher Zahl der Netze ist die Entwicklung dort am fortgeschrittensten, wo die Netze durchschnittlich am grössten sind.

Um einen Anhalt zu erlangen, in welchem Masse die Entwicklung des Fernsprechwesens von den Gebühren beeinflusst wird, haben wir in Spalte 9 und 10 einige Angaben über die Höhe der Gebühren gegeben, indem die vielfach sehr komplizirten Gebührenerrechnungen nur so nicht möglich, erschöpfende Angaben in übersicht-

licher Form zu geben; wir haben uns deshalb damit begnügt, die niedrigsten und die höchsten Gebührensätze in Franken anzuführen, welche für die grösste, fest-stehende Entfernung im Stadtbereich in dem betreffenden Lande erhoben werden; diese Entfernung ist bei den einzelnen Gebührensätzen in Kilometern angegeben; wo sie fehlt, gilt die Gebühr für das ganze Stadt-gebiet. Um die Angaben dieser beiden Spalten noch zu ergänzen und zu präzisieren, haben wir in Spalte 11 und 12 nach dem in der Statistik des „Journal Telegraphique“ gegebenen Zahlen für die einzigen Länder, welche die Fragen über Einzelnen und Ausgaben des Betriebes erschöpfend beantwortet haben, die durchschnittliche Einnahme pro Theilnehmer aus dem Stadt-verkehr und aus dem Stadt-zustadtverkehr berechnet, während Spalte 13 für einige wenige Länder die pro Theilnehmer gehalten Ausgaben für Gebühren anführt. Interessant ist in dieser Spalte die Zahl für die Schweiz, welche mit ihrem hochentwickelten Fernsprechwesen, mit ihren zahlreichen kleinen Netzen und ihrer Netzdichte, hohe Gebührenerträge pro Theilnehmer in 272 Franken aufweist. Diese Zahl ist in der Tabelle unbedeutend, als es der Wirklichkeit entspricht, denn sie umfasst nur die Gebühren der ausschliesslich im Fernsprecht-betriebe beschäftigten Beamten; hierzu kommt noch ein Theil der Gebühren für die Centralverwaltung und für 35 Telegraphenbeamten sowie 178 sonstige Personen, welche ausser dem Fernsprechtbetrieb noch andere weitige Berufsbeschäftigung haben, sodass die Zahl von 272 Franken sich wohl auf etwa 80–82 Franken erhöhen wird.

Will man den Inhalt der Spalten 9 bis 12 in Verbindung mit Spalte 4 und 5 deuten, so kommt man zu dem gleichen Resultate, welches bei Betrachtungen über die Bemessung der Gebühren auf Grundlage des Nutzens, den der Fernsprecher dem Benutzer bringt, ergebenmässig; dass die Höhe der Gebühren sich nach der Grösse der Netze richten muss, wenn man eine möglichst ausgedehnte Verbreitung des Fernsprechwesens erstreben will. Da nun bekanntlich die Kosten für die Herstellung und für den Betrieb von einer bestimmten Grenze ab verhältnissmässig um so grösser werden, je grösser das Netz wird, so weisen die allseitigen Interessen; die finanziellen Interessen der Abnehmer sowohl, wie die finanziellen und allgemeinen Interessen des Publikums, darauf hin, die Gebühren zu bemessen nach der Grösse der Netze bzw. nach dem Umfang des Verkehrs. Dass man finanziell dabei nicht zu kurz kommt, das zeigt die Zahl der Spalte 11 für Schweden, wo bei einer durchschnittlichen Grösse der Netze von 123 Theilnehmern die Einnahme pro Theilnehmer aus dem Stadtverkehr 1018 Franken betragen hat.

Der natürliche Weg, um bei Berücksichtigung des Vorgehenden nicht viel-stufigen Gebührensatz zu vermeiden, besteht natürlich darin, die Gebühren theilweise nach der Zahl der Gespräche zu bemessen.

Es sei zum Schluss hervorgehoben, dass die Zahlen der Statistik auf unbedingte Genauigkeit keinen Anspruch erheben können; deshalb haben wir es auch unterlassen, die Zahl der Einwohner in der ersten Spalte einheitlich für das Jahr 1894 zu berechnen, sondern uns damit begnügt, die letzte zuverlässige Zahl, die bekannt ist, für die betreffende Zahl, für welche die Stichtigkeit hat, neben der Einwohnerzahl eines jeden Landes in Parenthese anzuführen.

Vergleichende Statistik des Fernsprechwesens der europäischen Länder für das Jahr 1891.)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----------------------|-------------------|----------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| | Kinwohner | Zahl der Netze | Zahl der Sprechstellen | Kinwohner pro Sprechstelle | Kinwohner pro Netze | Sprechstellen pro Netze | Tägliche Gespräche pro Sprechstelle | Jährliche Teilnehmergebühr | niedrigst | höchst | Einnahmen aus Staatsstellen | Einnahmen pro Teilnehmer | Ausgaben für Gehälter |
| Schweden | 4 878 188 (1894) | 298 | 36 527 | 133 | 16 353 | 128 | 5,9 | 0,14 | 80 ¹⁾ | 110 ²⁾ | 2 | 101,8 | 32,5 |
| Schweiz | 3 974 473 (1893) | 199 | 19 914 | 159 | 15 788 | 105 | 1,4 | 0,23 | 120 ³⁾ | 2 | 120 ³⁾ | 2 | 93,1 |
| Luxemburg | 2 111 085 (1893) | 54 | 1 970 | 388 | 3 939 | 94 | 3,1 | 1,7 | — | 50 | — | zus. 64,6 | 7 |
| Norwegen | 1 586 074 (1891) | 61 | 10 427 | 259 | 29 001 | 171 | — | — | 40 | 110 | 1,5 | — | — |
| Dänemark | 2 172 290 (1890) | 55 | 10 500 | 207 | 29 478 | 151 | — | — | 30 | 210 | — | — | — |
| Finnland | 2 454 292 (1890) | 19 | 7 351 | 384 | 19 844 | 88 | — | — | 40 ⁴⁾ | 170 | — | — | — |
| Deutschland | 49 498 470 (1894) | 475 | 115 077 | 420 | 104 060 | 242 | 7,9 | 0,9 | 135 | 3 | 188 | 5 | — |
| England | 39 282 036 (1895) | 97 | 72 338 | 326 | 404 969 | 766 | — | — | ? | — | — | — | — |
| Niederlande | 4 795 646 (1895) | 81 | 7 263 | 601 | 14 698 | 254 | 4,7 | 0,08 | 60 | — | — | — | — |
| Belgien | 6 311 958 (1894) | 15 | 8 667 | 782 | 422 797 | 578 | 5,9 | 0,08 | 195 | 3 | 350 | 3 | 210,3 |
| Frankreich | 38 183 385 (1891) | 294 | 26 465 | 1 441 | 121 705 | 50 | — | — | 200 ⁵⁾ | 3 | 450 | 3 | 36,1 |
| Oesterreich | 24 730 700 (1891) | 129 | 16 698 | 1 466 | 209 924 | 138 | 9,3 | 0,9 | — | 100 ⁶⁾ | — | 222,7 | 47,1 |
| Spanien | 17 362 074 (1896) | 45 | 20 652 | 1 591 | 359 627 | 226 | — | — | 120 | — | 360 | — | — |
| Ungarn | 18 120 738 (1894) | 34 | 7 122 | 2 545 | 432 964 | 129 | 9,9 | 6,2 | 0,08 | 120 | 300 | — | 308,2 |
| Italien | 30 913 663 (1894) | 54 | 11 670 | 2 649 | 573 475 | 219 | — | — | 100 | — | 300 | 3 | — |
| Portugal | 5 102 207 (1892) | 2 | 1 483 | 3 447 | 9 551 103 | 741 | — | — | 141 | 3 | 451 | 5 | — |
| Russland | 91 219 898 (1892) | 44 | 10 449 | 8 729 | 2 073 020 | 237 | 5,5 | 0,06 | 250 | 4 | 350 | — | zus. 413,2 |
| Bulgarien | 3 309 816 (1893) | 4 | 1 58 | 20 946 | 827 454 | 38 | ? | 0,16 | — | — | 150 | — | 95,6 |
| Rumänien | 5 406 249 (1894) | 3 | 197 | 28 910 | 1 809 068 | 62 | 0,8 | 0,57 | 360 | — | 650 | 3 | 150,4 |

1) Die kursiv gedruckten Zahlen beziehen sich für Norwegen auf das Jahr 1892, für Frankreich und Spanien auf das Jahr 1893.

2) In einigen Netzen bestehen Eintrittsgebühren bis zur Höhe von 70 Fres.

3) Die Jahresgebühr der Stockholms Alimans Telephonaktiebolag beträgt ca. 151 Fres., gestattet aber freien Verkehr innerhalb des ganzen Gebietes bis 70 km Entfernung von Stockholm.

4) Für 800 Gespräche jährlich.

5) In allen Netzen bestehen Eintrittsgebühren von 18 Fres. für je 100 m Linie.

6) In allen Netzen bestehen Eintrittsgebühren von 30 — 30 (Minimum 100 Fres.)

Ueber die Berechnung und Bourtheilung von Dynamomaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom.

Von Prof. E. Arnold, Karlsruhe.

In den Heften 57 S. 575 und 40 S. 618 1896 der „ETZ“ veröffentlichten die Herren Rotheri und Heyland sehr schätzenswerthe Beiträge zur graphischen Behandlung von Wechselstromproblemen. Diese Arbeiten werden zu einer leicht verständlichen Auffassung der magnetischen und elektrischen Vorgänge in Wechselstrommaschinen gewiss wesentlich beitragen.

Ich möchte nun im Nachfolgenden eine Methode zur Vorausberechnung von Wechselstrommaschinen mittheilen, welche mit den oben genannten Arbeiten einige Berührungspunkte hat und welche sich in der Praxis bewährt.

Die Forderungen, welche der Konstrukteur an die Vorausberechnung einer Wechselstrommaschine stellen muss, gehen dahin, dass dieselbe über die Grösse des Spannungsabfalles bei Veränderung der Belastung oder der Erregung bei beliebig gegebener Phasenverschiebung der Klemmenspannung gegen die Stromstärke Aufschluss geben soll.

Bei konstanter Erregung und gegebener Phasenverschiebung hängt bei Veränderung der Belastung die Aenderung der Klemmenspannung nur von der Ankerrückwirkung, der Ankererregung und dem Ankerwindungsstand ab.

Die Ankererückwirkung und die Ankererregung lassen sich aber aus den Dimensionen einer Maschine nur annähernd berechnen. Die Rückwirkung ist proportional der Amperewindungszahl des Ankers, aber für Drehstrommaschinen lässt sich die wirksame Amperewindungszahl nur mit Unsicherheit berechnen. Unter der Annahme, dass die Ankerwindungen ein Drehfeld von konstanter Stärke erzeugen, muss die wirksame Amperewindungszahl gleich

$$0,5 \sqrt{2} W \cdot i = A W_a$$

sein, wenn W die totale Windungszahl der drei Phasen und i die effektive Stromstärke

pro Phase bedeutet. Die besagte Annahme trifft aber keinesfalls zu. Bei sich kreuzenden Armaturspulen ist dieselbe nur annähernd erfüllt und bei sich nicht kreuzenden Spulen kann die Abweichung eine ganz erhebliche werden.

Dieselbe Unsicherheit herrscht hinsichtlich der Streuung. Die Streuung kann nur durch unumgängliche Rechnungen und Schätzungen aus dem Entwurfe einer Maschine annähernd gefunden werden.

Für den Konstrukteur gestattet sich in der Praxis die Aufgabe insofern einfacher, als die Maschinen verschiedener Grösse meist nach demselben Typus gebaut werden und die Erfahrungen und Messresultate, die an bereits ausgeführten Maschinen gewonnen sind, für den Bau von neuen Grössen Verwendung finden können.

Die folgende Berechnungsmethode stützt sich nun auf gewisse Erfahrungszahlen, welche durch ein einfaches Experiment gewonnen werden und welche ermöglichen, den Einfluss der Ankerrückwirkung und Streuung mit grosser Genauigkeit voraus zu berechnen.

Wir nehmen zunächst an, dass ein Entwurf der zu bauenden Maschine fertig vor uns liegt; wie wir zu diesem Entwurfe, der nun einer genaueren Prüfung unterworfen werden soll, gelangen, soll später gezeigt werden.

Zunächst wird die sogenannte Leerlaufcharakteristik, welche die Abhängigkeit der Klemmenspannung der unbelasteten Maschine von der Erregung darstellt, nach der Hopkinson'schen Methode berechnet. In Fig. 3 ist eine solche Charakteristik E_a gegeben.

Denken wir uns nun eine Maschine ganz ohne Ankererregung und schliessen wir die Klemmen derselben im Betriebe kurz, so wird die Stromstärke des Ankers einen solchen Werth annehmen, dass den Amperewindungen des Feldes gerade das Gleichgewicht gehalten wird.

Bezeichnen in Fig. 1 OB die Richtung des Vektors des Kurzschlussstromes, so fällt der Vektor derjenigen Kraftlinienanzahl, welche durch den Kurzschlussstrom J_0 erzeugt

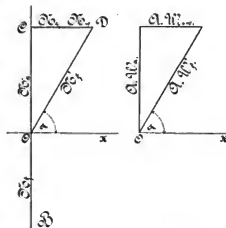


Fig. 1.

Fig. 2.

wird, mit OB zusammen, es sei $OB = N_r$ diese Kraftlinienanzahl.

Ny stellt die Armaturrückwirkung dar. Um derselben zu begegnen, muss das Magnetfeld so erregt werden, dass eine gleiche und entgegengesetzt gerichtete Linienzahl erzeugt würde. Wir machen daher

$$OC = OB = N_a.$$

Nun verbraucht der Kurzschlussstrom im Ankerwindungsstand eine EMK, die gleich $J_0 \cdot R_a$; die Phase des Magnetfeldes dieser EMK ist um $\frac{\pi}{2}$ gegen J_0 verschoben. Wir bezeichnen die entsprechende Kraftlinienanzahl mit N_c und tragen dieselbe in C senkrecht zu OC auf. Ferner sei N_d die Kraftlinienanzahl, welche der vom Kurzschlussstrom im Eisen der Maschine inducierten EMK der Wirbelströme entspricht. Es fällt N_d ebenfalls in die Richtung von OC . Für geringe Sättigungen des Eisens dürfen die Magnetfelder nach dem Parallelgesetz vereinigt werden. Die Komponente $CD = N_y$ gibt jetzt die totale Linienzahl des Magnetfeldes, welche ohne Armaturreaktion existieren würde. Die resultierende und wirklich existierende Linienzahl im Anker ist $N_r + N_a$.

An Stelle der Kraftlinienzahlen können nun die entsprechenden Ampèrwindungszahlen gesetzt werden, wie Fig. 2 veranschaulicht. Der Winkel α wird bei guten Maschinen über 80° betragen, es ist daher für die kurzgeschlossene Maschine die Ampèrwindungszahl des Ankers nahezu gleich der Ampèrwindungszahl des Magnetfeldes.

Wir können nun für eine strömungslose Maschine die Kurzschlussstromkurve konstruieren, indem wir in Fig. 3 die Abscissen, welche die Werthe von $A W_f$ darstellen durch $\frac{W_a}{\sin \alpha}$ dividiren; denn aus der Fig. 2 folgt

$$J'_a = \frac{A W_f \cdot \sin \alpha}{W_a} \\ \sim 0.98 \frac{A W_f}{W_a}$$

Wir erhalten als Kurzschlussstromkurve die Gerade OK_1 .

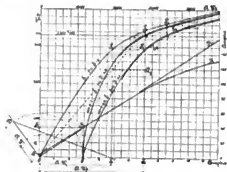


Fig. 3.

Unter Berücksichtigung der Streuung wird die Kurzschlusskurve tiefer liegen, und sofern die Streuung proportional der Stromstärke zunimmt, ebenfalls eine Gerade sein. Nimmt die Streuung stärker zu als der Strom, so biegt die Kurve sich nach der Abscissenachse zu ab, im umgekehrten Falle biegt sich die Kurve nach oben. Das letztere kann bei Maschinen, die mit hohen Sättigungen arbeiten, wie z. B. Maschinen mit unipolarer Bauart, eintreten. Im Allgemeinen darf man die Kurzschlusskurve für die in Betracht kommenden Stromstärken als gerade Linie annehmen.

Die Abweichung der wirklichen Kurzschlussstromkurve von der berechneten lässt sich berücksichtigen, indem wir setzen

$$J_a = \frac{A W_f}{k} \cdot \sin \alpha$$

d. h. der Einfluss der Streuung lässt sich durch eine Vergrößerung der rückwirkenden Ankerwindungen ausdrücken.

Ist die Kurzschlusskurve eine Gerade, so ist k eine Konstante, anderfalls ist diese geringen Änderungen unterworfen.

Der Koeffizient k lässt sich nun experimentell leicht ermitteln, indem wir die auszuführenden Maschinen aufgenommene Kurzschlusskurve mit der aus der Gleichung

$$J'_a = \frac{A W_f}{W_a} \cdot \sin \alpha$$

herrechneten vergleichen.

Es ist

$$k = \frac{J'_a}{J_a}$$

Man erhält dadurch einen zuverlässigen Maassstab für die Grösse der Streuung und allenfalls Fingerzeige zu weiteren Verbesserungen.

In der nachfolgenden Tabelle habe ich die Werthe von k für mehrere Maschinen, deren Versuchsergebnisse mir bekannt sind, ermittelt. Für die Wechselstrommaschinen wurde

$$W'_a = \sqrt{2} W$$

und für die Drehstrommaschinen

$$W'_a = 0.5 \sqrt{2} W$$

gesetzt.

Für multipolare Maschinen mit einer einzigen Erregerspule, wenn deren Windungszahl $= W_r$, der Erregerstrom $= J_r$, und p die Zahl der Polpaare, muss

$$A W_f = p \cdot W_r \cdot J_r$$

und für unipolar gebaute Maschinen mit doppeltem Anker

$$A W_f = 2 p W_r \cdot J_r$$

gesetzt werden.

Die Wechselstrommaschinen No. 1 bis 4 und die Drehstrommaschinen No. 5 bis 10 sind von gleicher Bauart. Es sind multipolare Maschinen mit einer einzigen Erregerspule. Die Ankerwindungen liegen in halb geschlossenen Nuthen des Ankerkreises eingebettet. Die Spulen der Drehstrommaschinen sind nicht gekreuzt.

rückwirkenden Magnetfeldes bei Drehstrommaschinen periodisch schwankt, so wird die maximale Ampèrwindungszahl

$$= \frac{2}{3} \sqrt{2} W_r J_r = A W'_a$$

und

$$W'_a = \frac{2}{3} \sqrt{2} W$$

Führen wir diesen Werth für die Berechnung von k ein, so erhalten wir annähernd dieselben Werthe wie für einfache Wechselstrommaschinen. In der Tabelle sind diese Werthe mit k_2 bezeichnet. In einzelnen Fällen wird $k < 1$, d. h. die rückwirkende Windungszahl ist

$$< \frac{2}{3} \sqrt{2} W$$

Der richtige Werth von W'_a liegt somit zwischen $0.707 W$ und $0.94 W$.

Die unter No. 11 und 12 angeführten Drehstrommaschinen sind unipolar gebaut. Bei No. 11 liegen die ungekreuzten Spulen in halbgeschlossenen Nuthen des Ankerkreises. Die Ankerstreuung ist bei dieser Bauart und sorgfältiger Dimensionirung erfahrungsgemäss sehr gering, worauf der geringe Werth von k auch hindeutet.

| Nummer | Ladung in Kilowatt | Normale Spannung pro Phase | Bruststättchen pro Phase für $\cos \varphi = 1$ | Umschlag pro Minute | Zahl der Polpaare | Polformzahl | k | k_2 | Bemerkungen. |
|--------|--------------------|----------------------------|---|---------------------|-------------------|-------------|---|--------------|------------------------------------|
| 1 | 900 | 9000 | 100 | 175 | 16 | 02.5 | $k_{21} = 1.0$
$k_{20} = 1.25$
$k_{10} = 1.18$ | — | Wechselstrommaschinen (multipolar) |
| 2 | 182 | 3300 | 40 | 400 | 8 | 58 | $k_{20} = 0.96$
$k_{10} = 0.98$
$k_{10} = 1.01$ | — | |
| 3 | 66 | 2000 | 33 | 560 | 7 | 65 | $k_{20} = 1.09$
$k_{15} = 1.04$ | — | |
| 4 | 80 | 1000 | 80 | 600 | 5 | 50 | $k_{20} = 1.1$
$k_{15} = 1.12$ | — | |
| 5 | 230 | 110 | 700 | 265 | 12 | 53 | $k_{20} = 1.5$
$k_{10} = 1.18$ | $k_2 = 1.18$ | |
| 6 | 112 | 280 | 192 | 375 | 8 | 50 | $k_{20} = 1.22$
$k_{10} = 1.30$
$k_{10} = 1.20$ | $k_2 = 0.91$ | Drehstrommaschinen (multipolar) |
| 7 | 100 | 1150 | 21 | 500 | 6 | 50 | $k_{20} = 1.26$
$k_{10} = 1.30$
$k_{10} = 1.41$ | $k_2 = 0.98$ | |
| 8 | 100 | 100 | 333 | 500 | 6 | 50 | $k_{20} = 1.24$
$k_{10} = 1.33$
$k_{10} = 1.52$ | $k_2 = 1.0$ | |
| 9 | 66 | 2200 | 10 | 500 | 6 | 50 | $k_2 = 1.1$
$k_{10} = 1.18$
$k_{20} = 1.5$ | $k_2 = 0.89$ | |
| 10 | 18 | 110 | 55 | 750 | 4 | 50 | $k_{20} = 1.42$
$k_{10} = 1.41$
$k_{10} = 1.40$ | $k_2 = 1.06$ | Drehstrommaschinen (unipolar) |
| 11 | 70 | 1265 | 18.4 | 600 | 6 | 50 | $k_{10} = 0.91$
$k_{10} = 1.11$
$k_{10} = 1.14$ | — | |
| 12 | 135 | 75 | 600 | 600 | 5 | 50 | $k_{10} = 1.71$
$k_{10} = 1.83$ | — | |

Der Koeffizient k ist für die Drehstrommaschinen wesentlich grösser ausgefallen, und doch wird bei den gleichartig gebauten Dreh- und Wechselstrommaschinen die Steuung nicht wesentlich verschieden sein. Die Differenz rührt daher, dass die wirksame Ampèrwindungszahl der Drehstrommaschinen grösser ist, als die Formel

$$0.5 \sqrt{2} J_r W$$

ergibt, und die eingangs erwähnte Ansicht, dass die Armaturströme kein konstantes Drehfeld erzeugen, wird dadurch bestätigt. Nimmt man an, dass die Intensität des

No. 12 besitzt eine Ankerwicklung aus Stäben, die in geschlossenen Nuthen untergebracht sind, ausserdem hat die Maschine wegen der hohen Tourenzahl etwas ungünstige Dimensionen erhalten, der Koeffizient k ist daher gross ausgefallen.

In der Tabelle sind für jede Maschine drei Werthe von k berechnet, die Indices zeigen an, für welche Werthe des Kurzschlussstromes die Werthe k berechnet sind. So z. B. bedeutet $k_{20} = 1.25$, dass der wirkliche Kurzschlussstrom 100 A und der berechnete $1.25 \times 100 = 125$ A beträgt.

Es ist ersichtlich, dass die Werthe von k bei derselben Maschine nur wenig von einander abweichen. Thatsächlich darf das in Betracht kommende Stück der

²⁾ Das Wort „unipolar“ ist insofern gerechtfertigt, als jeder Armaturstättchen nur gleichnamig polarisirte Polflächen gegenübersetzen.

Kurzschlussstromkurve stets als gerade Linie angenommen werden.

Die Änderung der drei nebeneinander gestellten Werte von k rührt hauptsächlich daher, dass die berechnete Kurve OA_1K_1 (vgl. Fig. 3) von O aus, die wirkliche dagegen infolge der Induktion durch remanenten Magnetismus von O_1 aus geht, und daher ein Schneiden beider Kurven stattfindet.

Aus diesem Grunde sind z. B. bei No. 2 die Werte k_2 und k_3 kleiner als 1. Diese Ungenauigkeit lässt sich vermeiden, wenn für den remanenten Magnetismus in die Gleichung für J_n eine äquivalente Amperewindungszahl a eingeführt wird, indem wir setzen

$$J_n = \frac{A W_f' + a n e}{k \cdot W_n} \cdot \sin \alpha.$$

Aus der Tabelle ist ferner ersichtlich, dass der Wert von k auch für verschiedene Größen einer bestimmten Maschinentype nur innerhalb geringerer Grenzen schwankt.

Vergleichen wir die Werte von k von verschiedenen Wechselstrommaschinen oder verschiedenen Drehstrommaschinen untereinander, so können wir aus den Differenzen derselben auf die zweckmässigste Spulen-anordnung, die beste Form der Anker-mitteln, auf den Einfluss gewisser Dimensionen, z. B. des Luftabstandes zwischen Pol- und Ankerisen, des Verhältnisses des Eisenbreites zum Polbogen, der Sättigung des Eisens etc., auf die Größe der Streuung schließen. Der Konstrukteur erhält durch die experimentelle Bestimmung von k Fingerzeige, in welcher Richtung die Maschine eventuell geändert und verbessert werden muss.

Wir wollen nun voraussetzen, dass k für die entworfene Maschine bekannt sei. Nachdem die Leerlaufcharakteristik derselben berechnet ist, wird ein Wert des Kurzschlussstromes aus

$$J_n = \frac{A W_f'}{k \cdot W_n} \cdot \sin \alpha$$

bestimmt und die entsprechende Kurve als gerade Linie gezogen.

Für eine beliebige Stromstärke J der Maschine ist die rückwirkende Amperewindungszahl des Ankers

$$= k \cdot W_n \cdot J = A W_f' \cdot \sin \alpha.$$

Für diese Stromstärke J und eine beliebige Phasenverschiebung φ des Stromes gegen die Klemmenspannung kann nun die Abhängigkeit der Klemmenspannung von der Erzeugung leicht graphisch bestimmt werden.

In Fig. 3 ist die experimentell bestimmte Leerlaufcharakteristik E_n einer einfachen Wechselstrommaschine (No. 2 der Tabelle) abgezeichnet. Die Leistung und die Hauptdimensionen dieser Maschine sind folgende:

| | |
|---|------|
| Umdrehungen per Minute | 400 |
| Polzahl | 16 |
| Normale Spannung in Volt | 3800 |
| Normale Stromstärke in Ampère | 40 |
| Totale Windungszahl des Ankers | 400 |
| Windungszahl der Erregerspule | 950 |
| Ankerbohrung in mm | 1330 |
| Feldmagnetdurchmesser in mm | 1120 |
| Eisenbreite des Ankers in mm | 315 |
| Widerstand der Ankerwicklungen in Ohm | 0.56 |

O_1K stellt die experimentell ermittelte und OA_1K die (für $k=1$) berechnete Kurzschlussstromkurve dar.

Soll nun für eine Stromstärke J , z. B. für die normale Stromstärke ($J=40A$) der Maschine die Kurve der Klemmenspannung E_k bestimmt werden, so verfahren wir wie folgt:

Wir tragen in Fig. 3 OB_1 im Massstabe der Ampère $= J$ an, die Länge der Abszisse B_1B_2 bis zum Schnittpunkte mit der Kurzschlusskurve O_1K misst dann die Amperewindungen $A W_f'$, also

$$B_1B_2 = OP = A W_f'.$$

Wir tragen nun in Fig. 4 unter dem Winkel α ($\tan \alpha \approx 0.15$) zu DX

$$DA = A W_f'$$

an und ziehen OA parallel zu DX .

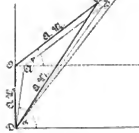


Fig. 4

Es ist dann

$$DO = A W_n.$$

Wir machen aber, da α nahezu 90° ist, nur einen kleinen Fehler wenn wir

$$DO = A W_f' = A W_n$$

setzen, und zunächst die Anker-spannung E_n der belasteten Maschine bestimmen. Ist die Phase des Stromes um den Winkel φ gegen die Klemmenspannung verzögert, so haben wir in unserem linksdrehenden Diagramm den Winkel $P_1OA = \varphi$ anzutragen; es giebt dann OP_1 die Richtung der resultierenden Amperewindungen $A W_r$. (Der Vektor des Stromes fällt in die Richtung DO .)

Machen wir nun

$$DP_1 = OP_2 \text{ (in Fig. 3) } = A W_f',$$

so ist die resultierende und wirksame Amperewindungszahl

$$A W_r = OP_2.$$

Tragen wir daher OP_1 als Abszisse in Fig. 3 ein, so ist

$$P_1P_2 = I_2P_2 = E_n$$

und P_2 ist ein Punkt der gesuchten Kurve.

Wir können die Fig. 4 jedoch ganz entbehren, indem wir einfach in Fig. 3 den Winkel φ nach Links an die Ordinatenachse antragen, mit O, P einen Kreisbogen bis zum Schnittpunkte D beschreiben und $OP_1 = DP_1$ machen, es ist dann

$$OP_1 = A W_r.$$

und wiederum

$$P_1P_2 = I_2P_2 = E_n.$$

Wir können so beliebig viele Punkte der E_n -Kurve bestimmen.

Wählen wir

$$A W_f' = OP' = A W_f',$$

so ist

$$A W_r = 0$$

und

$$E_n = 0;$$

es ist daher auch P ein Punkt der E_n -Kurve.

Wir können auf diese Weise für verschiedene Werte von φ die E_n -Kurven konstruieren. P ist ein gemeinsamer Punkt derselben.

Die Kurven der Klemmenspannung E_k finden wir aus den Kurven der Anker-spannungen, wenn wir von den Ordinaten der letzteren den Betrag

$$\frac{J R_n}{\cos \varphi} \text{ Volt}$$

subtrahieren. Um dem Verluste durch Wirbelstrom-Rechnung zu tragen, wird für R_n ein entsprechend grösserer Wert, z. B. der doppelte, in die Rechnung eingeführt.

Aus den E_k -Kurven kann dann direkt bestimmt werden, wie sich die Klemmenspannung ändert, wenn von einer Belastungsart zur anderen übergegangen und innerhalb welcher Grenzen die Erzeugung variiert werden muss, um bei verschiedener Belastung die Spannung konstant zu halten. Es lassen sich auf Grundlage der gegebenen Methode eine Anzahl Probleme graphisch lösen, auf welche aber hier nicht näher eingegangen werden soll.

Für die betrachtete Maschine beträgt bei induktionsfreier Belastung mit der normalen Stromstärke $J = 40A$ der Spannungsabfall bei konstanter Erzeugung $P_2 = 188V$ oder 4.2% , was mit dem gemessenen Abfall genau übereinstimmt. Für die Belastungsänderung von 0 bis 40A muss die Erzeugung um ω oder um 13% geändert werden, wenn E_k konstant bleiben soll. Für induktive Belastung mit $\cos \varphi = 0.8$ und der Erzeugung OP_2 beträgt der Spannungsabfall $P_3P_2 = 540V$ oder 15.7% .

Bei einer Erzeugung entsprechend $3800V$ beträgt der Spannungsabfall für $\cos \varphi = 0.5$ $P_4P = 380V$ oder 10% und die Erzeugung ist von Null bis Volllast um $\mp p$ oder 36% zu vergrössern.

Der Spannungsabfall wird um so kleiner, je stärker das Ankerisen magnetisch gesättigt ist. In dieser Hinsicht gewähren die multipolaren Maschinen den grossen Vorzug, dass das Ankerisen magnetisch sehr hoch, teilweise bis zur vollen Sättigung beansprucht werden darf. Allerdings müssen, wenn die Sättigung so hoch gewählt wird, die Maschinen genau vorausberechnet werden, weil sonst die geforderte Klemmenspannung möglicherweise nicht erreicht wird. Die hier gegebene Berechnungsmethode hat sich gerade für die Konstruktion dieser Maschinen, welche auch bei möglichst knapper Dimensionierung doch noch schwerer ausfallen als die multipolaren Maschinen, als wertvoll erwiesen.

Die beschriebene Methode, welche die Vorausberechnung von Wechselstromgeneratoren und Synchronmotoren auf einfache Weise ermöglicht und das Verhalten einer Maschine bei den verschiedenen Belastungsarten zu beurtheilen gestattet, lässt sich auch auf asynchrone Motoren ausdehnen. Wenn keine Streuung vorhanden wäre, so müsste bei feststehendem Anker zwischen den primären und sekundären Amperewindungszahlen wieder die Beziehung

$$A W_{\text{sek}} = A W_{\text{prim.}} \cdot \sin \alpha$$

bestehen. Aus dieser Gleichung lässt sich die Kurzschlussstromkurve berechnen, indem wir für $A W_{\text{prim.}}$ verschiedene Werte einsetzen, und die sekundäre magnetisierende Windungszahl ermitteln.

Bezeichnet W_2 die sekundäre magnetisierende Windungszahl, also annähernd

$$W_2 = 0.5 \cdot I_2 \cdot W_n,$$

wenn W_n die totale sekundäre Windungszahl und I_2 den Kurzschlussstrom bedeutet, so folgt wie früher

$$J_n' = \frac{A W_{\text{prim.}}}{W_n} \cdot \sin \alpha.$$

Die wirkliche Kurzschlusskurve lässt sich durch Messung der primären und sekundären Stromstärken bei veränderlicher Klammenspannung rasch ermitteln.

Das Verhältnis der Ordinaten der berechneten zu denen der wirklichen Kurzschlussstromkurve ergeben die Koeffizienten k , der einen Massstab für die Grösse der Ankerstreuung des Motors darstellt. Da nun die Ankerströmung ein charakteristischer Faktor für das Verhalten des Motors ist, so wird auch der Koeffizient k eine charakteristische Grösse sein. Es ist

$$k = \frac{A W_{\text{prim}}}{J_n \cdot W_n} \sin \alpha = \frac{J_n'}{J_n}$$

worin J_n den gemessenen Kurzschlussstrom bedeutet.

Ans der Kurzschluss- und Spannungscharakteristik des Ankers lässt sich ferner die Selbstinduktion der Ankerwindungen berechnen, wodurch die Grundlagen für weitere Berechnung des Motors gegeben sind.

Die Methode ist auch auf Gleichstrommaschinen übertragbar. Bevor ich hierauf näher eingehe, soll untersucht werden, ob das Zusammensetzen der Amperewindungen nach dem Parallelagrammsatz zu richtigen Resultaten führt.

(Fortsetzung folgt.)

Selbstthätiges Schaltwerk für die Verbindungschränke in Fernsprechämtern.

Von Jul. H. West.

Bei der Beschreibung der Einrichtung für Fernsprechämter von Gebrüder Naglo, „ETZ“ 1896 S. 477 u. f., habe ich die Gesichtspunkte behandelt, welche bei dem erwähnten System zur Anwendung eines mit jedem Schnurpaar verbundenen, selbstthätigen Schaltwerkes führten. Die damals entwickelten Gesichtspunkte gelten indessen nicht für die erwähnte Antriebsrichtung allein, sondern ganz allgemein für alle gebräuchlichen Schrankarten, sodass die Anwendung derartiger selbstthätiger Schaltwerke sich auch bei einfachen Klappenschrankarten und bei Vielfachenschaltern empfiehlt. Nachstehend soll ein für diese beiden Schrankarten bestimmtes Schaltwerk neuer Konstruktion beschrieben werden. Zuvor aber sei es gestattet, die Umstände, welche seine Entstehung veranlasst haben, kurz zu wiederholen.

Maassgebend für die Zahl der Schränke eines Amtes ist:

1. Die grösste Zahl (a) der gleichzeitig bestehenden Verbindungen;
2. Die Zahl (b) der Verbindungen, welche ein Beamter während der durchschnittlichen Dauer einer Verbindung ausführen kann.

Hieraus ergibt sich die Zahl der erforderlichen Arbeitsplätze bzw. Beamten einfach zu $a \cdot b$. Das wirtschaftliche Interesse gebietet, nach Mitteln zu suchen, um diese Zahl möglichst herabzudrücken, denn je niedriger die Zahl $a \cdot b$ ist, um so billiger ist die Antriebsrichtung und ihre Bedienung.

Der Konstrukteur hat es nicht in der Hand, die Zahl a zu ändern; dagegen kann er, indem er die Bedienung der Stöpselstrenne vereinfacht, die Zahl b erhöhen, und dadurch die Zahl der erforderlichen Arbeitsplätze (a · b) herabmindern.

Bei den jetzigen Vielfachschrankarten und einfachen Klappenschrankarten sind 15 Schnurpaare gewöhnlich das Maximum pro Arbeitsplatz; bei schwerigerem Betrieb kann ein Beamter nicht so viele bedienen. Wenn

die durchschnittliche Dauer eines Gespräches x Sekunden ist, so erfordert also bei den jetzigen Einrichtungen die Herstellung und Trennung einer Verbindung (unter Berücksichtigung der erfolglosen Anrufe) durchschnittlich mindestens ($x : 15$) Sekunden. Diese Zeit wird ganz wesentlich herabgedrückt, wenn man die bei jeder Verbindung sich wiederholenden, stets gleichbleibenden Handgriffe wie: Aus- und Einschalten des Sprechapparates des Beamten, Entsenden von Rufstrom und Aufheben der Schlussklappe — in selbstthätiger Weise bewerkstelligt, sodass die Handgriffe des Beamten sich auf das eigentliche Stöpseln und Entstöpseln beschränken, während die Prüfung auf „Frei-“ und „Besetztsein“ in sichtbarer Weise ermöglicht wird. Indem man in dieser Weise die Bedienung vereinfacht, erreicht man neben den wirtschaftlichen Vortheilen den weiteren, wesentlichen Vorzug, dass der Betrieb sicherer wird, indem das Fehlersuchen eines Handgriffes, oder das Falschgehen in beträchtlichem Masse vermindert wird.

Das nachstehend beschriebene, selbstthätige Schaltwerk, welches in Fig. 5 schematisch dargestellt ist, besteht ähnlich wie das frühere, aus einer Achse a — welche von einem Motor fortwährend in der Richtung des Pfeiles langsam gedreht wird (eine Umdrehung im Laufe von 5–6 Sekunden) — und einer Schaltscheibe s_1 , welche durch Einwirkung des Hebels H_1 mit der Achse a in später zu erläuternder Weise gekuppelt und entkuppelt werden kann, — einer Anzahl von Kontaktvorrichtungen und einer Vorrichtung zur selbstthätigen Aufrichtung der Schlussklappe.

nehmer und zieht S_2 wieder aus der Abfrageklappe desselben. Ist dagegen die verlangte Leitung frei, so hebt der Beamte den vorderen Stöpsel S_1 und steckt ihn in die Klinke des verlangten Theilnehmers. Bei Hebeheben von S_1 dreht sich der Hebel H_1 infolge der Einwirkung der Feder n im Sinne des Uhrzeigers. Hierdurch werden erstens durch den Hebelarm h_1 die beiden Federn f_3 und f_4 von ihren zugehörigen Kontakten e_3 und e_4 abgehoben, sodass der Sprechapparat des Beamten ausgeschaltet wird; und zweitens wird die

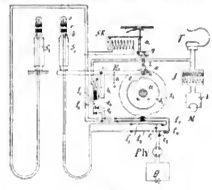


Fig. 4.

Schaltscheibe s_1 mit der Achse a gekuppelt, sodass sie dessen Bewegung während etwa einer Umdrehung mitmacht, bis sie nach ungefähr einer Umdrehung wieder durch eine zweimalige Bewegung des Hebels H_1 entkuppelt wird; während des grösseren Theils der ausgeführten Umdrehung hat s_1 durch Vermittelung der isolirten

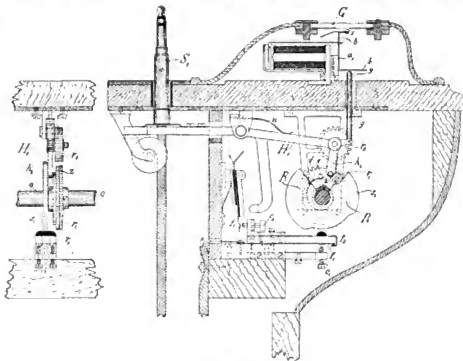


Fig. 5.

Wenn eine Theilnehmerklappe abfällt, steckt der Beamte den Stöpsel S_1 in die zugehörige Abfrageklappe; sein Sprechapparat F Fernsprecher, J Induktionspule und M Mikrophon) ist abdam über die Kontaktfedern f_3 und f_4 die zugehörigen Kontaktschrauben e_3 und e_4 und den Stöpsel S_1 mit der Leitung des rufenden Theilnehmers verbunden, sodass er dessen Ruf entgegennehmen kann. Die Prüfung, ob die verlangte Leitung frei ist oder nicht, wird unten besprochen. Ist die Leitung besetzt, so beschneidet er den rufenden Theil-

hargangsstücke die Federn f_3 und f_4 , welche mit dem Stöpsel S_1 verbunden sind, nach unten gedrückt, sodass die beiden anderen Federn f_1 und f_2 sich gegen die Batteriekontakte e_1 und e_2 legen, wodurch die Berührung zwischen f_1 und f_2 bzw. f_3 und f_4 unterbrochen wird. Solange dies dauert, d. h. etwa 4–5 Sekunden, wird aus der Weckbatterie B über den Polwechsel PW Rufstrom über $f_1 f_2$ und Stöpsel S_1 in die Leitung des verlangten Theilnehmers geschickt. Sobald der Einschnitt der Scheibe s_1 wieder das Hart-

gummistück der Feder f_3 erreicht, hört diese Stromsendung auf, indem die Kontaktpfosten f_1, f_2 wieder die gezeichnete Lage einnehmen, in welcher Stellung der vordere Stöpsel S_1 direkt mit dem hinteren Stöpsel S_2 verbunden ist, sodass die beiden Theile nunmehr jetzt mit einander sprechen können. Er heißt aber der Sprechapparat des Beamten während des Gesprächs abgeschaltet, bis, nachdem die Schlussklappe SK abgefallen ist, der Beamte wieder die Hebel H_1 heranzieht, indem erst dann der Hebel H_1 von dem herunterfallenden Stöpsel S_1 in die dargestellte Lage gedreht wird.

Bei Anwendung dieses selbstthätigen Schaltwerkes bei einfachen Klappenschrauchen und Vielfachschränken wird der Stöpselkreis in 2 Theile zerlegt, — ein hinteres schmales Stöpselbrett, welches eine Relle von Abtragestöpseln (S_2 Fig. 5) trägt, — und ein mit diesem durch Charrier verbundenes, breites Stöpselbrett, welches anser der vorderen Relle von Stöpseln (S_1 Fig. 5), das Schaltwerk und die Schlussklappe trägt. Fig. 6 zeigt die Anordnung und Konstruktion dieser Theile. Die Buchstabenbezeichnungen stimmen überein mit denen der Fig. 5, sodass es nur erforderlich ist, die Konstruktion des in Fig. 5 rein schematisch angedeutet-voileigenen Schaltwerkes eingehender zu erläutern. Die in Fig. 5 übereinander liegenden Kontaktpfosten f_1 und $f_2 - f_3$ und $f_4 - f_5$ sind bei der Ausführung der Konstruktion nebeneinander angeordnet.

An dem vorderen Ende des Hebels H_1 ist ein breites Zahnrad r_3 frei drehbar angebracht. Auf der sich fortwährend drehenden Achse a sitzt das Zahnrad r_2 fest, während das zweite Zahnrad r_1 und mit demselben fest verbundene Schaltscheibe s_2 lose auf der Achse aufgesteckt sind, sodass sie bei der dargestellten Lage des Hebels H_1 , bzw. des Rades r_2 nicht der Drehung der Achse a folgen; sobald aber beim Hochheben des Stöpsels S_1 der Hebel H_1 sich dreht, so kommt das sich nach unten bewegende Rad r_1 in Eingriff mit den beiden Rädern r_2 und r_3 , wodurch beide mit einander gruppiert werden; deshalb folgen r_1 und die Schaltscheibe s_2 der Drehung von a , sodass die oben beschriebene Bethätigung der Kontaktvorrichtung für die Entsendung von Strom erfolgt. — An dem vorderen Ende von H_1 sitzt ein nach unten, zwischen r_1 und s_2 hineinragender Arm, dessen inneres Ende einen kleinen, seitlich herausragenden Zapfen z trägt; wenn Rad r_1 und Schaltscheibe s_2 etwa $1/2$ Umdrehung ausgeführt haben, wird z von der Feder d nach oben gedrückt, kann aber diesem Druck zunächst nachgeben, da er unter den an dem Rade r_1 befestigten Ring R hineinragt, erst wenn r_1 sich soweit gedreht hat, dass der Abschnitt des Ringes R den Zapfen z erreicht, wird dieser und somit der Hebel H_1 und das Rad r_2 plötzlich so weit nach unten bewegt, dass der Eingriff zwischen r_2 und r_1 r_3 und damit die Verkopplung der beiden letztgenannten Räder aufgehoben wird. Da der Zapfen z sich gleichzeitig gegen a anlegt, so hört die Drehung von r_1 und s_2 auf, bis der Stöpsel S_1 nach weiterer Entkopplung wieder in die dargestellte Lage gebracht wird und dadurch H_1 ebenfalls in die gezeichnete Stellung bringt, da jetzt die durch das Anlegen von e gegen z bewirkte Hemmung von r_1 und s_2 anhört, so drehen sich diese unter Einwirkung einer schwachen Reibung mit der Achse a , bis das vordere (rechte) Ende des Ringes R sich gegen z anlegt, wodurch r_1 und s_2 neuerdings getrennt werden, und jetzt für eine alternative Benutzung des Schaltwerkes bereit sind.

Der Ring R mit dem darunter greifenden Zapfen z hat den Zweck, eine unzeitige Entkopplung des Schaltwerkes zu verhindern, sodass die einmal gruppierte Schaltscheibe, falls der hochgehobene Stöpsel anlegend einem Grunde sofort wieder in seine Ruhelage zurückgebracht wird, stets eine volle Umdrehung ausführen, und somit stets in die richtige Ruhelage zurückkehren muss.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass bei Anwendung dieses selbstthätigen Schaltwerkes die Handgriffe des Beamten sich zunächst auf das eigentliche Stöpseln und Entstöpseln beschränken; deshalb ist es ihm ein Leichtes, bis zu 26 Stöpselpaaren zu bedienen; dementsprechend werden 26 Schaltwerke der beschriebenen Konstruktion, unter Anwendung einer gemeinschaftlichen Achse a , nebeneinander angeordnet, sodass unter Anwendung dieses selbstthätigen Schaltwerkes für Aemter in dieser Grösse nur ein Schrank mit einem Arbeitsplatz erforderlich sein wird, während Aemter mit etwa 500—650 Theilnehmern einen Schrank mit zwei Arbeitsplatzen beanspruchen. Hierbei ist also für jeden Theilnehmer nur eine Klinker vorhanden; deshalb kann die Prüfung bei derartigen kleinen Aemtern direkt in der Weise erfolgen, dass der Beamte nachsieht, ob die Klinker des verlangten Theilnehmers gestöpselt ist oder nicht. — Bei grösseren, neuen Aemtern empfiehlt es sich, das Besetzensein einer Leitung mittels kleiner Glühlampen, welche von hinten je eine Nummernscheibe beleuchten, anzuzeigen zu lassen, in der Weise, wie bei der Beschreibung des obigen erwähnten Systems erläutert worden ist (LITZ 1896 Seite 478 m. F.). Bei grösseren alten Aemtern dagegen wird die Prüfung mittels eines besonderen Stöpsels, des jetzigen Kontrollstöpsels, bewerkstelligt werden können, sodass auch bei derartigen Aemtern, wenn die vorhandene Einrichtung nicht mehr ausreicht, das beschriebene selbstthätige Schaltwerk, deren Ausführung die Firma Gebrüder Naglo übernommen hat, mit Nutzen eingeführt werden kann, indem es nur erforderlich ist, die jetzigen Stöpselklinker auszuwechseln. Dann können jedem Arbeitsplatz mehr Theilnehmer zugewiesen werden.

Das Verhalten asynchroner Wechselstrommotoren bei verschiedenen Spannungscurven.

Von G. Roessler, Berlin.

(Fortsetzung von S. 721.)

Das Drehmoment.

Dem Werthe des Drehmomentes bei beliebigen Spannungscurven (Gl. 2a):

$$D = \frac{1}{4} \frac{n_2}{n_1} \omega_1 N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2}\right) + N_2^2 \left(1 - \frac{\omega_2^2}{(3\omega_1)^2}\right) + N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{(5\omega_1)^2}\right) + \dots$$

$$D_2 = \frac{1}{4} \frac{n_2}{n_2} \omega_2 N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_2^2}\right) + 9 N_2^2 \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_2^2}\right) + 25 N_2^2 \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_2^2}\right) + \dots$$

D und D_2 unterscheiden sich dabei durch von einander, dass in D die Grössen $N_2^2, N_2^2, N_2^2, \dots$ in D_2 dagegen die Grössen $N_2^2, 9 N_2^2, 25 N_2^2, \dots$ enthalten sind, während andererseits in D die Brüche

$$\frac{\omega_2^2}{\omega_1^2}, \frac{\omega_2^2}{(3\omega_1)^2}, \frac{\omega_2^2}{(5\omega_1)^2}, \dots$$

in D_2 dagegen nur die Brüche $\frac{\omega_2^2}{\omega_2^2}$ vorkommen. Der erste Unterschied macht D_2 der zweite macht D grösser. Es lässt sich leicht einsehen, dass der erstere bei grossen Werthen von $\frac{\omega_2}{\omega_1}$, der zweite bei kleinen Werthen überwiegt; denn die Gegenüberstellung von D und D_2 ergibt die Ungleichung

$$N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2}\right) + N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{(3\omega_1)^2}\right) + N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{(5\omega_1)^2}\right) + \dots > 25 N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_2^2}\right) + 9 N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_2^2}\right) + 25 N_2^2 \cdot \left(1 - \frac{\omega_2^2}{\omega_2^2}\right) + \dots$$

Ein Überwiegen der rechten Seite bedeutet hierin, dass D_2 ein Überwiegen der linken Seite, dass D grösser ist. Eine einfache algebraische Umformung ergibt:

$$\frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} (8) N_2^2 + 624 N_2^2 + \dots > \frac{72}{\omega_2^2} N_2^2 + 600 N_2^2 + \dots$$

Der eingeklammerte Werth der linken Seite ist hierin grösser als die rechte Seite. Solange also $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ wenig kleiner als 1 ist, wird die linke Seite überwiegen, während bei kleinen Werthen von $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ die rechte Seite die höheren Werthe haben wird. Da andererseits $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ nach Gleichung 2 und 2a mit wachsender Leistung, d. h. mit wachsendem Drehmoment des Motors abnimmt, so muss bei höheren Leistungen des Motors eine sinuartige Spannungscurve, bei geringeren Leistungen dagegen eine davon abweichende Curve das grössere Drehmoment ergeben. Diese Schlussfolgerung stimmt mit dem Versuchsergebnisse laut Kurven Fig. 3 überein.

Man kann hieraus unmittelbar die Folgerung ziehen, dass Spannungscurven, welche von der Sinusform abweichen, nicht so grosse Maximalwerthe des Drehmomentes ergeben können, wie Sinuscurven. Dies bestätigt sich sofort, wenn man die Maximalwerthe von D und D_2 durch Differentiation bestimmt. Setzt man $\frac{\omega_2}{\omega_1} = v$, und bildet man unter Benutzung der Gleichungen 2a und 2 die Differentialquotienten:

$$\frac{dD}{dv} \text{ und } \frac{dD_2}{dv} \text{ so ergeben die Bedingungen } \frac{dD}{dv} = 0 \text{ und } \frac{dD_2}{dv} = 0 \text{ für } v \text{ die Werthe}$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{3}} \left| \frac{N_2^2 + N_2^2 + N_2^2 + \dots}{N_2^2 + 9 + 25 + \dots} \right|^{1/3}$$

bei D_2 : $v = \frac{1}{\sqrt{3}}$.
 1. Hierbei ist in den Gleichungen 2a und 2 der Faktor ω_2 durch ω_1 zu ersetzen, da bei der Differentiation auch ω_2 in denselben klein während mit v var. abnehmender Werth enthalten sein darf.

Setzt man

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{13}$$

In D_0 ein, so ergibt sich als Maximalwerth von D_0

$$D_{0 \max} = \frac{1}{4} \frac{n_2 \omega_2^2}{\omega_1^2} \frac{1}{13} \times \left[\frac{2}{3} N_2^2 + 6 N_2^2 + \frac{50}{3} N_2^2 + \dots \right]$$

Wenn man auch in D

$$\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{1}{13}$$

einsetzt, so erhält man für D_{\max} einen zu grossen Werth, da in Wirklichkeit

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} > \frac{1}{13}$$

ist. Dieser Werth wird

$$D_{\max} = \frac{1}{4} \frac{n_2 \omega_2^2}{\omega_1^2} \frac{1}{13} \times \left[\frac{2}{3} N_2^2 + \frac{26}{27} N_2^2 + \frac{74}{75} N_2^2 + \dots \right]$$

Trotzdem D_{\max} zu gross ist, ist es doch beträchtlich kleiner als $D_{0 \max}$. Hier nach Maximalwerth von D muss also auf alle Fälle wesentlich geringer sein als derjenige von D_0 . Dies erklärt die an dem Oerlikon motor gemachte Erfahrung, dass dieselbe bei dem Betriebe mit der Ganz-Maschine aus dem Trift fällt, wenn er die bei der Siemens'schen Maschine mögliche Maximalleistung bewältigen sollte.

Die Ankerstromwärme.

Der Effizienzverlust im Anker bei bel. beliebigen Spannungskurven nach Gl. (8a)

$$Q = \frac{1}{4} \frac{n_2}{\omega_2} \left[N_2^2 \omega_2^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} \right)^2 + N_2^2 (3 \omega_1)^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3 \omega_1)^2} \right)^2 + N_2^2 (5 \omega_1)^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(5 \omega_1)^2} \right)^2 + \dots \right]$$

Für sinusartige Spannungskurven ergibt sich als Gl. (9) unter Benutzung von Gl. (10):

$$Q = \frac{1}{4} \frac{n_2}{\omega_2} \left[N_2^2 \omega_2^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} \right)^2 + N_2^2 (3 \omega_1)^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3 \omega_1)^2} \right)^2 + N_2^2 (5 \omega_1)^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(5 \omega_1)^2} \right)^2 + \dots \right]$$

Q und Q_0 unterscheiden sich nur dadurch, dass in Q die Verhältnisse

$$\frac{\omega_1}{\omega_2}, \frac{\omega_2}{3 \omega_1}, \frac{\omega_2}{5 \omega_1}, \dots$$

vorzukommen, während bei Q_0 an Stelle dieser verschiedenen Verhältnisse in den einzelnen Gliedern stets dasselbe Verhältnis $\frac{\omega_1}{\omega_2}$ steht.

Infolgedessen werden die Faktoren der Glieder $N_2^2 (3 \omega_1)^2$, $N_2^2 (5 \omega_1)^2$... bei Q grösser als bei Q_0 , also ist Q selbst stets grösser als Q_0 . Dies bedeutet, dass der Effizienzverlust im Anker bei sinusartig verlaufender Primärspannung stets am kleinsten ist, d. h. die Abweichung vom sinusartigen Verlauf vergrössert die Ankerstromwärme.

Wenn $\frac{\omega_1}{\omega_2} = 0$, d. h. wenn der Anker stillsteht, wird

$$Q = Q_0 = \frac{1}{4} \frac{n_2}{\omega_2} \times [N_2^2 \omega_2^2 + N_2^2 (3 \omega_1)^2 + N_2^2 (5 \omega_1)^2 + \dots]$$

Die Ankerstromwärmen sind dann also einander gleich und daher unabhängig von der Form der Spannungskurve. Dieses Ergebnis, welches natürlich auch für den Transformator gilt, lässt sich auch leicht direkt ableiten.

Die Unterschiede von Q im laufenden Motor erklären sich innerlich leicht aus dem Verhalten der resultirenden Magn.-felder. Während bei rein sinusartiger Spannungskurven ein einziges rotirendes Magnetfeld von der mittleren Winkelgeschwindigkeit ω_1 entsteht, hat ein Abweichen der Spannungskurve von dieser Form die Entstehung mehrerer Felder von den mittleren Winkelgeschwindigkeiten $3 \omega_1, 5 \omega_1, \dots$ zur Folge. Da nun die Rotationsgeschwindigkeit ω_2 des Motors nur um den Betrag der Schlüpfung, also höchstens um 5-7% von ω_1 abweicht, ist bei sinusartiger Spannungskurve die relative Geschwindigkeit des einzigen rotirenden Feldes gegenüber dem Anker nur gering, während bei abweichender Kurve die Felder, welche mit $3 \omega_1, 5 \omega_1, \dots$ rotiren, grosse Relativgeschwindigkeiten gegen den Anker besitzen und darnach stärkere Ström. induciren und grössere Effizienzverluste hervorbringen. Die magnetische Strömung dürfte indessen diese Wirkung beträchtlich vermindern. Auf ihren Einfluss soll indessen erst weiter unten eingegangen werden.

(Fortsetzung folgt)

LITERATUR.

Das Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes. Vom 27. Mai 1896. Textausgabe mit Anmerkungen und Erläuterungen von Dr. jur. E. Kappeler, Regierungsrath und Privatdozent. Berlin 1896. J. Guttenberg.

Das Gesetz für die gerichtliche und gewerbliche Praxis erläutert von C. Huns, Königl. Geh. Obergerichtsrath und vortragender Rath im Reichsamt des Innern. Berlin 1896. J. Guttenberg. Preis 3 M.

Wir machen hiermit Leser auf die beiden vorgenannten Kommentare des für Industrie und Handel so wichtigen Gesetzes zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes aufmerksam. Das erste, ein Bülchen in Sechsfornat von 72 Seiten, gibt nach einer ausführlichen Einleitung das Gesetz nebst kurzen erläuternden Anmerkungen zu den einzelnen Paragraphen und ein Sachregister, das andere etwas ausführlicher gehaltene und 125 Seiten kleinklav. umfassende Buch bringt zuerst das vollständige Gesetz, sodann eine auch die Entstehung des Gesetzes berücksichtigende längere Einleitung und schliesslich im Anschluss an die einzelnen Paragraphen und unter Aufzählung der Gesetzeverträge beigelegene Motive, berichtet eine eingehende in gleicher Weise dem Juristen wie dem Laien nützliche Erläuterung der verschiedenen Bestimmungen. Ein sehr ausführlich gehaltenes Sachregister ermöglicht eine leichte Orientirung über den Inhalt. M.

CHRONIK.

Paris (Société internationale des Electriciens.) In der am 4. d. M. unter dem Vorsitz des Herrn G. Selama stattgefundenen Sitzung der Gesellschaft, der ersten nach den Beschlüssen der Generalversammlung Herr Hillariet, welcher die Gesellschaft aus dem Gener. Elektro-Union-Kongresse vertrat, über die Arbeiten dieses Kongresses und über die im Anschluss daran stattgefundenen Diskussionen und ersuchte die Versammlung, den Herren Palaz, Turcatini und der Schweizerischen Elektrotechnischen Gesellschaft ihren Dank für die lobenswürdige Vermittelung zu votiren. Dessen Wunsche wurde einstimmig entsprochen.

Sodann erklärte Herr Perrin den Vorschlag des Einbau eines elektrisirten Körpers durch Lichtstrahlen. Diese rein theoretischen Erörterungen liess sich in folgender Weise kurz wiedergeben. Damit ein elektrisirter Körper sich entlade, müssen die Strahlen die von

Körper ausgesandten Kraftlinien treffen. Einen der Röntgenstrahlen gewöhnliche und in einem Gas befindliche Kraftrohr verhält sich wie ein Leiter. Diese Strahlen können somit einen in einem solchen Kraftrohr sich elektrisch isolirten Körper laden. Die geschnittenen Kraftrohre scheinen nur in einem gasförmigen Mittel Leiter zu werden. Die Elektricitätsmenge, welche längs der Kraftrohre abfliesst, ist diejenige, welche die Strahlen enthalten haben. Herr Perrin führte zur Bechtigung seiner Erfahrungen einige Ladungs- und Entladungsversuche aus, die der weiteren Sichtbarkeit wegen auf die Tafel projicirt wurden.

Herr Paul Janet machte sodann eine Mittheilung über die Temperatur der Glühfäden in Glühlampen. Hierfür wurden seinerzeit drei Angaben. Im Jahre 1886 fand Garbe 2250°, 1891 Weber 1900° und 1892 Lescaetelier 1865°. Garbe wählte die von Crova benutzte optische Methode an, welche in der Bestimmung der optischen Temperatur besteht, d. h. der Temperatur für Strahlen zwischen 0,70 und 0,82 μ Wellenlänge. Daraus wird die absolute Temperatur der Lampe abgeleitet. Lescaetelier verglich die rothen Strahlen einer zu unterscheidenden Lichtquelle mit einer Vergleichslichtquelle und Hess sich dabei die Lescaetelier-Photometer, welches er mit einem thermoelektrischen Element geeicht hatte, um die den Lichtstrahlen entsprechenden Temperaturen zu erhalten. Weber leitete aus demselben die Strahlungsgesetzformel ab, auf welche die gesamte pro Sekunde freigegebene Wärme als Funktion der Temperatur darstellbar. Diese auf ihren einfachsten Ausdruck reduzierte Formel ist die folgende:

$$Q = C S T e^{-T}$$

wo Q die erhaltene Wärmemenge, C eine Materialkonstante, welche für die Kohle den Werth 0,00083 hat, S die strahlende Oberfläche, T die absolute Temperatur der Lichtquelle und e eine für die Kohle konstante Zahl, deren Werth gleich 0,0048 ist, bedeutet. Vorläufige Versuche bei bekannten Temperaturen gestatten diese Konstante zu bestimmen. Die neue Methode des Herrn Jan. besteht in der Bestimmung des in der Lampe verbrachten Effekts als Funktion ihres Widerstandes. Da der Widerstand selbst eine Funktion der Temperatur ist, so kann man aus dieser Bestimmung den erbrachten Effekt und darauf die ausgestrahlte Wärme bei einer gegebenen Temperatur bestimmen. Man versucht abzuhandeln die Abkühlungskurve einer Lampe als Funktion der Zeit an, indem man den sie speisenden Stromkreis schnell unterbricht und die aufeinanderfolgenden Werthe des Widerstandes misst. Auf diese Weise kann man die gesammte von den Fäden während seiner Abkühlung ausgegebene Wärmemenge finden. Mit Anwendung der Wiellischen Formel wird die Wärmemenge gleich, welche 1 g Kohle zuzuführen ist, um dasselbe auf eine gegebene Temperatur zu bringen, kann man leicht diese Temperatur bestimmen. Nach Herrn Janet werden diese Messungen der Variation des Widerstandes ausgeführt, indem man die Lampe in den Zweig einer Wheatstone'schen Brücke einschaltet. Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Widerstandsänderungen während der Abkühlung zu messen. Die Methode wird gegenwärtig erst probirt, während Messungen sind damit noch nicht ausgeführt worden. Am Schlusse der Sitzung gab Pellat kurz die Art und Weise der Aichung des Déprez-d'Arsonval-Galvanometers an. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphen.

Kabel durch den stillen Ocean. Am 19. November ist in London die aus Vertretern der englischen, kanadischen und australischen Regierung bestehende Kommission, welche über die Legung eines nach britisches Territorium verlaufenden Kabels zwischen Kanada und Australien Beschluß fasste, zu ihrer ersten Sitzung zusammengetreten. Die Sitzung fand im Kolonialamt unter Vorsitz des Lord Lytton in London statt. Die Verhandlungen in London haben zunächst einen intimen Charakter.

Telephonie.

Statistik des Fernsprechwesens im Jahre 1894. Nachstehend bringen wir einen Auszug aus der statistischen Annual Report der Posten in Bern, wie alljährlich, gestützt auf amtliche Mittheilungen, kürzlich veröffentlicht hat. Die Angaben beziehen sich auf das Jahr 1894.

| Land | Zahl | Fernprobenetze | | Stadt-Netze-Linien | | | Aemter | Sprechstellen | | Gespräche | | |
|-------------------------|-------------|-----------------|------------------|--------------------|--------|----------|--------|---------------|---------|-----------|-------------|------------|
| | | oberirdische km | unterirdische km | Zahl | km | km | | Zahl | Thell- | | | |
| | | km | km | km | km | Leistung | Höhe | nommer | Stadt | Stadt | | |
| Deutschland | st. 475 | 17 612 | 12 ⁸ | 146 929 | 25 299 | 1006 | 13 642 | 26 155 | 501 479 | 114 528 | 804 055 635 | 37 498 166 |
| Oesterreich | st. 121 | — | — | 13 498 | — | 47 | 3 096 | 8 402 | 119 910 | 5 723 | 15 255 322 | 545 906 |
| Ungarn | st. 98 | 1 408 | — | 10 928 | — | 38 | 2 009 | 8 167 | 148 993 | 6 108 | 14 410 193 | 173 923 |
| Niederlande | st. 16 | — | — | 1 192 | — | — | — | — | 6 | 2 | 1 054 712 | — |
| Belgien | st. 12 | — | — | 18 451 | — | 87 | — | 11 036 | 35 104 | 8 291 | 18 408 598 | 244 784 |
| Luxemburg | st. 3 | — | — | 440 | — | — | — | — | 4 | 2 | 180 584 | 4 411 |
| Italien | st. 54 | 1 702 | — | 24 527 | — | — | — | — | 56 | 35 | 11 635 | 11 426 078 |
| Schweiz | st. 189 | 7 598 | — | 26 698 | 12 481 | 267 | — | — | 199 | 365 | 19 549 | 10 170 166 |
| Bulgarien | st. 4 | 45 | 2,5 | 494 | 16 | — | 160 | 160 | — | — | — | 91 222 |
| Rumänien | st. 3 | 84 | — | 494 | — | — | 4 02 | 1 699 | 3 | 10 | 177 | 54 005 |
| Russland | st. 34 | 2 603 | — | 19 984 | 24 | 19 | 401 | 7 888 | 42 | 297 | 8 906 426 | 123 516 |
| Schweden | st. 11 | 1 989 | — | 39 744 | 26 | — | — | — | 14 | — | 6 912 | 13 542 527 |
| Türkei | st. 124 | — | — | 2 600 | 9 040 | 449 | 6 854 | 21 492 | 5 095 | 18 217 | 39 404 | 1 178 440 |
| Sachsen | st. 14 | — | — | 18 415 | — | — | — | — | 1 309 | 11 366 | 37 913 040 | — |
| coop. | st. 100 | — | — | 10 779 | — | — | — | — | 4 170 | 188 379 | 3 320 713 | 727 743 |
| Tschechien | st. 5 | 185 | — | 185 | — | 5 | 368 | 268 | 5 | 6 | 166 | 21 000 |
| Sachsen | st. 4 | 72 | — | 72 | — | — | — | — | — | 84 | 25 486 | — |
| Cap der Guten Hoffnung | st. 15 | 258 | — | 1 063 | — | — | — | — | 4 | — | 386 | 870 500 |
| Span. Kol. (Cuba) | st. 46 | — | — | 2 946 | — | — | — | — | 6 | — | — | 375 662 |
| Bulgarien (Philippinen) | st. 4 | 458 | — | 458 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Brit. Indien | st. 534 (7) | 744 | — | 3 260 | — | — | — | — | 30 | — | 650 | 514 |
| st. | st. 6 | 16 | — | 118 | — | — | — | — | 10 | — | 1 182 | 1 607 588 |
| st. | st. 2 | 16 | — | 32 | 35 | 297 | — | — | 2 | — | 110 | 25 904 |
| st. | st. 3 | 618 | — | 618 | — | — | 1 | 18 | 47 | — | 27 | 19 020 |
| st. | st. 4 | 1 | — | 6 980 | — | 7 | 15 | 454 | 4 | 34 | 2 874 | 13 354 229 |
| st. | st. 5 | 869 | — | 14 17 813 | 679 | 40 | 211 | 438 | 18 | 5 | 2 396 | — |
| st. | st. 14 | 261 | — | 4 471 | — | — | — | — | 34 | 132 | 4 460 | — |

Die vorstehenden Angaben über die Niederlande und Italien sind unvollständig; für den Niederlande fehlen vollständig sämtliche Zahlen für die niederländische Telephon-Netzwerke, und für Italien ist nur die Zahl der Netze und der Sprechstellen vollständig, während von den übrigen Zahlen nur einige auf 22, andere auf 26 Netze sich beziehen.

In Bezug auf die Anwendung von Einzel- und Doppelleitungen, auf Durchschneidung und Material der Leitungen etc. gelten fast ausnahmslos die gleichen Bemerkungen, wie bei der Veröffentlichung der Statistik für das Jahr 1892 in der „E.Z.“, die sich abgelesen haben, sodass wir von einer Wiederholung absehen können.

Elektrische Beleuchtung.

Thale A. H. Die Gemeindebehörden von Thale A. H. haben in ihrer Sitzung vom 28. V. M. beschlossen, der A.-G. für elektrische Anlagen und Bahnen in Dresden eine Vorkoncession zur Errichtung eines Elektrizitätswerkes zu erteilen. Mit den erforderlichen Vorarbeiten soll sofort begonnen werden.

Wiesbaden. Zu der der „Frankl. Ztg.“ entnommene Mitteilung auf S. 695 wird uns von Direktoren der städt. Wasser- und Gaswerke in Wiesbaden mitgeteilt, dass die Stadtverordnetenversammlung nicht beschlossen hat, von dem seitens der betreffenden Kommission vorgeschlagenen städtischen Wechselstromsystem abzuschnen und dafür das Drehstromsystem in Anwendung zu bringen, sondern dass sie sich die Entscheidung über das auszuwendende System noch vorbehalten hat.

Nürnberg. An das städtische Elektrizitätswerk sind gegenwärtig ausser den für die Strassenbeleuchtung bestimmten 183 Bogenslampen 32 weitere Bogenlampen, 25 141 Glühlampen und 110 Motoren angeschlossen, sodass eine Erweiterung des Werkes in nicht ferner Zeit wird vorgenommen werden müssen.

Elektrische Beleuchtung der Avenue de l'Opera zu Paris. Im Jahr 1878 wurde die Avenue de l'Opera versuchsweise mittels 1400 Leuchtstoff-lampen elektrisch beleuchtet. Ausgezeichnete Resultate sind auf Kandelabern von 5 m Höhe des gewöhnlichen von der Stadt angenommenen Modells angestrichelt. Von den wechselläufig angeordneten 41 Kandelabern stehen 22 auf der rechten und 22 auf der linken Seite, während 4 weitere auf Promenaden in der Mitte der Strasse aufgestellt sind. Diese Kandelaber werden von städtischen Elektrizitätswerken der Halbesandstrasse aus mit Wechselstrom gespeist. Wie erwähnt wird nicht, haben die Magazine der Halbesandstrasse die Absicht, in dem städtischen Elektrizitätswerk nicht mehr erneuert, und es die dadurch für gewordene Fernleitung zu verwenden, würde die elektrische

Beleuchtung der Avenue de l'Opera eingerichtet. Die Bogenlampen à 10 A sind zu je 4 hintereinander geschaltet; die erforderliche Spannung von 220 V wird von 2 hintereinander geschalteten Transformatoren geliefert. Die Transformatoren sind in einem kleinen, in einer Seitenstrasse der Avenue de l'Opera aufgestellten Kiosk untergebracht. Der untere Theil dieses Klosets enthält das Verteilungstabelleu und die zugehörigen Sekundärapparate, die in der Leitung, die insalation wird in Kurzen fertig gestellt sein und die Beleuchtung wird daher demnächst in Betrieb kommen.

M. N.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Auf S. 725 lieten wir in unserer gleichbetiteltten Notiz eine den Tagesblättern entnommene Mitteilung gebracht, auch welcher die „Grosse Berliner Probefahrtgesellschaft“ sich mit dem neuen, von der Verkehrsdeputation aufgestellten Bedingungen, betreffend die Umwandlung des Pferdebetriebes in elektrischen Betrieb, einverstanden erklärt habe. Die „Voss. Ztg.“ veröffentlicht jedoch nachträglich einen ausführlichen Auszug aus einem von der Pferdebahngesellschaft an die Verkehrsdeputation gerichteten Schreiben, in welchem die Pferdebahngesellschaft an die neuen Bedingungen vollständig umgewandelten Vertragsverhältnissen für unannehmbar erklärt, und behauptet, als ob sich die Verhandlungen über die Umgestaltung des Berliner Verkehrswezens noch recht in die Länge ziehen wollten.

Elektrische Bahn Frankfurt a. M. - Hufe Mark. Am S. 725 berichteten wir, dass die „Hufe Mark Lokalbahn“ die Arbeiten beauftragung des elektrischen Betriebes auf der Lokalbahn Frankfurt a. M. - Hufe Mark bereits begonnen habe. Wie die „Frankl. Ztg.“ mittheilt, soll der elektrische Strom dem Frankfurter städtischen Elektrizitätswerk entnommen werden, und zwar in der Weise, dass der von diesem geleiherte Strom in einer in der Nähe des Bahnhofs erst zu errichtenden Umformstation in den für den Betrieb der Bahn bestimmten Gleisraum umgewandelt werden soll. Die Stadtgemeinde hat sich dieser Vorrichtung, welche für den gegenwärtigen Dampftrieb der Lokalbahn gültige Vertragsbedingungen für den zukünftigen elektrischen Betrieb auf 50 Jahre, wie von der Gesellschaft verlangt wurde, zu verlängern. Infolgedessen hat die Lokalbahn-Gesellschaft auf Grund des § 7 des Kleinbahngesetzes, nach welchem die Betriebsausgaben, im Falle der Verlängerung einer Stadtgemeinde die fehlende Zustimmung zur Umgestaltung städtischer Strassen für Kleinbahnen zu ergänzen und zugleich unter Ausschluss des Rechtsregress für die an den Unternehmer gestellten Ansprüche zu befriedigen. In Folge dieser Umstände ist eine Verhandlung über den Termin zur mündlichen Verhandlung dieser Sache ist auf den 28. November anberaumt.

Elektrische Strassenbahnen in Paris.

Die elektrische Traktion hat in Paris noch keine grosse Ausdehnung gewonnen; es kommen bis jetzt nur wenige der beiden mit einem Laternenbetrieb eingerichteten Linien Saint-Denis und Claret-Vauillemer in Betracht. Veranschaulicht also wird, die beiden mit Akkumulatortrieb eingerichteten Linien, welche von Innern der Stadt nach der Grenze des Weichbildes führen. Wir erwähnen unter andern die neuen von Maitaine-Gourbois, Madeleine-Bimant-Courbois, Madeleine-Lavallois, Neuilly-Avenue-de-Rome. Diese Bahnen verwenden Akkumulatoren für schnelle Fahrladungssysteme Tudor, welche durch ein Patentgesetzelement. Die Batterien werden auf den Wagen an der Endstation wieder geladen mittels eines Stromkreises von 540 V Spannung, welcher von dem zu Patenau von der Société Industrielle de moteurs électriques et à vapeur errichteten Elektrizitätswerke am gespeist wird. Die Ladung geschieht in 15 Minuten mit einer Stromstärke von 128 A oder ungefähr 8 A per Kilogramm Platingewicht. Die ganze aus 400 Elementen mit je 2 positiven und 3 negativen Platten bestehende Batterie hat eine nutzbare Kapazität von 32,5 A Stunden. Diese Ladung ist für eine Hin- und Rückfahrt von ungefähr 7 km Länge ausreichend, vorausgesetzt, dass die Geschwindigkeit von 19 km Innerhalb und 16 km ausserhalb Paris nicht überschritten wird. Die Installation dieser neuen Strassenbahnen wird in der nächsten Zeit in Angriff zu haben auch die Probefahrt bereits angesetzt.

M. N.

Verschiedenes.

Britische Landesausstellung zu Newcastle upon-Tyne, 1897. Zur Feier des 60-jährigen Regierungsjubiläum der Königin von England soll im nächsten Jahre in Newcastle-upon-Tyne, der durch ihre Industrie und historische Erinnerung ausserordentlich reichhaltigen nördlichen England, eine grosse Ausstellung stattfinden, durch welche die Entwicklung der allgemeinen Ingenieurwissenschaften, des Schiffbaus, des Eisen- und Eisenbetons seit dem Jahre 1837, dem Regierungswort der Königin zur Ausbeutung gebracht werden soll. Die Ausstellung wird in 15 Gruppen zerfallen, von denen jede wieder in eine Untergruppe umfasst. Die uns besonders interessierende Gruppe, Elektrizität, umfasst folgende Untergruppen:

1. Apparate zur Veranschaulichung der Eigenschaften und Gesetze der Elektrizität und des Magnetismus.
2. Thermoelektrische Batterien.
3. Galvanische Batterien, Sekundär- oder Sammelbatterien, deren Erzeugung, und
4. Maschinen und Apparate zur Erzeugung elektrischer Ströme durch mechanische Kraft, Dynamomasschinen.

5. Übertragung und Regulierung des elektrischen Stromes.
 6. Elektromotoren und deren Anwendungen.
 7. Elektrische Beleuchtung.
 8. Elektrische Heizung.
 9. Elektrostatik und Elektrochemie. Elektrische Schmelzen, Schweißsen, Härten, Leitleite etc.
 10. Elektrophotographie und elektrische Signale.
 11. Das Telefon und seine Anwendungen.
 12. Phonographen.
 13. Verschiedene andere Anwendungen.
 14. Gesetze und Statistik der elektrischen Erfindungen.
 15. Elektrische Apparate und Einrichtungen für den Bezweckbetrieb.
- Die Ausstellung soll im Februar eröffnet werden. Das Bureau der Ausstellung befindet sich Massons Buildings, Newcastle-upon-Tyne.

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Rechtsanwelder vom 12. November 1896.)
- Kl. 48. P. 8264. Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse. — Graydon Poore, London; Verfr. Carl Pieper, Heinrich Springmann in Wien, Strati, Berlin NW., Hindlersstr. 3. 25. 8. 96.
- Kl. 74. D. 7114. Elektrische Alarmvorrichtung für Kassenschränke u. dgl. — Raymond Damewaux, Gumbaux, Belgien; Verfr. Dr. W. Haberle u. Hermann Oberst, Berlin NW., Karstr. 7. 14. 9. 96.
- (Rechtsanwelder vom 16. November 1896.)
- Kl. 12. L. 9236. Verfahren zur direkten elektrostatischen Herstellung von unlöslichen Salzen und Oxiden aus Metallen. — Carl Lechner, Köln, Belgien. 3. 19. 94.
- D. 7785. Elektrischer Ofen. — James Albert Denther, 114 Purchase-Street, City of Boston, County of Suffolk, Mass., V. St. A.; Verfr. C. Fehrlert u. G. Loubler, Berlin NW., Dortheenstr. 22. 21. 9. 96.
- Kl. 21. S. 9075. Einseitig wirkendes Stromschlüsselwerk mit Korrekturvorrichtung. 2. Zus. z. Pat. 80356. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 66. 8. 96.
- I. 1130. Schaltungsweise zum Betrieb von Drehmotoren mit Euphasenstrom. — Union Electricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 12. 14. 4. 96.
- Kl. 21. F. 8647. Elektrischer Sammler mit wirksamer Masse in Kugelform. Vom 26. 3. 96.

Erthlungen.

- Kl. 20. 90 118. Stromabnehmer für elektrische Bahnen mit Hochleitung. — Cie. de l'Industrie Electrique, Sècheron s. Gené, Schweiz; Verfr. C. Fehrlert u. G. Loubler, Berlin NW., Dortheenstr. 22. Vom 19. 5. 96 ab.
- 90 164. Träger für die Stromzuführdrähte elektrischer Bahnen. — E. Schimansky, Berlin, Potsdamerstr. 60. Vom 2. 8. 96 ab.
- 90 185. Uebervorschaltvorrichtung für elektrisch betriebene Weichenstellwerke. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafenstr. 66. Vom 8. 3. 96 ab.
- 90 210. Himmelschneise für Bahnen mit unterirdischer Kraftzuführung. — J. Mure jr., Clapham, u. G. Flett, Weybridge, England; Verfr. M. J. Hahlo, Berlin NW., Karstr. 8. Vom 11. 2. 96 ab.
- Kl. 21. 90 165. Verfahren zur Beseitigung des Einflusses der Folienwechselzahl auf Messergebnisse. — Elektrizitäts A. G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 17. 4. 95 ab.
- 90 166. Mikrophon mit pendelnder Kohlenkornkapsel. A. G. Mix & Genest, Berlin W., Bülowstr. 67. Vom 12. 5. 96 ab.
- 90 193. Stromsammel- und schraubenträgernden Massenstromer. — H. Künzecke, Berlin NO., Landauerbergstr. 64, und W. Eppenstein, Leipzig, Eisenstr. 6. Vom 4. 9. 95 ab.
- 90 198. Stabförmiges Elektrodengitter für elektrische Sammler. — H. W. Heiland, Leiton, Ch. Eses, Engll. Verfr. A. Mable u. W. Zitzelck, Berlin W., Friedrichstr. 78. Vom 20. 2. 96 ab.
- Kl. 58. 50 197. Elektrischer Halapparat mit Selbstunterbrechung. — F. Kravmer, 901 Teutonice Building, Chicago; Verfr.: S. Mandelstein und R. Kraemer, Berlin NW., Luisenstr. 22. Vom 12. 2. 96 ab.

- Kl. 65. 50 196. Elektrischer Antrieb für Schiffschrauben. — H. Heitz, Harburg a. E. Vom 18. 2. 96 ab.
- Kl. 72. 90 292. Elektrische selbsttätige Schweißvorrichtung. — K. Brellkopf, Halle a. S., Brückengstr. 10. Vom 25. 5. 96 ab.
- Kl. 4. 50 165. Selbsttätige Vorrichtung zum Regulieren der Maschinenantriebe auf Schiffsmaschinenraumbelagern. — F. Fritsch, Hamburg. Vom 24. 12. 95 ab.

Erlösungen.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 88066 vom 8. August 1895.
Deszö Menzel in Berlin. — Fernsprechschaltung.

Durch die Schaltung soll bewirkt werden, dass nach Herstellung einer Verbindung Fernbedingten Gespräch und angehangen Fernhörer, so lange Werkstrom über die Leitung fließt und die Glocke des Teilnehmers ertönen lässt, bis dieser sein Schlüsselzeichen gegeben und auf den Veranlassungssamt der Leitung getrennt ist. Die Vorrichtung ist aus einem unterbrechenden für 80 Leitungen vorgesehen. Erreicht wird die Schaltung im wesentlichen durch die Klappe, deren herabfallendes Ende mit der oberen Seite einer der Klinke, welche mit der Batterie verbunden ist, zu liegen kommt.

Die untere Kinnhülle der Klinke steht mit einem Tragekontakt in Verbindung. Nachdem der Deckel getallen ist, verweigert sich der Strom bei der Klinke und führt viersseitig über die Stoppschraube zu dem einen Teilnehmer und andersseits über den Klappenwinkel zum anderen Teilnehmer und zur Erdleitung.

No. 87 754 vom 8. Oktober 1895.
Siemens & Halske in Berlin. — Verfahren zur Aenderung der Umlaufzahl von asynchronen Wechselstrommotoren.

Die Herabsetzung der Umlaufzahl auf die Hälfte wird dadurch erreicht, dass die als Mehrphasenwicklung ausgeführte Wicklung des induzierten Theiles durch die Uebung eines oder mehrerer Zweige derselben zu einer Einphasenwicklung umgeschaltet wird.

Die Uebertragung des Zweiges der induzierten Mehrphasenwicklung kann auch ein Regelohm-widerstand in dieselbe eingeschaltet werden, sodass der Charakter der im Anker erzeugten Stromströme allmählich in den Charakter des Euphasenstromes übergeführt wird. Die Patentschrift enthält eine eingehende Erläuterung der Vorzüge, auf welchen die Erfindung beruht.

No. 87 785 vom 18. Februar 1896.
Michael Tobias in Dux, Böhmen. — Stromabnahmebrücke für elektrische Maschinen.

Zwischen den gerollten und flachgepressten Draht- oder Blechlagen werden Zwischenlagen aus Asbest angeordnet. Durch diese soll die Elastizität der Bürste erhöht, vermindert oder — begrenzt — Festgehalten des Asbestes eine Schmelzung des Stromwunders zugleich mit einer Polirung desselben bewirkt und das Zusammenklappen des anliegenden Bürstendes verhindert werden.

No. 87 827 vom 11. September 1894.
Rudolf Eickemeyer in Dinkers, New York, V. St. A. — Ankerwicklung für elektrische Maschinen.

Die Erfindung bezieht sich auf Ankerwicklungen und auf die Stirnflächen des Ankers der gelagerten Drähten. Dieselben sind dort in Gruppen angeordnet, dass die an der Mantelfläche des Kerns verlaufenden Seitenabzüge der auf einander folgenden Gruppen genau einander abgestuft sind, während die innerhalb jeder Gruppe mit gleicher Seitenabzug zu einander folgenden Spulenpaare an der Ankerstirnfläche in Ringlagern verlaufen. Diese verlaufen für sämtliche Spulen einer Gruppe in derselben Höhe über der Stirnfläche des Ankers, für die Spulen gleicher Seitenabzüge der verschiedenen Gruppen in derselben Cylinderröhre.

Zur Bildung von Luftzinnen zwischen Anker und Spulen sind auf den Stirnflächen des Ankers ringförmige Erhöhungen angeordnet.

No. 88 064 vom 20. Juni 1895.
Ulman Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin. — Elektromagnetische Bremse.

Der Bremschuh ist aus einer Anzahl im Kreise stehender Elektromagnete a mit Inneren

und aussen, von einander getrennten Polstücken gebildet, welche ihre Kontakteflächen in derselben Ebene haben und durch radiale, mit Spulen umwickelte Joche b derart verbunden werden, dass die Kontakteflächen der Bremschleibe gegenüber stehen. Der Schlitz

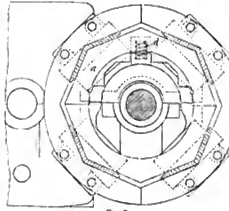


Fig. 7.

zwischen den beiden Polflächen besteht eine nicht kreisförmige Form (Fig. 7) und zwar aus einem mehrere Theile der inneren Polfläche den Schlitz überbrückt. Die Bremschleibe c wird

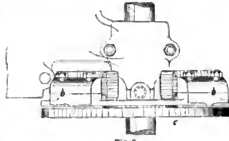


Fig. 9.

dadurch auf ihrer ganzen Fläche gleichmäßig beansprucht. Die Fäden d des Bremschuhes liegen innerlich einander gegenüberliegender Taschen.

No. 87 838 vom 22. Oktober 1895.
Leo Ehmann und Hermann Obermayer in Wien. — Vorrichtung zum Fernmelden der Temperatur.

Ein aus dem Thermometergefäß G, der Kapillare k und dem mit zwei Flüssigkeiten (Quecksilber und Alkohol oder dergl.) gefüllten Gefäße E bestehenden Apparat, in welchem drei Platindrähte eingeschmolzen sind, ist mit zwei Elektromagneten M und N derart in Verbindung gebracht, dass bei Temperaturänderungen und der dadurch bedingten Verschiebung des Quecksilberendes in der Kapillare k die Stromleitung zu den einen Magneten (M in der Zeichnung) unterbrochen, hingegen zu dem anderen Magneten geschlossen wird. Es findet

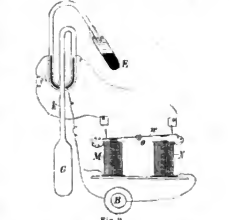


Fig. 9.

also immer ein Selbstunterbrechen des elektrischen Stromes und gleichzeitig das Schließen eines anderen Stromzweiges statt, durch welchen der Strom bei entgegenge-setzter Verschiebung des Quecksilberendes zerlegt wird

Die Vorrichtungen zum Metzen oder Regeln der Temperatur sind mit der Achse *a* des als Doppelhebel angebildeten Ankers *v* verbunden. Das ausser dem Alkohol oder dergl. in dem Gefasse *Z* befindliche Quecksilber dient zur Aenderung der Länge des Quecksilberfadens in der Kapillare *k*.

Diese Vorrichtung unterscheidet sich von ähnlichen Vorrichtungen dadurch, dass nur für einen Augenblick ein Stromschluss entsteht, der selbstthätig sofort wieder unterbrochen wird.

No. 88180 vom 29. Februar 1894;

(11. Zusatz zum Patente No. 75502 vom 16. September 1893.)

Siemens & Halske in Berlin. — Vorrichtung zur Summierung der Anschläge freischwingender Zeiger von Messgeräthen.

Um das Schneiden des Mitnehmer auf dem Kuppelungsrade und die damit verbundene Abnutzung zu vermeiden, wird der Zeiger *z* so lange in seiner Nulllage gehalten, bis das schwingende Antriebsmittel seinen Rückgang vollendet hat. Dieses Festhalten geschieht gemäss Fig. 10 durch einen Magneten *m* so lange,

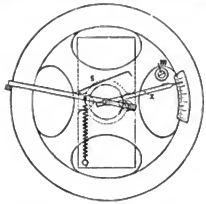


Fig. 10.

bis der Stösser *s* den Zeiger *z* kurz vor der Richtungsänderung der Umrufe wieder fortstösst. Fig. 11 zeigt eine Zeigerzurückhaltung,

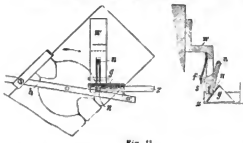


Fig. 11.

die auf mechanischen Wege vor sich geht. Der Zeiger *z* wird hierbei an einem Winkelstück *v* festgeklemmt, indem die von Zeiger *z* zurückführende Vorrichtung *d* sich mit einer schrägen Fläche *g* auf eine von zwei Nasen *n* eines Doppelkeils schiebt. Die Freibiegung geschieht durch Druck auf die andere Nase *n*. Der Doppelkeil wird dadurch in zwei Grenzlagen gehalten, dass eine an ihm befindliche Schneide *e* einmal in die Ausbuchtung einer Feder *f* einrastet und dann beim Rückgang der Umrufe aus derselben wieder ausgelenkt wird.

No. 88230 vom 14. September 1892.

Hamilton Young & Partner in London. — Verfahren und Vorrichtung zur elektrolytischen Zersetzung von Alkalien.

Zwei Zellen *A* und *B* sind unter Vermittelung eines flüssigen Metalls, am besten Quecksilber *Q*, welches beständig zwischen beiden elektrifiziert, hintereinander geschaltet. In der ersten Zelle *A* wird an der den Strom zuführenden Anode *N* eine Alkalibicarbonatlösung so zersetzt, dass das Chlor als Gas entweicht, während das Alkalimetall sich mit dem in dieser Zelle als Kathode wirkenden flüssigen Metall verbindet, um also dann durch die geeignete Bewegungsanordnung, z. B. Röhre *II*, in die zweite, mit Wasser oder einer verdünnten Alkalidioxidlösung beschickte Zelle *B* zu gelangen, woran das regenerierte Metall wieder in die erste Zelle zurückgeführt wird. Eine Wirksamkeit von 100%, wie in der zweiten Zelle stets der Fall,

lässt sich in der ersten Zelle infolge der theilweisen Zersetzung des Wassers nicht erzielen; es ist deshalb zur Verhinderung der Oxydation des Quecksilbers in der zweiten Zelle erforderlich, dass mehr Strom durch die erste, als durch die zweite Zelle tritt. Dies erreicht man ent-

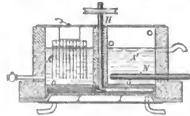


Fig. 12.

weder durch Zuleiten eines Zusatzstromes in die erste Zelle oder durch zeitweiliges Ausschalten der zweiten Zelle aus dem Stromkreise oder durch Kurzschluss eines Theiles des letzteren.

VEREINSNACHRICHTEN.
Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.
Vorträge und Besprechungen.
Ueber stromfreie Magnetometeranordnungen.

Kleine Mittheilung in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins vom 27. Oktober 1896 vorgetragen von

Regierungsrath Dr. C. I. Weber.

Es ist im vorigen Jahre auf dieser Stelle mehrfach verhandelt worden über die Störungen, welche physikalische Messungen durch elektrische Starkströme, insbesondere auch durch elektrische Bahnen erleiden, und es sind Hilfsmittel angegeben worden, um diese Störungen zu verhindern oder in ihrer Wirkung abzumildern. Diese Bestrebungen haben sich hauptsächlich nach dem Stande von Strömungs- und Galvanometern bezogen, mit denen man Strömungs- und Erdkräfte messen kann. Nun ist vor wenigen Tagen von Herrn Dr. Dubois¹⁾ darauf aufmerksam gemacht worden, dass man auch im Stande sei, magnetometrische Messungen bis zu einem gewissen Grade vom Erdmagnetismus unabhängig zu machen, wiewohl man dabei nicht die Genauigkeit erreicht, wie mit den üblichen Methoden. Indem ich hierüber kurz Bericht erstatte, möchte ich mir erlauben, noch einige weitere Vorschläge über ähnliche Anordnungen mitzutheilen.

Herr Dr. Dubois hat an ein Verfahren angekündigt, das in England gebräuchlich ist, um ungemächliche Eisenschichten von Eisensorten zu bestimmen, und welches darin besteht, dass man den zu untersuchenden Stab vertikal stellt und diesen durch ein stromfreies Nadeln, welche sich ungefähr in der Höhe des einen Pols dieses Stabes befindet. Der Vorschlag des Herrn Dr. Dubois¹⁾ geht nun dahin, diese Messungen in der Weise abzuändern, dass man nicht eine einfache Nadel benutzt, sondern ein astatisches System, und das so anordnet, dass die untere Nadel sich ungefähr in der Mitte des Magnetstabes befindet, sodass sie von den beiden Polen gleich weit entfernt ist. Alsdann wird die obere Nadel abgelenkt werden, während die Wirkungen beider Pole auf die untere Nadel sich aufheben.

Das ganze System wird also von dem Magnetstab abgelenkt werden, trotzdem es vom Erdmagnetismus und damit auch von den Störungen des Erdfeldes unabhängig ist.

Diese Anordnung kann nun in mannigfaltiger Weise abgeändert werden, ich möchte hier einige der wichtigsten Verfahren mittheilen, welche unter Umständen vorteilhaft ist, eine grössere Zahl von Möglichkeiten zur Verfügung zu haben, um sich den wechselnden Verhältnissen jeweilig anpassen zu können.

Zunächst ist es möglich, ein astatisches System zu benutzen, in welchem die Nadeln nicht vertikal übereinander, sondern horizontal nebeneinander liegen, wie Fig. 13 zeigt.

Legt man nun den zu untersuchenden Stab entsprechend der ersten Gauss'schen Hauptachse, so wird er auf die erste Nadel senkrecht, wie bei dieser, auf die zweite im entgegen-

gesetzten Sinne, jedoch wegen der grösseren Entfernung schwächer einwirken. Es kommt also eine Differenzwirkung zu Stande, die sich als Ablenkung des astatischen Systems zu erkennen giebt.

Näherlich können die beiden senkrecht zum Stab gestellten Nadeln auch durch zwei dem Stabe parallel ersetzt werden, wobei etwa das Verbindungsstück nicht wie oben geneigt, sondern gegenüber der Nadellinie ist, sondern umgekehrt klein sein kann bei entsprechend vergrösserten Nadeln. Das System nach Fig. 14 wird also im Wesentlichen ebenso arbeiten wie das nach Fig. 13.

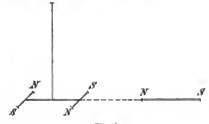


Fig. 13.

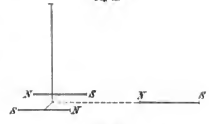


Fig. 14.

Anstatt aus horizontalen Nadeln kann man bekanntlich auch aus zwei vertikalen Nadeln, die an der Mitte eines horizontalen Verbindungsstückes angebracht sind, ein astatisches System bilden. Fig. 15. Näherlich man ihm den ablenkenden Stab von unten so, dass er senkrecht zur Verbindungslinie der Nadeln ist, so wird er auf die beiden unteren Pole des beweglichen Systems ein Drehmoment ausüben. Auf die

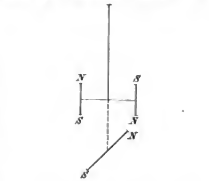


Fig. 15.

oberen Pole wirkt ein Drehmoment im entgegen gesetzten Sinne, wiewohl jedoch wegen der grösseren Entfernung schwächer ist. Man erhält gleichfalls eine Differenzwirkung.

Bei dieser Anordnung kann nun der Magnetstab anstatt horizontal auch vertikal gestellt werden, sodass er den beiden Nadeln parallel ist und in gleicher Höhe symmetrisch zu ihnen liegt. Fig. 16. Der obere Pol des Stabes wirkt auf die oberen Pole des astatischen Systems in demselben Sinne, in welchem die drei unteren Pole sich gegenseitig beeinflussen. Wählt man z. B. die Nadeln von ähnlicher Länge wie den zu untersuchenden Stab, so wird man ziemlich kräftige Wirkungen erwarten können.

Die beiden zuletzt erwähnten Lagen des ablenkenden Stabes können auch in Verbindung mit einem astatischen System benutzt werden, welches, wie gebräuchlich, aus zwei übereinander hängenden horizontalen Nadeln besteht; denn man überieht sofort, dass die Lage der Pole unverändert bleibt.

Die Anordnung nach Fig. 16 kann weiter so abgeändert werden, dass man die vertikale Drehachse durch eine horizontale ersetzt, indem man das Verbindungsstück der beiden beweglichen Nadeln nach Art eines Wangenhebeln an einer Schmelze schwingen lässt. Der ablenkende Stab wird dann ebenfalls in horizontaler Lage parallel zu den Nadeln in gewisser Entfernung ober- oder unterhalb der Schmelze festgelegt. Die Wirkung kann statt aus der

¹⁾ In der Physikalischen Gesellschaft.

Ablenkung durch Wägung bestimmt werden. Fig. 17.



Fig. 17.

Bei allen genannten Verfahren wird es sich zunächst um vergärbare, nicht um absolute Messungen handeln. Letztere würden die Kenntnis der Direktionskraft des beweglichen Systems erfordern, was nicht leicht mit der notwendigen Genauigkeit zu erlangen ist.

Aber auch vergleichende Messungen werden an Genauigkeit hinter den bisherigen Methoden erheblich zurückbleiben. Man übersieht nämlich leicht, dass die erzielten Differenzwirkungen entweder von der Nadelgröße, oder von dem Abstand der beiden Nadeln des statischen Systems abhängig sind. Diese Abminderungen können aber der Natur der Sache nach nicht sehr gross gewählt werden, denn der ganze Raum, den das statische System einnimmt, muss gegenüber den Störungen als homogen vorausgesetzt werden. Die Messung solcher kleiner Größen wird sich aber nicht für alle Zwecke genug ausführen lassen.

Es ist in der That nicht überflüssig, die ausserordentlich feineren Methoden der Gauss'schen Verfahren einzusehen, und die Schwierigkeiten kennen zu lernen, welche einem Ersatz dieser bewährten Methoden entgegenstehen, als wenn man sich die Mühe nimmt, einige der erwähnten Anordnungen auszuprobieren. Ich habe die Formeln dafür sorgfältig mit jedem von ihrer Mittheilung hier abgeschrieben.

Für viele technische Zwecke wird es übrigens genügen, nicht allein die verschiedenen Schwächigkeiten sowohl zu kennen, als auch brauchbare Ergebnisse erzielt werden können. Die Formeln werden wesentlich vereinfacht, wenn man Näheren die Lage mit einander vergleicht. Man kann dann auch stets mit der gleichen Entfernung arbeiten, und man wird eine weitere Vereinfachung erzielen, wenn man nicht Ablenkungen beobachtet, sondern diese kompensirt. Wie dies bei Anwendung der Waage durch Gewichte, so kann es bei vertikaler Drehachse des beweglichen Systems durch eine regelbare und messbare Stromwirkung geschehen.

Es scheint mir demnach durchaus nicht ausgeschlossen, dass auf Grund der mitgetheilten Anordnungen ein einfarbig und leicht zu handhabender Apparat zusammengestellt werden kann, welcher für manche technische Zwecke nützlich dienen könnte.

Hierzu würde folgende Bemerkung genügt:

Prüfung Kohlensäure: Ich glaube allerdings, dass dergleichen Methoden durchaus verdienen, weiter zu werden, insbesondere, wie Herr Weber zuletzt auch gesagt hat, wenn es sich um feine Störungen handelt, also in der Nähe von reaktionellen Betrieben, in elektrotechnisch-fabrikanten u. dgl. Was aber die Genauigkeit betrifft, zu der die Methoden entwickelt werden könnten, so glaube ich — ohne mich auszuweisen — ab, ob sie sich zu grosserer Genauigkeit entwickeln lassen —, dass man mit ihnen wohl nicht so weit kommen wird, wie mit der gewöhnlichen Magnetnadel, die von dem Erdstrom einer elektrischen Leitung gestört wird.

Ich glaube ferner, dass diese Methoden in der praktischen Ausführung recht mißbräuchlich werden.

Aber, wie gesagt, in technischen Betrieben, falls einige Magnetnadeln gar nicht brauchbar sind, ist die Anwendung von statischen Systemen vornehmlich und bis zu einem gewissen Grade — wenn es sich um die Genauigkeit von ein Paar Prozent handelt, was für viele Zwecke genügt, gleich zu empfehlen.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Köln. In der 57. Versammlung am Mittwoch, den 13. Mai 1896, welche im Stimmensaal des Gürzenich zu Köln stattfand, stand zunächst die

Wahl eines Sitzungskollegiums auf der Tagesordnung. Es wurde beschlossen, zu verstehen, die Versammlungen wieder im Kasino abzuhalten, da der dortige Restaurator jetzt die obere Etage zu seiner Verfügung hat.

Es folgte darauf ein Vortrag des Herrn Dr. Hans Goldschmidt, Essen a. Ruhr: Ueber Anwendung der Elektrizität in der chemischen Industrie. Der Vortrag enthielt Demonstrationen. Der ebenso anregende als lehrreiche Vortrag, in dem ganz besonders die praktischen einzelnen Schalterverbindungen, die grossen Stromstärken und auch die Leitungszugung in Glasröhren mit Gummiverbindungen Interesse erweckten, erregte durch den Dank der Gesellschaft, dem Herr Vorsitzende Ausdruck verliehen, und demnächst entstehende lebhaften Debatte beteiligten sich ausser dem Vortragenden die Herren Teitel, Dr. Sieg, Schott und Teitelmann.

Darauf legte Herr Cahen aus Mühlheim a. Rhein Muster von Chromolud vor, welches sehr zahl, schlecht leitend und unempfindlich gegen Wasser und Feuchtigkeitswirkung sowie als Isolationsmittel, als Unterlage unter Schalttheile und zu ähnlichen Zwecken empfohlen wird.

In der Versammlung vom Freitag den 30. Oktober 1896 in der Aula des Realgymnasiums zu Köln hielt Herr Prof. Dr. Herzog einen Vortrag Ueber Ströme von hoher Wechselzahl an hoher Spannung. Zu diesem Vortrage waren die Mitglieder der Gesellschaft durch den Vorstand des Vereins zur Förderung der naturhistorischen Museumsbildung worden.

Der Inhalt des Vortrages war etwa folgender:

Die eigenthümlich abweichenden Erscheinungen, die der elektrische Strom unter diesen Umständen zeigt, hat zuerst der amerikanische Nicola Tesla untersucht, weshalb man Strome dieser Art auch kurzweg Teslaströme nennen darf. Die Erscheinungen, die bei diesen Teslaströmen die besten Anordnungen, wie die Erfindung: die beiden Pole der sekundären Spule eines Induktors führen zu den Innern Polem einer Batterie, von dem man sich denken, zwischen welchen eine Funkenstrecke eingeschaltet ist. Bei den Entladungen wogt die Elektrizität in bester Folge von Einzelentladungen hin und her, und hier ist die Wirkung der eingeschalteten Luftstrecke nicht zu gross ist. Wenn nun auch die äusseren Polelungen der Funkenstrecke entfernt werden, und auch in dieser Leitung zufolge der Induktion eine Einzelentladung wechselnder Strom entziehen. So erhaltet sich Ströme von hoher Wechselzahl, die wir aber nicht durch die raschen Entstehen und Vergehen sehr leicht auf eine hohe Spannung transformiren können. Nur muss der Transformator, besonders gute Isolation haben, was durch Folgende erreicht wird. Von den Eigenheiten kennen nun, die diese Teslaströme zeigen, besprach der Vortragende zunächst die sogenannte Impedanz, die den schwebenden Widerstand, den gute Elektrizitätsleiter diesen Strömen bieten. Ein dicker Kupferdraht wird eingeschaltet und mit einem Nebenschluss versehen, der eine Glühlampe enthält. Ein Gleichstrom oder ein gewöhnlicher Wechselstrom würde den Weg der geringsten Widerstände, also den dicken Kupferdraht wählen, und der man sich denken kann, verhältnissmässig grossen Widerstand keinen bemerkenswerthen Theil des Stromes zukommen lassen; hier aber leuchtet die Lampe, und so hell, wie der Theil des Drahtes, der durch die Wechselzahl naturgemäss eine grosse Widerstand noch klarer hervor, als der Vortragende das Beispiel einer Spirale aus dickem Kupferdraht, in dem ein einseitiger Nebenschluss anlegte und mit den freien Enden des Nebenschlusses den Spiralarwindungen entlang ging, demerh Windungen von Nebenschluss umstand wurden, desto grosser wurde die Funkenstrecke, welche das Ende des Nebenschlusses mit dem Hauptbusch verband. Hier zeigte der Vortragende, dass die Widerstände einen noch bedeutend grosseren Widerstand entgegen, als im ersten Beispiel die Glühlampe. Auch bei dem Durchleiten des Stromes durch einen Nebenschluss, der durch einen (sogenannte Geissler'sche Röhre), zeigen sich wesentliche Unterschiede. Schaltet man eine solche Röhre in den Stromkreis eines gewöhnlichen Gleichstromes, leuchtet die Röhre durch das Licht am negativen Pol, der Kathode, anders als am positiven; das Kathodenlicht ist nicht gleichmässig, sondern am deutlichsten durch einen dunkeln Raum getraut, während letzteres eine deutliche Schichtung zeigt. Auch werden feste Körper, die man in die Geissler'schen Röhren bringt, wie Argonit, kohlen-saurer Kalk,

Kieselsäure, nur an einer Seite, der der Kathode zugewendet, zum Leuchten gebracht. Auch, wenn durch die Köhren der Teslaström hindurchgeleitet ist, das ist das von jene ausgehende Licht von einer Art, und diese freier Körper erglänzen als bei einem Gleichstrom, wodurch bewiesen wird, dass von beiden Teslaströmen gleichartige Elektrizität ausgeht, und zwar von der Kathode. Durch die Saugkraft des Sauerstoff und Luft aus beiden Polen positive, hat allen diesen Gasen, z. B. Kohlen-säure, Wasserstoff, Stickstoff, negative Elektrizität. Durch die abwechselnden Ströme wird derselbe dann in rascherer Folge geladen und wieder entladen; dadurch wird der Umgebung des Konduktors in elektrische Schwingungen versetzt, sodass man denselben ein kleines elektrisches Feld entlockt. Bringt man nun eine Geissler'sche Röhre in die Nähe des Konduktors, so fängt sie lebhaft an zu glühen. Hier besteht die Ursache der Erscheinung in der Leiste Zuleitung der Elektrizität durch Drähte, die auch Rohren ohne eingeschaltete Elektrizität leuchten, die durch die Anwendung von Teslaströmen, das heisst elektrische Energie direkt in Leuchtsubstanzen umgesetzt wird. In diesen Erscheinungen das Licht der Zukunft zu erblicken, ist nicht zu weit, wenn man unsere heutigen Lampen, auch den elektrischen, erst Wärme und durch diese dann Licht hervorgebrungen. Dabei geht dann der grösste Theil der angewandten Energie in aufsteigende und unangenehme Wärme über. Liesse diese Uebelstand sich vermeiden, so wäre ein hervorragender Fortschritt erzielt. Leider ist die Erzeugung des Lichts der leuchtenden Drähte so schwach, um mit Vortheil zu Beleuchtungszwecken verwendet zu werden. Hagegen haben mit Verwendung von Teslaströmen die sogenannten Farben Lebert und neonit aus Edison Lampen konstruirt, die vielleicht auf den gelebten Beleuchtungszwecken eine Umwälzung hervorbringen werden, wenn sie sich als interessant ist es auch, dass diese hochbespannten Ströme dem Organismus in keiner Weise zu schaden vermögen. Hier Vortragende schaltete seinen eigenen Arm ein, und zeigte, dass man soeben, der dem gewöhnlichen Experimentator in geschickter Weise zur Hand ging, stellte sich auf eine Elektrolysevorrichtung, die aus einem Teslastrahl in die Hand nahm, seinen eigenen Körper zum Konduktor. Nun konnten durch Annäherung eines Metallkopfes dessen lebenden Konduktor berühren, ohne dass irgend eine Funken entlockt werden, ohne dass ein Schmerzgefühl entlockt. Nach derselbe eine Geissler-röhre zur Hand, so leuchtete sie; eine 150-voltige Lampe zwischen ihm und dem Vater kann zum hellen Brennen. Auch ein lebendiges Kaninchen würde zu den Versuchen verwendet, dasselbe wurde in eine von Strom durchflossene Spule gebracht. Dass auch im Innern einer solchen Spule das elektrische Feld kräftig genug ist, zeigte der Vortragende durch Einführen einer Spule in deren Stromkreis, dass eine Glühlampe aufleuchte. Trotzdem schien das Kaninchen nicht das mindeste Fahren zu verspüren. Zur genaueren Feststellung dieser Thatsache wurde ein Versuch gemacht, in dem ein Weidengeweitz getrocknet, um welches die Drahtleitung gewickelt war. Er leuchtete sich offenbar erst in diesem Gefährtskreis, und wurde durch Induktion eine Lampe, deren Drahtleitung um seinen Hals gelegt war, lebhaft glühte. Diese Thatsache, dass der Organismus gar nicht von den Teslaströmen angegriffen wird, wurde zuerst durch die Annahme erklärt, dass diese Ströme nur der äusseren Oberfläche entlang, also durch die hier ausserhalb verlaufenden, ihren Weg nehmen. Teslaströme, die Herr Sieyès in Paris gezeigt, dass durch bestimmte Einflüsse auf den Körper nachweisbar sind. Die Eigenschaften des Körpers sind die, dass sie sich vollstän-dig erträgt, sich nicht abbildet, und somit scheint es, dass zwar das atomale Nervensystem durch die Teslaströme nicht, wohl aber das menschliche Nervensystem angegriffen wird. Wie dem auch sei, immer noch bei jeder technischen Verwendung dieser Ströme ihre Gefahrlosigkeit eine angenehme Beigabe sein.

Um 11 Uhr stündlich wurde ein sehr interessanten Experimenten war die sehr zahlreiche Hochspannung, die grossen Spannung geblieben. Den Dank für die probirende reiche Anregung dankten die Mitglieder der Gesellschaft Herr Geh. Rath Dr. Leyl, und in lauffertm Bewilligung der Zuhörer zum Ausdruck.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verantwortlichkeit. Die Verantwortlichkeit für die Aussagen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Ankerwirkung von Dynamomaschinen.

In Heft 43 dieser Zeitschrift finde ich eine Zusehrift von Herrn Behrend, in der die gesagte ist, in dem Gegenstand meines Vortrages über Ankerwirkung einige Verwirrung zu bringen. Herr Braun behauptet zuerst, dass von heutigen Maschinen kein Anker vorhanden ist, wie ich sie in Fig. 11 als Beispiel gezeichnet habe, nicht mehr baut. Diese Behauptung dürfte doch etwas gewagt sein, da die dynamische Maschinen-Firma, wie z. B. die Elektrizitäts-A.G. vormals W. Lohmeyer & Co., Frankfurt a. M. und die Firma Siemens & Halske, Berlin, fast ausschließlich solche Generatoren bauen.

Entgegen der Behauptung des Herrn Braun trifft meine Theorie der Ankerwirkung nicht nur für multipolare Generatoren zu, sondern auch für unipolare. Da ich meine Anschauungsweise in Anbetracht der beschränkten Zeit und meiner gewöhnlichen Zuhörerzahl nur in den allgemeinen Umrissen behandeln konnte, wollte ich nicht auf Einzelheiten eingehen, überließ es vielmehr jedem Fachmann, die Resultate meiner Theorie nachzuweisen, oder getriggerte Generatoren zu übertragen. Das war unweigerlich zulässig, als eine derartige Übertragung sich für einen sachkundigen Spezialisten geradezu von selbst ergiebt.

Bei Unipolmaschinen haben wir es mit einem einzigen magnetischen Stromkreis zu thun und mit einer einzigen Erregerquelle, die ausgetrieben ist mit der magnetischen Kraft dieser Erregerquelle diejenige des ganzen Ankers zusammenzusetzen. That man dies, so erhält man genau dasselbe Bild, wie für multipolare Generatoren.

Es gilt obiges in selben Masse auch von den neuerdings von v. Dolivo-Dobrovolsky angelegten Generatoren, die in der Zusehrift des Herrn Braun, trotzdem Herr Braun das Gegentheil behauptet. Man muss für jede Bauart von Generatoren meine Theorie nur abändern, um andere, zum guten Resultate zu erzielen!

In weiteren Verhale seiner Zusehrift lässt sich Herr Braun nicht abhalten, ein solches Ziel verfehlen, den Achsenwinkel φ in Rechnung zu ziehen. Dieser Winkel spielt tatsächlich gar keine Rolle, und nur dem Umstände, dass $\sin \varphi$ ein kleinerer oder größerer Winkel der räumlichen Lage der Ankerpole gegenüber und mit dem Winkel der zeitlichen Aufeinanderfolge der Phasen identisch ist, haben wir etwas auszuweisen, das leicht der Fehler begangen wird, diesen Winkel in die Rechnung einzuführen.

Wie gewöhnlich aber diese Einführung werden kann, beweist Herr Braun mit seinen Formeln für verschiedene Lagen des Magnetfeldes (S. 701).

Bei einer sehr langsam laufenden Maschine ist die Polzahl sehr gross, und dementsprechend konvergirt der Winkel φ gegen Null. Für diesen extremen Fall $\varphi = 0$ wäre nach Herr Braun die Resultante der Ankeramperewindungen Z für alle Lagen Null!

Dieses interessante Resultat verbindet sich wohl von der Vergleichung mit den Berechnungen des Herrn Braun noch näher einzugehen.

Herr Vogelsang wendet sich in seiner Zusehrift gegen meine Auffassung der Strömung als einer Folge magnetischer Nebenkräfte, und will dieselbe durch ein Aufeinanderprägen der Kraftlinien erklären. Ich kann mich mit dieser Anschauungsweise keineswegs einverstanden erklären, glaube aber, dass Herr Vogelsang den quantitativen Einfluss der magnetischen Nebenkräfte und der hieraus folgenden Strömung unterschätzt und deswegen auch einer weiteren Fälschung sucht. Das Aufeinanderprägen von Kraftlinien ist etwas Verschiedenes, dürfte auch als elementare Erklärung, weil anschaulich, geeignet sein, es entspricht jedoch nicht dem Wesen der Strömung und lässt sich in seinen Wirkungen kaum quantitativ in Rechnung ziehen.

Das auf magnetische Kreise angewandte Ohm'sche Gesetz giebt eine ganz einfache und doch streng richtige Erklärung der Strömung, welche letztere sich danach auch leicht ziffernmässig feststellen lässt.

Herr Vogelsang giebt die elektromagnetischen Kraftwirkungen in Dynamomaschinen und Transformatoren als eine Folge des Anstehens von magnetischen Feldern,

Diese Auffassung mag zulässig sein, einfach ist sie jedoch keineswegs. Ich habe eine Darstellung gegeben, die jedenfalls streng richtig ist, für die einfachste, und reiche daher immer nur mit einem einzigen Felde, welches durch den Einfluss verschiedener magnetisierender Kräfte entsteht, ähnlich wie man in einem elektrischen Stromkreise zuerst die resultierende elektromotorische Kraft feststellt, ehe man nach dem Ohm'schen Gesetz die Stromstärke bestimmt.

Herr Bernhard Behrend sucht in seiner Zusehrift in Heft 40 nachzuweisen, dass in allen Umständen die Ankerwirkung von Wechselstromgeneratoren von Behrend-Eschenburg aufgestellt und nachgewiesen ist. Er behauptet, dass seine Ausführungen wenig Neues geboten hätten, und macht mir, wie es scheint, hieran den Vorwurf, dass ich die neuere Literatur in dieser Richtung nicht kenne. Dagegenüber wird es meine Leser vielleicht interessieren, dass gerade die Arbeiten von Behnd-Eschenburg und zwar deren Mängel es sind, welche den Grund für den Aufbruch meiner Theorie geliefert haben. Tatsächlich habe ich erst angefangen, mich mit dem Ausbau meiner Generatortheorie zu befassen, nachdem ich mich mit der Behnd-Eschenburg'schen Theorie zu vollständig falschen Resultaten gelangt bin.

Die Methode zur Bestimmung des Spannungsabfalls, wie die Behnd-Eschenburg'sche gegeben hatte, ist seiner Zeit einen entscheidenden Fortschritt bedeutet und ich wäre einer der Letzten, die dieses betonen wollten, nichtwenn es nicht eine der wichtigsten wesentlichen Mängel, die durch die Veränderlichkeit der Verhältnisse des Eisens bedingt sind und die zu den Ursachen der unrichtigen Feldertheorie bilden können. Da ich die Absicht habe, gerade diese Verhältnisse in einer demnächst zu veröffentlichenden Arbeit genauer zu untersuchen, so besinne ich mich auf die Bemerkung, dass die Behnd-Eschenburg'sche Theorie nun gerade da in die Irre läuft, wo der Mangel einer guten, einfachen Theorie sich am meisten fühlbar macht, nämlich bei der Beurtheilung der Leistungsfähigkeit eines Generators bei einer gegebenen Spannung. Ich halte persönlich in dieser Richtung eine Theorie für unzulässig, die sich auf Erfahrungen gemacht, indem z. B. ein Generator, der bei einem sich bis zu 90 Kilowatt belasteten Anker bei einem Umdrehen um z. B. 50 Umdrehungen leistet würde! Derartige Fehler lassen sich aber nur vermeiden, wenn man statt aller Selbstinduktionskoeffizienten, die ausweisen in der Geschichte der Theorie, die man voraussetzt und sich nur schwer voraussetzen lassen, die magnetisierenden Kräfte in Rechnung zieht und mit einem einzigen, wie ich verfahrenen Felde arbeitet.

Herr Behrend behauptet zwar mit Recht, dass ein wissenschaftlich gebildeter Ingenieur den Uebergang von den Angaben aus einer anderen leicht machen kann; dieses Uebergang ist aber in der Rechnung ziemlich unzuständig. Andererseits wird aber selbst dem gebildeten Ingenieur die Vereinfachung einer Theorie stets ungenheim sein, namentlich wenn die einfachere Theorie auch genauer und in weiteren Grenzen, eine falsche Resultate zu erzielen, anwendbar ist.

Der Einfluss einer Vergrößerung des Lutenorms lässt sich nach den meisten der bisher über die Anschauungsweise des Herrn Braun urtheilten, nach der Behnd-Eschenburg'schen Theorie allerdings bei richtiger Anwendung wohl, obgleich auch hier Trugschlüsse sehr leicht zu machen sind. So hat die Kurvenschärfe und somit der daraus sich berechnete Selbstinduktionskoeffizient des Ankers ebenfalls fast unverändert. Herr Behrend behauptet die Wichtigkeit des Mittelwertes der Ankeramperewindungen bei Einphasenmaschinen, trotzdem dieses eine logische Folge meines Verfahrens ist.

Wie im Anker erzeugte Kraftlinien in Frage kommen, ist allerdings die Amplitude der Ankeramperewindungen einzusetzen, und dies thut Herr Behrend auch. Die Amplitude der Maschine für die Strömung des Ankers giebt. Für die Ankerwirkung kommt nicht die Zusammensetzung der Felder (den inneren dem äußeren) in Betracht, es kommt nur das Feld in Frage, sondern die Zusammensetzung der beiden Amperewindungen, deren Resultante das als konstant angenommene Feld erzeugt. Herr Behrend hat sich in seinen Versuchen mit stark strömenden Maschinen, deren Ankerwirkung gering war, angestellt, und hat sich dabei nicht abgemüht, die Wirkungen von seinem Standpunkte aus nicht in der Lage, die Ankerwirkung von der Strömung des Ankers zu trennen.

Ich glaube nach dem Obigen, die Priorität Behnd-Eschenburg's meiner Theorie gegen mich in Abrede stellen zu dürfen, eben weil ich nur durch das Falschgehen jener Theorie zur Ansarbeitung meiner eigenen geführt wurde.

Bezüglich der Zusehrift der Herrn Zickl kann ich nur wiederholen, dass die Einführung des Achsenwinkels der Ankerpole durch mich unzulässig ist, dass somit die Ankerwirkung nicht nur nahezu, sondern ganz und gar unabhängig von dem Herrn Zickl ist. Herr Zickl hat induktionsfreier Belastung der Strömung des Ankers mehr Einfluss beigemessen wissen als die Amperewindungen. Nun sind aber beide Faktoren genau proportional, und haben beide die Richtung des Ankerstromes, das Verhältnis bleibt also konstant und unabhängig von der Phasenverschiebung Eine Änderung des Achsenwinkels des Ankeramperewindungen in Abhängigkeit von letzteren ist mit dem Grundsatz meiner Anschauungsweise nicht vereinbar und lässt sich auch experimentell widerlegen durch Versuche mit Generatoren deren Ankerstromung sehr gering ist.

Frankfurt a. M., 13. 11. 96.
Alexander Rothert.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Weekbericht
Berlin, den 21. November 1896

Auch in dieser Woche verkehrte die Börse in fast vollkommenen Apathie, die Tendenz ist eine schwache. Man eröffnete matt auf die dortigen Depots des Rentenmarktes und da auch Geld hier wieder strömen würde. Gegen Wochenende konnte sich die Tendenz bessern, in London bessere Notirungen schickte und auch von Wien feste Tendenz gemeldet wurde.

Nur in einzelnen Spezialitäten, wie Türkei und Italien, nahm das Geschäft vorübergehend größeren Umfang an.

Privatlohn war zu 4 1/2% nachgebend bei 4 1/2%.

Umlagezeit war zu 5 1/4% zu haben. Der Industriemarkt ist bei sehr kleinen Geschäft ohne Ausno.

Akkumulatoren-Fabrik A. G., Hagen eröffnete zu 100.25 und schloss nach 102 wieder ab.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft still zu 993 circa, auch

Berliner Elektrizitätswerke ohne Geschäft zu 941.50.

Deutsche Gas-Güthlicht-Gesellschaft. Fest 708 circa.

Schwarzpulver. Bei einigen Begeh wieder höher bei 244.

Mix & Genest. Ohne Geschäft, auch Elektrizitäts-A. G. vorn. Schneckert & Co. bei ganz geringen Umsätzen fast unverändert.

General Electric Co. Fest 84.

Metalle: Kupfer: In andauernder hausse. Chibbarre: Letzt. 50. 7. 6 per Monate.

Beiz: Steig.

Spanisches: Letzt 11. 2. 6 p. l.

Deutsche Elektrizitäts A. G. Charlottenburg Unter dieser Firma waren mit 200,000 M Aktienkapital eine neue Gesellschaft gegründet, der Zweck nach dem „Berl. Tagbl.“ die Herstellung und der Betrieb von Wählungen und anderen der Beleuchtungsbranche angehörigen Gegenständen bildet. In die Gesellschaft wird die Fabrik elektrischer Glühlampen der Firma A. Loewer u. Co. Charlottenburg mit Beteiligung vom 1. April d. s. n. z. einbezogen und der Vorbesitzer für diese mit 100,000 M besetzte Einlage der gleiche Nominalbetrag in Aktien gezahlt. Mitglieder der Gesellschaft sind: die Herren Emil Sauer in Berlin, Bankier Hermann Dieckmann in Halberstadt, Eisenrathgeber Christoph Kothe in Alstedt, Kreisobersteher, Weinhandler Heinrich North in Halberstadt.

Schluss der Redaktion: 21. November 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und A. Glöckner in München.
Redaktion: Robert Kay und J. H. Wolf.
Expeditoren: nur in Berlin, M. 24. Monbijouplatz 5.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
erscheint — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem bisher in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* — in wöchentlichen Heften und besteht, andererseits von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesammtegebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vernehmungen und Fragen in Originalen, Briefen, Handzettelchen, Korrespondenzen aus dem Mittelpunkte der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs, in Aussagen an und in Betracht kommenden fremden Zeitschriften, Patentberichten etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honoriert und wie alle anderen der Redaktion betreffenden Mitteilungen reichlich unter der Presse.

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Monbijouplatz 5.
Preisprobenummer: III. 188.

Die Elektrotechnische Zeitschrift
kann durch den Buchhändler, die Post (Post-Zeitungs-Prämiale Nr. 1129) oder auch von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 20.— 18 St.— bei portofreier Versendung nach dem Auslande) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen solchen Anzeigenbüchern zum Preise von 40 Pf. für die gewöhnliche Fortsetzungsangabe.

Bei — 10 15 20 30 maliger Angabe kostet die Zeile 30 45 60 75

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

BEILAGEN werden nach Vereinbarung beigelegt.

Alle Mitteilungen, welche den Verand der Zeitschrift, die Auslegung oder sonstige geschäftliche Fragen betreffen, sind ausschließlich an richten an die Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Monbijouplatz 5.

Preisprobenummer III. 188. (Telegraphische Adressen: Springer-Berlin, Glöckner-München.)

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Rundschau. S. 741.

Die elektrische Kraft und Lichtanlage der Hauptwerkstätten und Fabrik der Glöckner in München. S. 742.

Das Verhalten asynchroner Wechselstrommotoren bei veränderlichem Spannungskursen. Von O. Rosenthal. (Fortsetzung und Schluss von S. 735.) S. 738.

Gewöhnliche Fernsprechanlagen in Norwegen. S. 740.

Vorarbeiten der Physik. S. 731. Experimentelle Bestimmung der Temperatur in Glühstrahlenöhren. — Elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen.

Kleinerer Mitteilungen. S. 732.

Telegraphie. S. 733. Dalany's Schnelltelegraph.

Elektrische Kraftübertragung. S. 732. Elektrische Kraftübertragung von den Niagarafällen nach Buffalo.

Verkehrswege. S. 732. II. Kraft- und Arbeitsmaschinenanstellung in München 1896.

Patente. S. 731. Anmeldungen. — Erfindungen. — Erfindungen. — Auszüge aus Patentschriften.

Vernehmbarkeiten. S. 731. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Sitzungsbericht. — Bericht über den internationalen Elektrotechnikkongress in Genua und die bezüglich der photographischen Göttinger gefassten Beschlüsse. Von v. Helmer-Litwack.)

Briefe an die Redaktion. S. 736.

Finanzliste und geschäftliche Nachrichten. S. 737. Börsen-Wechselbericht. — Allgemeine Elektrotechnisch-wissenschaftliche Berlin. — Deutsche Gesellschaft für elektrische Untersuchungen, Frankfurt a. M. — Fabrik elektrotechnischer Produkte, O. m. b. H. Frankfurt a. M.

Briefkasten der Redaktion. S. 738.

RUNDSCHAU.

Die Verwendung von Gas als Betriebskraft für Elektrizitätswerke gewinnt in dem Masse an Bedeutung, als sich die elektrische Beleuchtung in kleineren Städten einbürgert. Wenn auch in thermodynamischer Hinsicht die Gaskraftmaschine ein besserer Motor ist als die Dampfmaschine, so ist ihre theoretische Überlegenheit doch nicht in diesem Masse praktisch erkennbar, dass dadurch allgemein die Dampfmaschine aus dem Felde geschlagen würde. Namentlich wenn es sich um grössere Anlagen handelt, zieht man aus vielen praktischen Gründen Dampfmaschinen den Gasmotoren vor. Bei kleinen Centralen von wenigen Hundert Pferdestärken Leistungsfähigkeit und darunter bieten jedoch Gasmaschinen als Betriebsmotoren in vielen Fällen wesentliche Vortheile, und sind schon vielfach verwendet worden. Als Beispiele können angeführt werden die Werke in Bochum (58 Kilowatt), Dessau (120 Kilowatt), Hagen (85 Kilowatt), Pforzhan (90 Kilowatt), Meissen, Halbinselzelle (40 Kilowatt), Schwabing (38 Kilowatt) und Wesselsburen (33 Kilowatt), wobei die in Parenthese beigefügten Zahlen nur die Leistung der Gasmotoren, nicht die gesammte Maschinenleistung der Werke angeben. Die drei letztgenannten Werke arbeiten mit Downson- oder Generatormaschinen, welche in den Centralen selbst betrieben wird. Ausserdem werden die Centralen Romanshorn und Zürichbergbahn mit Downson-Gas betrieben, wobei eine effektive Pferdestärke stunde mit 0,65 kg Anthracit erreicht wird. Näheres über diese Anlagen findet sich in einem Artikel von Herrn Weissenbach-Griffin in der „ETZ“ 1896 Heft 9. Ebenso geschieht die Kraftzerzeugung für die elektrischen Strassenbahnen in Lausanne mit Hilfe einer Downson-Gasmaschine. Auch in Grossbritannien sind Centralen mit Gasbetrieb in Aufnahme gekommen. Als typische Beispiele mögen hier erwähnt werden die Centralen Belfast (Irland), Moorecraze (England) und Cotbridge (Schottland). Vor wenigen Wochen ist ferner eine neue Centrale mit Gasbetrieb in Leyton eröffnet worden, welche wegen einiger von bisherigen Gebräuchen abweichender Einrichtungen einiges Interesse bietet, und auf die wir deshalb hier etwas näher eingehen wollen.

Leyton ist, wie viele andere kleine Städte, öftlich so besessen, dass die Wahl zwischen Gleich- und Wechselstrom schwer wird. Einerseits ist die räumliche Ausdehnung so gross, als dass man mit 100 V auskommen könnte, und andererseits ist der ganze Umfang der Anlage doch nicht bedeutend genug, als dass man bei Wechselstrom mit Maschinen, die Tag und Nacht in Betriebe sein müssen, einen finanziellen Erfolg hoffen könnte. Man hat sich deshalb entschlossen, eine Lampenspannung von 150 V einzuführen, welche die Verwendung noch Gleichstrom bei Dreileitersystem gerade noch möglich macht. Danach zu urtheilen scheint es, dass man in Leyton den 200 V Lampen doch noch nicht Vertrauen schenkt. Die Betriebskraft ist Downson-Gas, welches in einem besonderen, unweit der Centrale errichteten Gaswerk hergestellt und in einem Gasbehälter von 80 m³ Rauminhalt aufgespeichert wird. Zur Gasbereitung dienen zwei Downson-Generatoren von 100 PS und ein kleiner Dampfessel. Der letztere wird mit Koks gefeuert während das Feuerungsmaterial für die Generatoren Anthracit ist. Bei dem kleinen Rauminhalt des Gasbehälters muss die Gasproduktion natürlich der Belastung

ziemlich eng angepasst werden. Dies geschieht, indem man den Dampfdruck aus den Injektoren entsprechend regulirt. In der Centrale sind aufgestellt zwei 50 PS-Gasmaschinen, die mittels Riemen zwei Dynamomaschinen antreiben. Durch eine besondere Vorrichtung lässt sich die Tourenzahl der Gasmaschinen während des Ganges zwischen 100 und 220 variiren. Bei der hohen Tourenzahl arbeiten die Dynamomaschinen auf die Aussensleiter unter 350 V Spannung und bei der kleineren Tourenzahl der Strom zum Laden einer Sammlerbatterie benutzt, welche abweichend von der gebräuchlichen Anordnung nicht zwischen den Aussensleitern, sondern nur in der einen Hälfte des Systems, d. h. zwischen dem Mittelleiter und einem Aussensleiter angeordnet ist. Um nun nach Abstellung der Dynamomaschinen mit dieser einseitig angeordneten Batterie doch beide Hälften des Verteilungssystems mit Strom versorgen zu können, ist ein Motorgenerator angeordnet, der von der Batterie angetrieben wird. Die Batterie hat bei 11-stündiger Entladung 1100 und bei 4-stündiger Entladung 880 A-Stunden Kapazität. Das Verteilungssystem enthält rund 8 km Kabel.

Den in englischen Fachblättern veröffentlichten Versuchsergebnissen nach zu schliessen, scheint diese Anlage in Bezug auf Verbrauch von Brennmaterial recht günstig zu arbeiten. Bei einer 5-stündigen Dauerprobe wurde beim Laden der Batterie (also bei der kleinen Tourenzahl der Gasmotoren und 69 Explosionen pro Minute) 0,7 kg Anthracit und 0,1 kg Koks per geleistete Kilowattstunde verbraucht. Während des regelrechten Betriebes, wobei die Belastung starken Schwankungen unterworfen ist, steigt der Brennmaterialverbrauch unäusserlich erheblich. So zeigt z. B. das Log vom 12. Oktober 1,25 kg Anthracit pro Kilowattstunde, bei einer Gesamtleistung von 276 Kilowattstunden an den Kleinm der Dynamo.

Wenn auch diese Leistung verglichen mit jener von grossen Centralen, die Dampf betrieb haben, nicht hervorragend ist, so lässt sich doch nicht leugnen, dass sie in einem kleinen Dampfbetriebe nicht annähernd erreicht werden kann. Der wirtschaftliche Werth des Gasbetriebes kommt eben vornehmlich bei kleinen Centralen zum Ausdruck, und da jetzt viele kleineren Städte in Deutschland die Errichtung von Elektrizitätswerken in Aussicht genommen haben, erschien es uns angemessen, die Aufmerksamkeit unserer Leser auf die neuesten mit Gasmotoren erzielten Resultate zu lenken. Dabei bleibt jedoch noch eine technische Schwierigkeit zu lösen, nämlich die Parallelschaltung der durch Gasmaschinen angetriebenen Alternatoren. Infolge des geringen Gleichförmigkeitsgrades der Gasmaschinen ist Parallelbetrieb, so wünschenswert er in wirtschaftlicher Beziehung auch ist, technisch nicht durchführbar, und ohne diese Schwierigkeit nicht überwinden ist, wird man sich bei Verwendung von Gas als Betriebskraft wohl auf solche Anlagen beschränken müssen, bei denen Gleichstrom verwendet werden kann. Eine Umternehmung der Bedingungen, unter welchen der Parallelbetrieb von Gasalternatoren möglich ist, wäre ebenso interessante, als lohnende Arbeit. Vielleicht dient diese Anregung dazu, einen Fachkollegen zu dieser Arbeit zu führen.

Die elektrische Kraft- und Lichtanlage der Hauptwerkstätten und Bahnhöfe Gleiwitz.

Im Frühjahr 1894 wurde von der Königlich-eisenbahndirektion Breslau eine engere Submission auf eine elektrische Anlage zum Betrieb der Hauptwerkstätten und zur Beleuchtung dieser, sowie des Personen-, Güter- und Rangirbahnhofes ausgeschrieben, aus der die Firma Gebraüder Naglo als Generalunternehmerin hervorging. Die Anlage ist in verschiedener Hinsicht bemerkenswerth; sie ist eine der ersten staatlichen Werkstättenbetriebe, bei welcher die Centralisirung der Betriebskraft und der Einzelantrieb der Werkzeugmaschinen und Hebezeuge auf elektrischem Wege konsequent durchgeführt ist. Das Beleuchtungsgebiet erstreckt sich ohne Unterbrechung über eine Fläche von mehr als 4 km Länge. Im Ganzen sind installiert:

172 Bogenlampen von 8—13 A.

454 Glühlampen von 16, bzw. 26 NK und 60 Elektromotoren von 0,5 bis 6 PS mit einer Gesamtleistung von ca. 150 PSe.

Mit dem Bau der Anlage wurde im Frühjahr 1896 begonnen, und die Aufnahme des regelmäßigen Betriebes erfolgte im Oktober desselben Jahres.

Die Hauptwerkstätte ist südwestlich vom Rangirbahnhofe gelegen. Die Situation der Bahnhöfe und der Werkstätten ist aus Fig. 1 zu entnehmen. Die elektrische Betriebsstation ist direkt an die Wagenwerkstätte angebaut. Die Anordnung der Maschinen, Kessel und Akkumulatoren zeigt Fig. 2 im Grundriss, während Fig. 3 eine Innenansicht des Maschinenraumes darstellt. Die maschinelle Anlage wird nach dem vollen Ausbau eine Gesamtleistung von 1000 PS besitzen. Gegenwärtig befinden sich 2 Dampfmaschinen von je 250 PSe Normalleistung und einer größten elektrischen Nutzleistung von je 187 000 Watt sowie eine 180-pferdige Dampfmaschine mit 115 000 Watt elektrischer Maximalleistung im Betriebe. Der erforderliche Dampf wird durch drei Sicherheitswasserröhrenkessel von je 182 m² wasserberührter Heizfläche und 10 Atm. koncessionirter Betriebsspannung geliefert. Es sind Kessel aus der Dampfkesselfabrik von Breda, Berliner & Co. in Gleiwitz. Jeder enthält 122 Siederöhre von 96 mm Durchmesser und 5000 mm Länge und einen Oberkessel von 1900 mm Durchmesser bei 8400 mm Länge; der letztere ist freischwebend aber in Isolirmasse eingehüllt. Die Rohröffnungen in den dachben, schmiedeeisernen Wasserkammern werden mittels Kupferdichtung durch schmiedeeisernerne Schlussdeckel abgedichtet. Der Dampf der Kessel wird in einen Dampfsammler, von 1 m Durchmesser und 10 m Länge, der quer über der Kesselanlage liegt, ausgeführt. Von diesem Dampfsammler führen die einzelnen Dampfzuleitungen getrennt nach den Dampfmaschinen. Die Feuerung geschieht auf Pfanrosten. Die Kohlen werden von besonderen Gleisen aus unmittelbar aus den Waggons in den Kohlenschuppen der Station verladen, von welchen letzteren verschließbare Füllöffnungen in den Kesselraum führen. Der Kesselraum ist für die spätere Aufstellung eines vierten Kessels und der Maschinenraum für die spätere Aufstellung einer vierten Dynamo von 250—300 PS bemessen.

Die Antriebsmaschinen sind vertikale Compound-Dampfmaschinen von Theodor Wilde's Maschinenfabrik A.-G. in Chemnitz. Die Konstruktion der grösseren Maschinen ist in Fig. 4 dargestellt, in Verbindung mit der direkt auf die Kurbelwelle

aufgesetzten Innenpoldynamo. Die Bohrung des Hochdruckeylinders beträgt 445, die des Niederdruckeylinders 650 mm, der Kolbenhub 450 mm. Die Maschine arbeitet bei 150 U. p. M. normal mit ca. 83% Füllung des Hochdruckeylinders. Bei einer Steigerung dieser Füllung auf 80% kann die Leistung jeder der grossen Dampfmaschinen bis auf 300 PS gebracht werden. Die kleinere Maschine hat 365 mm Bohrung des Hochdruckeylinders, 525 mm Bohrung des Niederdruckeylinders und 400 mm Kolbenhub. Die Maschine macht 160 U. p. M. und leistet bei 9 Atm. Ueberdruck und 83% Cylindervfüllung 150 PSe, kann jedoch bei

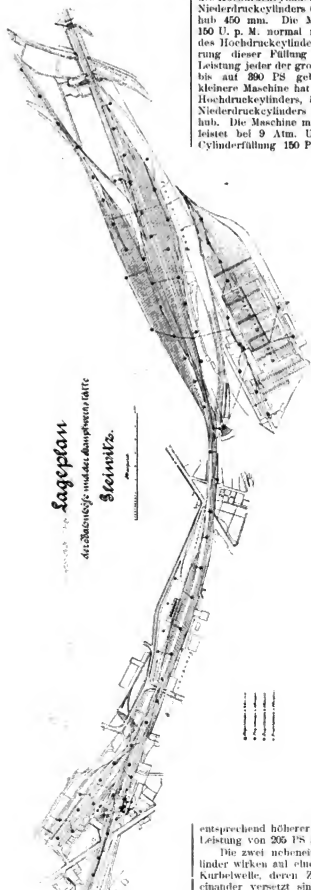


Fig. 1.

entsprechend höherer Füllung bis auf eine Leistung von 205 PS gebracht werden.

Die zwei nebeneinander stehenden Cylindern wirken auf eine zweifach gekrümmte Kurbelwelle, deren Zapfen um 90° gegen einander versetzt sind. Die Cylindern heizen Dampfzylinder, die direkt aus den Kesseln gespeist werden. Die Kurbelwellen sind vierfach in den kräftig dimensionirten Grundplatten gelagert. Die Steuerung erfolgt bei den Hochdruckeylindern durch einen entlasteten Kolbenschieber mit cen-

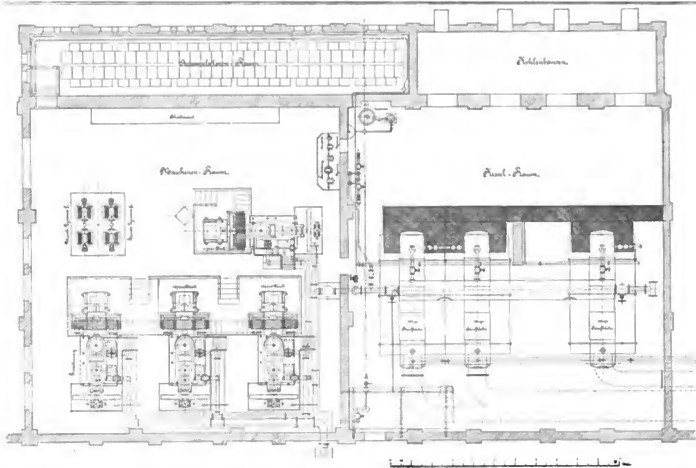


Fig. 2.

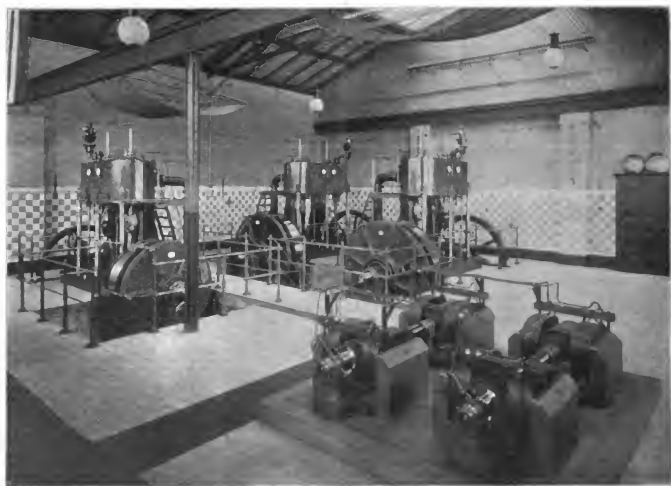


Fig. 3.

tralem inneren Expansionschieber, welcher doppelte Kanalloffnung glebt.

Die mit Mittelgewicht versehenen Regulatoren verändern die Dampfströmung bei den Hochdruckzylindern dem Kraftbedarf entsprechend innerhalb der Füllungsgrößen von 0—0,6. Der Antrieb der Re-

kaum $\frac{1}{100}$ und die vorübergehende Abweichung von der normalen Tourenzahl bei allmählichem Uebergang von Vollbelastung zu nur $\frac{1}{10}$ derselben sowie bei plötzlichen Belastungen und Entlastungen bis zu 25% betrug bei der Abnahmeprüfung 1,6% der normalen Tourenzahl. Dabei war der Dampfverbrauch

Kollektor ausgebildet. Bei den grossen Modellen besteht dieser Kollektor aus 960 Kupferlamellen, von 62 mm Breite und 80 mm Höhe.

Das Aussenlager ist auf der Grundplatte mittels Schraubenspindel verschiebbar. Der Lagerbock trägt die 8-armige

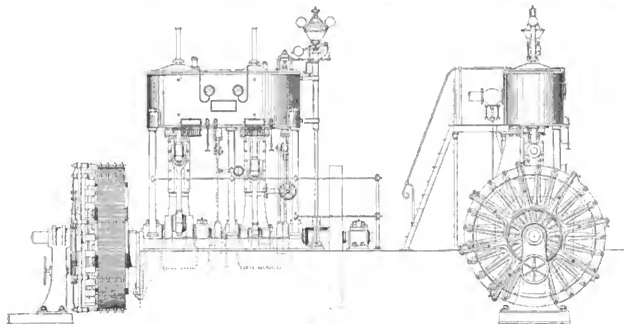


Fig. 4

gulatoren geschieht durch konische Räder von der Kurbelwelle aus. Die Steuerung der Niederdruckzylinder geschieht durch je 1 Pean'schen ebenfalls entlasteten Schieber. Auch die Receiver sind mit Dampfmatrilen versehen. Jede Maschine ist mit 2 Manometern und 1 Tachometer ausgerüstet. Bei der kleineren Maschine ist durch Verstellen eines Handrades eine Tourensteigerung um ca. 20% zu ermög-

bei normaler Leistung der Maschinen ohne Kondensation 88 kg pro indicirte Pferdekraft und Stunde bei den grossen Dampfmaschinen, und 9 kg bei den kleinen. Das Kondenswasser der Rohrleitungen der Cylinder war dabei in Abzug gebracht. Der Abdampf der Maschinen wird theilweise zu Heizwecken in den Werkstätten verwendet, theils zur Vorwärmung des Speisewassers.

Die Grundplatten der Maschinen tragen

Bürsteneinrichtung, die durch Handräder ein gleichzeitiges Verstellen, bzw. Abheben, sämtlicher Bürstensysteme ermöglicht. Der Bürstenvorsetz zwischen Voll- und Leerbelastung um ca. $4\frac{1}{2}$, entsprechend 10 Lamellen. Der Gang ist ein absolut funktionsloser. Das Aussenlager ist für Ring-schmierung konstruirt und ausserordentlich breit und kräftig gehalten. Von den Maschinen wird der Strom in eisenbandarmirten

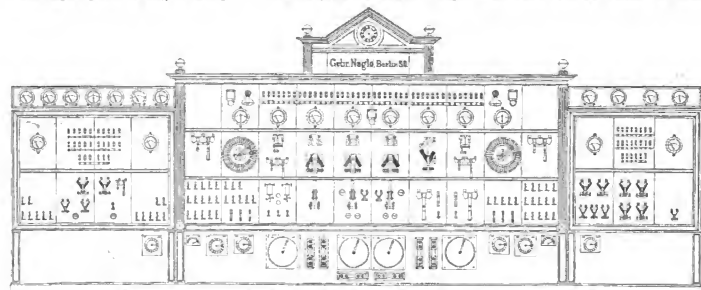


Fig. 5

lichen. Es war von der Königl. Eisenbahndirektion die Bedingung gestellt, dass diese Dampfmaschine ausnahmsweise auch zur Ladung einer der später beschriebenen Akkumulatortabletten zu verwenden sein soll. Die hierbei erforderliche Spannungssteigerung wird zum Theil durch die erwähnte Steigerung der Umdrehungszahl der Maschine ermöglicht. Der Ungleichförmigkeitsgrad der Dampfmaschine erreicht noch

die achtzehnjährigen Magnetsterne der Dynamos. Dieselben sind in Gussisen angeführt und können mittels Keil- und Schraubenspindel von der Seite aus gegen die Achse verstellt werden. Die Anker werden einseitig durch gussisene 24-armige Ankersterne getragen, die ihrerseits mit breiter Nabe auf die verlängerten Kurbelwellen angekeilt sind. Der äussere Umfang der Ankerwicklung ist in der bekannten Weise zum

Kabeln unter dem Maschinenhausfußboden nach der Schaltwand geführt.

Diese letztere besitzt eine Breite von über 9 m und ist in Marmor mit eleganter Holzumrahmung dreitheilig ausgeführt. Der grosse Mitteltheil der Schaltwand trägt die Mess-, Kontroll- und Schaltapparate für die eigentliche Betriebsanlage, d. h. für die Maschinen und Akkumulatortabletten, ferner die sämtlichen Hauptglühlicht- und Bogen-

lichtauschalter der Werkstättenbeleuchtung. Die rechteckige Nebenschalttafel nimmt die Strommesser, Abzweigschienen und Ausschalter für den Motorenbetrieb der Werkstätten auf; während die linksseitige Schalttafel die Strommesser, Sammelschienen und Ausschalter für die Beleuchtung des Personal-, Güter- und Rangirbahnhofs enthält. In Fig. 5 ist die Vorderansicht der Schalt-

eine Akkumulatorenbatterie, die in einem Nebenraum aufgestellt ist. Diese Batterie besteht aus 120 Elementen, System Tardor, und besitzt eine Kapazität von 868 A-Stunden bei 86 A Entladung und eine Maximalentladung von 214 A, entsprechend 64 PS. Die Ladung geschieht mittels einer Zusatzdynamo, die durch einen Elektromotor betrieben wird. Die Batterie heizt während der

Zellenschalter liegen. Wie eingangs erwähnt, soll eine Ladung der Batterie ausnahmsweise auch durch die kleinere Hauptdynamo zu ermöglichen sein. Um dies zu erreichen, müssen die beiden Batteriehälften zunächst durch zwei doppelgipflige Schalthebel vertauscht werden, worauf die Ladung in der üblichen Weise durch die inmehr an den Aussenschienen der Batterie liegenden Ladehebel der Zellenschalter unter entsprechender Spannungsleistung der Dynamo erfolgen kann. Alle diese Manipulationen ergeben sich aus dem Schema Fig. 6 ohne Weiteres.

Die Aufstellung der Akkumulatorenbatterie bietet nur insofern einiges Interesse, als wegen sehr geringen zur Verfügung stehenden Raumes eine besonders Disposition in Aufstellung derselben in zwei übereinander liegenden Etagen vorgesehen werden musste. Der Akkumulatorenraum ist durch Heizrohre von der Kesselanlage aus zu erwärmen; zur Beschaffung des destillierten Wassers ist im Kesselraum ein besonderer Destillationsapparat aufgestellt, der eine eigene kleine Kohlenfeuerung besitzt.

Die elektrische Kraftübertragung in den Werkstätten findet mit einer Spannung von 110 V für die Motoren von 0,5—2 PS und 220 V für die grösseren Motoren statt. Die Erregung der Motoren erfolgt durchweg durch 110 V. Von den 60 Motoren sind 5 Stück auf Schleibühnen und einem fahrbaren Dreikrahn montiert. Die Stromzuführung nach diesen Motoren wird durch blanke Kontaktleitungen aus Silberbromcuedraht von 5 mm Durchmesser vermittelt. Diese Kontaktleitungen sind für die im Freien befindlichen Schleibühnen oberirdisch in 5 m Höhe über Schienenoberkante nach Art der Trolley-Verleitungen verlegt, während dieselben bei den 3 Schleibühnen im Innern der Wagenwerkstätte in Mauer-schleifen im Fussboden innerhalb der Motoren geführt sind. Die Kontaktleitungen des fahrbaren Dreikrahns, dessen Laufbahn eine Länge von über 150 m besitzt, sind an der Eisenkonstruktion des Pultbühnen der Wagenwerkstatt befestigt.

Die Motoren der 4 Schleibühnen haben eine Leistung von 6 PS, der des Dreikrahns eine solche von 3 PS. Die übrigen Motoren dienen zum Einzelantrieb von 66 Werkzeugmaschinen, und zwar:

Sechs Elektromotoren von je 0,5 PS, zum Antrieb einer Sägblätterscharfmaschine, einer Fräsmaschine, einer Muttermaschine, einer Achsbühnenfräsmaschine, einer Farbvermischmaschine.

Vierzehn Elektromotoren von je 1 PS, zum Betrieb von fünf Dreikrahnen mit 1,5—4,5 m Spitzweite, einer vertikalen Bohrmaschine, einer Langlochbohrmaschine, zweier Schmirgelgeschliffmaschinen, einer Nutstossmaschine, einer Shapingmaschine, einer Universal-Support-Drehbank, einer Fräsmaschine, einer freistehenden Bohrmaschine.

Durch drei 1/2-pferdige Motoren werden betrieben:

eine Soller'sche Schraubenbank, eine doppelte Bohrmaschine, eine hydraulische Presse.

Durch sechzehn 2-pferdige Motoren werden betrieben:

eine Faconbohrbank, eine horizontale Bohr- und Spanmaschine, eine Wandbohrmaschine, eine Bandsäge, fünf Schleifsteine im Hochmesserschleifstein, eine Abrichtmaschine, eine vertikale Bohr- und Stemmmaschine, eine Achsenkondrolbank, 1 Fräsmaschine für Doppel-T-Träger, eine Blechplanmaschine, eine Plan- und Spitzendrehbank.

Durch einen 2 1/2-pferdigen Motor wird eine grosse Fräsmaschine betrieben.

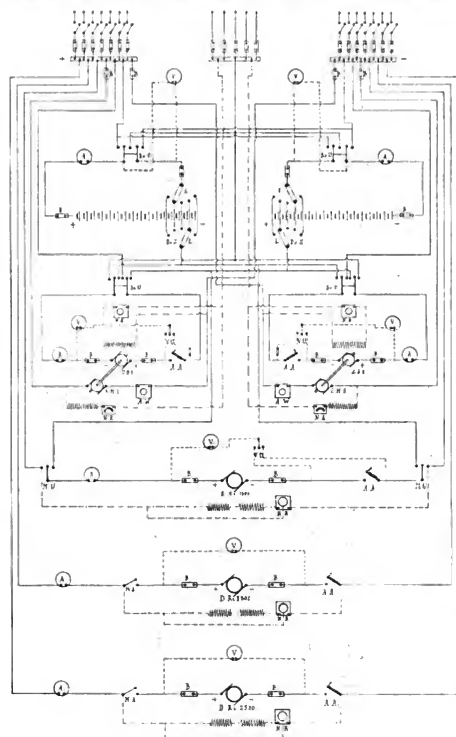


Fig. 4

wand dargestellt. Die Spannungsmesser sind an besonderen drehbaren Fingeln zu beiden Seiten der Hauptschalttafel angeordnet. Der Stromlauf der Hauptschalttafel ist in Fig. 6 schematisch dargestellt. Wie aus dem Schema unmittelbar hervorgeht, arbeiten die 3 Hauptdynamen mit 220 V auf die Aussenschienen des Dreileitersystems in reiner Parallelschaltung. Den Ausgleich in den beiden Dreileiterhälften übernimmt

Ladung dauernd mit allen 3 Polen an das Netz angeschlossen. Eine zweite Zusatzdynamo mit Elektromotor bildet somit eine Reserve für die erste als auch in Gemeinschaft mit dieser eine etwaige Reserve für die Batterie. Die beiden Doppelzellenschalter der Batterie liegen gewöhnlich in der Mitte derselben, sodass bei der Ladung mit Hilfe einer der beiden Zusatzdynamen diese zwischen den beiden Ladehebel der

Durch sechs 3-pferdige Motoren werden betrieben:

zwei Hobelmaschinen, ein Luftfahnen, eine Kompressionspumpe für Radreifen, eine doppelte Kupfbank, eine Universalkeissäge.

Durch sieben Motoren zu 4 PS werden eine Säumasse und sechs Räderreibränke betrieben.

Durch einen $4\frac{1}{2}$ -pferdigen Motor wird eine Durchstosmaschine und Scheere betrieben.

Durch zwei 5-pferdige Elektromotoren wird eine grosse Hobelmaschine und ein Ventilator betrieben.

Der Antrieb dieser Maschinen wird theils durch Riemen, theils durch Strömräder und Schneckenvergele bewirkt. Für die Strömradtriebe sind Zahnräder aus Rohhaut mit bestem Erfolge zur Verwendung gebracht. Das Magnetgestell der durchweg 2-poligen Motoren ist in Gussstahl ausgeführt. Es sind anastatische Nebenschlussmotoren mit Trommelwicklung, welche mit Ringlager-schmierung versehen sind. Geeignete Schutzkästen aus Eisenblech schützen die angewandten Motoren vor Staub- und Metallspänen. Die Anlasswiderstände sind grösstentheils direkt an den Werkzeugmaschinen montirt, dergestalt, dass die Handhabung derselben durch den die Maschine bedienenden Arbeiter von dessen gewöhnlichem Standpunkt aus möglich ist. Die Kontaktplatten der Anlasser sind, wie überhaupt alle blanken Strom führenden Theile, durch Schutzgehäuse abgedeckt, wodurch einem unwilligen oder zufälligen Kurzschluss durch Metalltheile, Feilspäne etc. vorgebeugt ist. Die Zuführungsleitungen nach den Elektromotoren sind von der Wand aus in schmalen Kanälen im Fussboden geführt. Der Raum über den Maschinen ist also durchaus frei von Stromleitungen oder Treibriemen, was dem ganzen Charakter der Werkstätten einen überaus freien und angenehmen Eindruck verleiht.

Mit Rücksicht auf den ausgedehnten Rangirdienst auf den Werkstättegleisen wird in nächster Zeit eine elektrische Ranglokomotive von 100 000 kg Förderlast bei 45 m Fahrgeschwindigkeit pro Minute und 150 m Leerlauf pro Minute in Verwendung kommen, die mit 220 V von der elektrischen Betriebsstation aus gespeist werden wird. Die Schienen bzw. die Erde wird dabei nicht als Rückleitung verwendet werden, vielmehr wird ein ausgedehntes zweipoliges Trolleyssystem in einer Höhe von $5\frac{1}{2}$ m eingerichtet werden. Sämmtliche Kraftleitungen sind doppelte von der Schaltwand abzuschalten, wie überhaupt alle von der Schaltwand abführenden Leitungen.

Die Beleuchtung der Hauptwerkstätten erfolgt durch 86 Bogenlampen und 325 Glühlampen; die Aussenbeleuchtung besorgen 12 Bogenlampen zu 12 A, die an 15 m hohen Gittermasten aufgehängt sind. Die Innenräume der Werkstätten werden durch 74 8 A-Lampen erhellt, die direkt an der Dachkonstruktion in einer Höhe von 5 m überm Fussboden niederfassbar aufgehängt sind.

Unter den Glühlampen befinden sich 265 bewegliche Arbeitslampen, die an einer grossen Zahl von zweckmässig über alle Arbeitsplätze vertheilten Kontakten angeschlossen werden können. Die Bogenlampen der Innenbeleuchtung sind paarweise von der Schaltwand auszuscheiden. Die räumliche Vertheilung der Lampen geht aus dem Lageplan Fig. 1 und dem Plan der Werkstätte Fig. 7 hervor.

Die Beleuchtung des Innenbahnhofes, Personen- und Güterbahnhof, geschieht

durch 24 Bogenlampen à 12 A, die sich in 15 m Lichtpunkthöhe an den schiedschieblichen Gittermasten befinden. 16 Bogenlampen zu 8 A beleuchten die Perrons, Wartesäle und den Vorplatz des Personenbahnhofes, während 10 Bogenlampen zu 8 A den Güterschuppen nebst den Zufahrtstrassen erleuchten. Die 8 A-Lampen hängen, soweit sie sich im Freien befinden, an Gittermasten von 10 m Lichtpunkthöhe mit Ausnahme der Lampen auf dem Vorplatze des Empfangsgebäudes. Diese letzteren hängen an architektonisch reich gehaltenen eisernen Kandelabern. Die Entfernung der 12 A Bogenlampen für die Gleisbeleuchtung beträgt im Maximum 100 m. Alle diese Bogenlampen sind von der Centrale aus- und einzuschalten und zwar die Lampen für die Gleisbeleuchtung zu vierein, die übrigen paarweise. Ausserdem können die 8 A-Bogenlampen in und um das Empfangsgebäude, sowie die beiden im Lokomotivschuppen und die 8 Bogenlampen der Freiladestrassen paarweise im Empfangsgebäude ausgeschaltet werden, in gleicher Weise die Glühlampen des Güterschuppens von dem dortigen Abzweigbrett. Die im

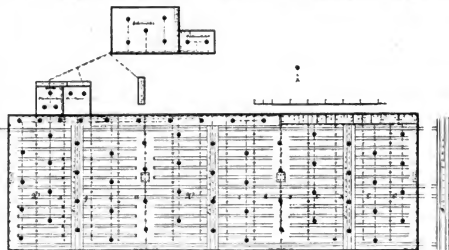


Fig. 7.

Empfangsgebäude auszuschaltenden Bogenlampen haben eine gemeinsame Zuleitung von der Mittelbeleuchte in der Centrale bis zum Vertheilungsbrett im Empfangsgebäude. Da bis zu 50% der Lampen auf einer Seite des Dreileitersystems zu löschen sein müssen, ohne dass die übrigen Lampen im ruhigen Brennen beeinträchtigt werden, so würde sich bei gewöhnlicher Schaltung infolge der bedeutenden Entfernungen ein überaus hohes Kupfergewicht für diese gemeinsame Leitung ergeben. Um dieses Kupfergewicht

Mastenentfernung beträgt durchschnittlich 35 m. Ueberall wo eine grössere Zahl von Leitungen parallel geführt ist, sind Doppelmasten verwendet. Mit Rücksicht auf die bedeutende Ansehung des frei liegenden Leitungsnetzes ist dem Schutz der Leitungen gegen die Einwirkung atmosphärischer Potentiale ganz besondere Berücksichtigung geschenkt worden. An verschiedenen Stellen des Netzes sind sogenannte Kohlenblitzableiter (s. Fig. 8) an die Leitungen angeschlossen, die während des letzten Sommer bei starken Gewittern tadelloso funktioniert haben. Ueberhaupt sind seit der Betriebsöffnung im vergangenen Herbst nennenswerthe Störungen weder in dem umfangreichen Motorenbetrieb, noch in der ausgedehnten Beleuchtungsanlage vorgekommen.



Fig. 8.

zu reduciren, ist in die Leitung eine kleine Ausgleichsmanne mit Elektromotorenantrieb eingeschaltet, deren Wirkungsweise einer sogenannten Stellschmaschine entspricht (vergl. „ETZ“ 1894, S. 824).

Zur inneren Beleuchtung des Bahnhofes, zweier Tunneln und des Güterschuppens dienen 84 Glühlampen zu 16 NK und 28

Glühlampen zu 24 NK. Diese Lampen brennen mit einer Spannung von 100 V und werden von einem Vertheilungspunkte aus gespeist, der von der Centrale aus auf die konstante Spannung von 2×100 V regulirt wird.

Der Rangirbahnhof war bereits früher durch 34 Bogenlampen zu 13 A für die Gleisanlage und 2 Bogenlampen zu 9 A im Lokomotivschuppen durch eine eigene Betriebsanlage beleuchtet, die sich in der Nähe des Lokomotivschuppens (vergl. Lageplan Fig. 1) befand. Diese Lampen waren zu zweien in einen Stromkreis geschaltet. Es war Bedingung der Königl. Eisenbahndirektion, dass die Umlegung der Leitungen und der Neuansschlüsse dorseiben an die jetzige Anlage ohne jede Störung der Beleuchtung des Rangirbahnhofs vorgenommen werde. Diese Lampen brennen nummehr mit Ausnahme derjenigen im Lokomotivschuppen und der ganz entfernt gelegenen Lampen zu je vierein hintereinander. Die Leitungen sind im Freien als blaue Kupferdrähte auf Isolatoren in einer Höhe von mindestens $6\frac{1}{2}$ m an der tiefsten Stelle über Schienenoberkante verlegt. Die

Das Verhalten asynchroner Wechselstrommotoren bei verschiedenen Spannungscurven.

Von G. Roessler, Berlin.

(Fortsetzung u. Schluss von S. 735.)

Der Primärstrom.

Der Primärstrom ist proportional N_1 , der Effekterlust in der Primärwicklung des Motors also proportional N_1^2 . Die

letzere Grösse hat laut Gl. (7a) für Kurven, welche von Sinusart abweichen, den Werth $N_p^2 = N_n^2 + N_g^2 + N_m^2 + \dots$

$$+ 4 \frac{N_g^2 \omega^2}{\omega_1^2} \left[N_n^2 \omega_1^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2} \right)^2 + N_m^2 (3\omega)^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3\omega)^2} \right)^2 + \dots \right].$$

Für Sinuskurven dagegen ist nach Gl. (7), wenn man Gl. (10) berücksichtigt:

$$N_p^2 = N_n^2 + 9 N_g^2 + 25 N_m^2 + \dots + 4 \frac{N_g^2 \omega^2}{\omega_1^2} \left[N_n^2 \omega_1^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2} \right)^2 + 9 N_m^2 \omega_1^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3\omega)^2} \right)^2 + \dots \right]. \quad (7b)$$

Diese beiden Ausdrücke zerfallen in je 2 Summandenreihen, von denen die einen Faktor $4 \frac{N_g^2 \omega^2}{\omega_1^2}$ enthält, die andere nicht, die erstere möge mit q bzw. q_p , die letztere mit p bzw. p_p bezeichnet werden. Vergleicht man die Ausdrücke q und q_p mit den Ankerstromwärmen Q und Q_p , so findet man, dass die in den Klammern enthaltenen Reihen bei q und Q einerseits, und bei q_p und Q_p andererseits dieselben sind, und dass

$$q = \frac{N_g}{\omega_1} \omega^2 \cdot Q,$$

und

$$q_p = \frac{N_g}{\omega_1} \omega^2 \cdot Q_p,$$

ist.

Hieraus folgt bei Berücksichtigung des oben über die Ankerstromwärme Gesagten unmittelbar, dass bei allen Werthen von ω_1 der Werth von q grösser sein muss als der Werth von q_p . Andererseits ist umgekehrt $p_p > p$, da in p_p die einzelnen Glieder die Faktoren 9, 25, ... enthalten, in p dagegen nicht. Die Frage, bei welcher Kurvenform der Primärstrom grösser ist, d. h. ob $N_p^2 > N_n^2$, oder ob umgekehrt $N_n^2 > N_p^2$, bedarf daher noch einer besonderen Diskussion.

Setzt man $\omega_1 = \infty$, d. h. betrachtet man den Motor bei offenen Ankerwindungen, so findet man, dass $q = q_p = 0$ ist. Es wird also in diesem Falle

$$N_p^2 = N_n^2 + N_g^2 + N_m^2 \dots \\ N_n^2 = N_n^2 + 9 N_g^2 + 25 N_m^2 \dots$$

Diese Werthe von N_p und N_n sind proportional dem Primärstrom, welcher dem Motor zuzuführen ist, wenn auf den Anker keine Arbeit übertragen wird. Ein solcher Strom entspricht dem sogenannten Leerlaufstrom eines Transformators, welcher in der primären Wicklung auftritt, wenn der Sekundärkreis noch offen ist. Nach den obigen Gleichungen muss dieser Leerlaufstrom bei Sinuskurven grösser sein als bei allen davon abweichenden. Dass ein Unterschied in diesem Sinne vorhanden ist, hat auch die früher eintretende Untersuchung des Verfassers über Transformatoren ergeben. Wird die Ankerwicklung geschlossen, d. h. erhält ω_1 einen endlichen Werth, so kommt zu p noch q , zu p_p noch q_p hinzu; Grössen, welche bei jeder Kurve der Ankerstromwärme proportional sind. Da q grösser ist als q_p , so kann hierdurch der Nachtheil sinusartiger Spannungscurven wieder ausgeglichen und N_n kann sogar kleiner werden als N_p , d. h. der Primärstrom des laufenden Motors kann bei sinusartiger Veränderung der Spannung geringer sein als bei einer anderen.

Aber auch das Umgekehrte ist möglich. In welchem Sinne die Ab-

weichung bei verschiedenen Spannungscurven auftritt, lässt sich jedenfalls nur bei genauer Kenntniss der letzteren voraussagen. Bei den vorliegenden Untersuchungen am Oerlikon-Motor wurden die Unterschiede von p und p_p durch die von q und q_p zufällig fast völlig ausgeglichen, sodass das interessante Ergebnis eines fast genau gleichartigen Primärstromes am Leerlaufenden Motor trotz der sehr verschiedenen Spannungscurven der Ganz- und der Siemens-Maschine möglich wurde.

Dieses Ergebnis ist nun so auffallend, als bei dem Versuche an dem Igel-Transformator bei beiden Maschinen sehr verschiedene Leerlaufströme konstant sind. Das schärfste widersprechende Verhalten von Motor und Transformator dürfte durch die obigen Auseinandersetzungen auf einfache Weise erklärt sein.

Um das in Fig. 4 S. 706 dargestellte Ergebnis der Messung des Primärstromes J am Oerlikon-Motor erschöpfend zu begründen, muss noch klargelegt werden, warum der Strom bei der Ganz-Maschine schneller ansteigt als bei der Maschine von Siemens). In Fig. 4 S. 706 ist J als Funktion der Leistung A_p dargestellt; die Erklärung des Verlaufes dieser Kurven wird indessen leichter, wenn man J bzw. N_p^2 entsprechend den Gl. (7a) und (7b) zunächst als Funktion von ω_1 betrachtet. Zu diesem Zwecke genügt es, zu untersuchen, wie sich die Werthe der Ausdrücke

$$\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3\omega)^2} \right)^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(5\omega)^2} \right)^2 \left(1 - \frac{\omega_1^2}{(7\omega)^2} \right)^2$$

im Vergleich zu $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2} \right)^2$ mit abnehmendem ω_1 verändern. Dabei kommen bei guten Motoren für die Praxis nur Werthe von ω_1 zwischen 1.00 und 0.96 in Betracht. In der folgenden Tabelle sind aus diesem Intervall für ω_1 die Werthe 1.00, 0.99, 0.98, 0.97, 0.96 und 0.95 herausgegriffen und die Zahlenwerthe der obigen Ausdrücke hierfür angegeben; ausserdem sind die Zunahmen der absoluten Werthe dieser Ausdrücke von Werth zu Werth in besonderen Spalten verzeichnet.

| $\frac{\omega_1}{\omega}$ | $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2} \right)^2$ | Zunahmen | $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3\omega)^2} \right)^2$ | Zunahmen | $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(5\omega)^2} \right)^2$ | Zunahmen | $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(7\omega)^2} \right)^2$ | Zunahmen |
|---------------------------|--|----------|---|----------|---|----------|---|----------|
| 1.00 | 0.00000 | | 0.7501 | 0.0040 | 0.9216 | | 0.9896 | |
| 0.99 | 0.00036 | 0.00036 | 0.7541 | 0.0051 | 0.9251 | 0.0035 | 0.9904 | 0.0008 |
| 0.98 | 0.00156 | 0.00120 | 0.7579 | 0.0068 | 0.9286 | 0.0035 | 0.9912 | 0.0008 |
| 0.97 | 0.00343 | 0.00187 | 0.7619 | 0.0080 | 0.9322 | 0.0036 | 0.9921 | 0.0009 |
| 0.96 | 0.006147 | 0.00271 | 0.7664 | 0.0097 | 0.9358 | 0.0036 | 0.9926 | 0.0007 |
| 0.95 | 0.009506 | 0.00335 | 0.7665 | 0.0089 | 0.9291 | 0.0018 | 0.9635 | 0.0007 |

Man erkennt, dass die Zunahmen von $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3\omega)^2} \right)^2$ in dem betrachteten Intervalle grösser sind als die Zunahmen von $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2} \right)^2$, die Zunahmen von $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(5\omega)^2} \right)^2$ und von $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(7\omega)^2} \right)^2$ sind dagegen nur bei den ersten Werthen von ω_1 grösser, bei den übrigen aber kleiner und zwar um so mehr, je höher die Ordnung der betrachte-

ten Ausdrücke ist. Allgemein lässt sich annehmen, dass die Ausdrücke höherer Ordnung bei hohen Werthen von ω_1 schneller zunehmen als $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2} \right)^2$, bei kleineren Werthen dagegen langsamer. Der Bereich von ω_1 , in welchem sie schneller wachsen, ist um so geringer, je höher die Ordnung ist; bei $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(3\omega)^2} \right)^2$ umfasst derselbe noch alle praktisch vorkommenden Werthe von ω_1 , bei $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(5\omega)^2} \right)^2$ nur noch die Werthe von 1.0 bis 0.98, bei $\left(1 - \frac{\omega_1^2}{(7\omega)^2} \right)^2$ nur noch das Intervall 1.0 bis 0.96. Soweit die Formeln (7a) und (7b) Gültigkeit haben, wird also der Primärstrom um so langsamer ansteigen müssen, je mehr Partialkurven höherer Ordnung in der primären Spannungskurve vorkommen. Die Partialkurve dritter Ordnung, welche sich mit der Winkelschwindigkeit 3ω verändert, macht davon eine Ausnahme, da sie über den ganzen Bereich der Leistung des Motors den Primärstrom erhöht. Danach kann allgemein nicht nur bei Leerlauf, sondern auch bei allen Belastungen im Primärstrom durch eine Abweichung der Spannungscurve von Sinusform je nach der Art dieser Abweichung eine Erhöhung wie auch eine Verkleinerung der Stromstärke hervorgebracht werden.

Dieses Ergebnis wird indessen wesentlich beeinflusst durch die magnetische Streuung zwischen dem primären Eisenring und dem Anker, welche darin besteht, dass nicht, wie bei der Entwicklung der obigen Formeln vorausgesetzt wurde, alle Kraftlinien des primären Eisenergies den Anker und nicht alle Kraftlinien des Ankers den primären Eisening schneiden.

Im Anker erzeugen die Kraftlinien, welche demselben allein angehören eine EMK der Selbstinduktion, die in bekannter Weise die Stromstärke verkleinert und ihr eine Flussverzerrung ψ giebt, ψ ist bei sinusartiger Veränderung des Ankerstromes bestimmt durch die Gleichung

$$\text{tg } \psi \cdot I_0 = \frac{\omega I_0}{\omega_1},$$

wobei I_0 den Koeffizienten der Selbstinduk-

tion entsprechend der Zahl der zentralen Kraftlinien einer Windung, ω den Werth der sekundären Periodenzahl des Ankerstromes multipliziert mit 2π , und ω_1 wieder den Widerstand einer Windung bedeutet. Die Verkleinerung der Stromstärke geschieht dann im Verhältnisse $\cos \psi$. Flussverzerrung und Verkleinerung der Stromstärke wirken zusammen, wie Görges gezeigt hat derartig verkleinert auf das Drehmoment dass der Werth desselben zu multiplizieren ist mit $\cos^2 \psi$, also die Grösse hat (s. Gl. 2):

$$D = 4 \frac{N_p N_g \omega_1}{\omega} \left(1 - \frac{\omega_1^2}{\omega^2} \right) \cos^2 \psi.$$

¹⁾ Die Kurven für J in Fig. 4 S. 706 sind beim Igel-Motor erstellt worden. Der zweite, bei dem Heckschlingensystem von links erzählt, liegt bei beiden zu hoch. In Wirklichkeit verhalten die Kurven für J , ohne diese Abänderung nach oben, wie die Kurven für A , (Fig. 5 S. 708).

²⁾ Die Periodenzahl ω des Ankerstromes ist bei verschiedenen Lauf- und sinusartiger Primärspannung gleich der doppelten Periodenzahl des primären Wechselstromes (s. Görges VZ 196 S. 79).

Bei nicht sinusartiger Veränderung erhält man den Antheil jeder Partialkurve an dem Drehmoment in ähnlicher Weise, indem man den früher berechneten Werth mit dem Quadrat des Cosinus der von der Streuung hervorgebrachten Phasenverschiebung multiplicirt. Diese Verzögerung ist aber, beispielsweise bei der mit β_{01} variirenden Partialkurve, bestimmt durch die Gleichung

$$\operatorname{tg} \varphi^{III} = \beta_{01} \frac{L_2}{\omega_2} \quad (1)$$

bei der nächsten Partialkurve durch

$$\operatorname{tg} \varphi^V = \beta_{02} \frac{L_2}{\omega_2} \quad \dots$$

Der Faktor $\cos^2 \varphi$ wird also hier kleiner, wie ja auch naturgemäss die Wirkung der Selbstinduktion bei schneller Pulsation des Wechselstromes grösser wird. Das Drehmoment einer Partialkurve wird um so mehr herabgedrückt, je grösser die Ordnung der Partialkurve ist. Die Gesamtwirkung der von Sinusart abweichenden Kurve wird also ungenügender, als es bei der Diskussion der Gl. (2) und (3) angedeutet wurde. Die Verkleinerung des Drehmomentes durch die Ankerstreuung kann nach Gl. (2a) nur ausgedrückt werden durch eine Verkleinerung von ω_2 , d. h. durch eine Vergrösserung der Schlüpfung, diese aber hat nach Gl. (7b) eine Vergrösserung des Primärstromes, und nach Gl. (8a) auch eine Vergrösserung der Ankerstromwärme zur Folge. Die Ankerstreuung vergrössert demgemäss sowohl den Primärstrom und die Schlüpfung, als auch den Sekundärstrom und folglich auch den Effektverlust bei Kurven, welche von Sinusart abweichen. In höherem Maasse als bei genauen Sinuskurven.

Ueber die Wirkung der Streuung im primären Eisen mögen hier unter Hinweis auf die Besprechung des Spannungsabfalles, welche der Verfasser in seiner Arbeit über den Transformator gegeben, nur wenige Worte genügen. Aus Gl. (4) geht hervor, dass bei

$$E_p = 0, \quad \frac{dN_p}{dt} = 0$$

ist³⁾, also N_p einen Maximalwerth hat. Indem E_p von Werthe 0 die positive halbe Periode durchstreift, bis es wieder den Werth 0 erreicht, fällt N_p von $+N_{p \max}$ auf $-N_{p \max}$, daher ist bei einer Periodendauer T nach Gl. (4):

$$-\frac{2}{T} N_{p \max} \int_0^T dN_p = \frac{2}{T} \int_0^T E_p dt,$$

und deshalb auch

$$\frac{4 N_{p \max}}{T} = M(E_p),$$

wenn mit $M(E_p)$ die einfache Mittelwerth der Primärspannung während einer Periode

³⁾ Gehen wir nun in die Periode hinein, die von der dritten Partialkurve inducirt. Ankerstromes nicht gleich dem draussen Werthe derselben, welchen die dritte Partialkurve erzeugt. Die entstehenden Ströme höherer Ordnung erzeugen keine Ankerströme im Anker. Die Periode der wirklich inducirt Ströme wächst also ebenfalls mit der Ordnung der über angeblichen primären Partialströme, sodass die obigen Annahmestützungen des Endes der Partialkurven höherer Ordnung zwar nicht völlig exakt, aber doch im richtigen Sinne wachsende. Da hier auf eingehende Darstellung der in Wirklichkeit auftretenden sehr complicirten Verhältnisse verzichtet werden muss, ist die obige einfachere Darstellung gewiss gewollt worden.

Die Besetzung N_p welche oben in den Gleichungen (1) und (4) vor der Ableitung des Begriffs N_p gebraucht wurde, ist in der That die Induktion durch N_p erzeugt. N_p bedeutet dabei also die veränderliche Kraftlinienzahl des Feldes N_p , welches aus den Feldern N_1 und N_2 resultirt. N_p kommt, wie schon oben angedeutet wurde, für die Induktion in der primären Wicklung nicht in Betracht.

bezeichnet wird. Setzt man das Verhältniss dieses Wertes zum effektiven

$$M(E_p) = c,$$

$$\sqrt{M(E_p^2)} = c,$$

und für T die n -kündliche Periodenzahl ν nach der Gl. $T = \frac{1}{\nu}$ ein, so erhält man

$$N_{p \max} = \frac{c}{4 n_1 \nu} \sqrt{M(E_p^2)} \quad \dots \quad (11)$$

Hierbei ist c^2 eine Konstante, welche nur von der Form der Spannungscurven abhängt, stets geringer als 1 und um so kleiner wird, je spitzer die Spannungscurve ist. Bei dem Betriebe mit der Ganz'schen Maschine wäre also $N_{p \max}$ kleiner als bei demjenigen mit der Maschine von Siemens; bei sinusartiger Spannung der letzteren wäre das Verhältniss der Werthe von c etwa

$$0.59 : 0.9 = 0.66.$$

Der maximale Werth des primären Streufeldes $N_{p \max}$ muss aber in Gegensatz dazu bei der Ganz'schen Maschine grösser sein als bei der Siemens'schen, da entsprechend der primären Spannungscurve auch der Primärstrom, welcher das Streufeld erzeugt, höhere Maximalwerthe haben muss.

Nennt man den Bruch

$$\frac{Z_{p \max}}{N_{p \max}} = a,$$

welcher das Verhältniss der gestreuten zu den insgesamt vom primären Strome erzeugten Kraftlinien bedeutet, das Streufeldverhältniss, so erkennt man, dass dieses bei der spitzeren Spannungscurve der Ganz-Maschine grösser wird, als bei der sinusartigen Kurve der Siemens-Maschine. Die in den Anker eintretende Kraftlinienzahl ist also bei der erstere geringer und deshalb auch das Drehmoment. Der Ausgleich geschieht wieder, wie der Aukerstromung, durch Vergrösserung der Schlüpfung, welche eine Vergrösserung der Stromwärmen in Primärwicklung und Anker, also grössere Effektverluste zur Folge hat.

Die an dem Oerlikon-Motor gemachte Beobachtung, dass bei gleicher Leistung die Primärstromstärke bei der Ganz'schen Maschine grösser war, als bei der Maschine von Siemens ist also in der magnetischen Streuung einen weiteren Grund. Auch das günstige Verhalten von Sinusart abweichender Spannungscurven in Bezug auf das Drehmoment bei kleinen Schlüpfungen wird durch die grössere Streuung begründet. Ohne die Streuung würde wahrscheinlich der Effektverbrauch des Motors bei kleiner Belastung beider Ganz-Maschine im Vergleich zur Siemens-Maschine noch beträchtlich geringer sein, als es die Messungen (Fig. 5, 708) ergeben.

Auch die grössere Schlüpfung, welche beide Betriebe mit der Ganz-Maschine beobachtet wurde, ist durch die obigen Auseinandersetzungen vollkommen erklärt.

Die Effektverluste im Eisen.

Die vorangehenden Erörterungen berücksichtigen die Verluste im Eisen des Motors nicht; es fragt sich also, wie die bisher gefundenen Ergebnisse dadurch modificirt werden könnten.

Die Beurtheilung dieser Verluste geschieht am einfachsten unter Benutzung der von Steinmetz aufgestellten Regel, wonach der durchschnittliche Werth der verlorenen Arbeit pro Kubikcentimeter Eisen ist:

$$Q = \nu \xi \mathfrak{B}_{\max}^2 + \nu \beta \xi \mathfrak{B}_{\max}^3.$$

⁴⁾ Hespeler, ETZ 1886 S. 691-696.
⁵⁾ Das \mathfrak{B}_{\max} nicht gleichzeitig mit $N_{p \max}$ max, tritt nicht in dem Gleichgewicht ausgedrückten Werthe für den Vergleich der Wirkungsweise zweier Curven in Bezug auf die Streuung dürfte die obige einfache Fiktion indessen genügen.

In diesem Ausdruck giebt $\nu \xi \mathfrak{B}_{\max}^2$ den Verlust durch Hysterese, $\nu \beta \xi \mathfrak{B}_{\max}^3$ den Verlust durch Wirbelströme. \mathfrak{B}_{\max} bedeutet die maximale magnetische Induktion pro Quadratcentimeter Querschnitt, ν die sekundliche Periodenzahl des Wechselstromes, oder die relative Rotationszahl eines Dreieckes gegen das betrachtete Eisen, ξ und β sind Materialkonstanten. Unter Benutzung dieses Satzes lässt sich Folgendes über die Verluste im primären Eisenring und im Anker aussagen.

Die Verluste im primären Eisenring. Durch den primären Eisenring gehen die Kraftlinien des resultirenden Feldes N_p und die Kraftlinien des Ankerfeldes N_a (s. Fig. 10 S. 720). In den Quadranten I und III addiren sich die Kraftlinien N_p zu N_a , in den Quadranten II und IV subtrahiren sie sich.

Wie früher schon erwähnt wurde, kann infolgedessen N_p in der primären Wicklung keine EMK induciren, wohl aber kann es in einem der Quadrantenpaare den Werth von N_a erhöhen.

Die oben unter (9) zusammengestellten Ausdrücke ergeben für N_a , wenn man sich jedes Glied um $\frac{\pi}{2}$ verschoben denkt, das Gesetz

$$N_a = N_p \sin \omega_1 t + N_a \sin (\beta \omega_1 t + \varphi_1) + N_a \sin (5 \beta \omega_1 t + \varphi_1) + \dots \quad (12)$$

Nach (5a) und (5b) folgt daraus für N_p die Gleichung

$$N_p = \frac{\omega_2}{\omega_1} N_a \sin \left(\omega_1 t - \frac{\pi}{2} \right) + \frac{\omega_2}{\beta \omega_1} N_a \sin \left(\beta \omega_1 t + \varphi_1 - \frac{\pi}{2} \right) + \frac{\omega_2}{5 \beta \omega_1} N_a \sin \left(5 \beta \omega_1 t + \varphi_1 - \frac{\pi}{2} \right) + \dots$$

Indem man N_p zu N_a addirt oder davon subtrahirt und je 2 Glieder gleicher Ordnung zu einem Sinus in bekannter Weise vereinigt, erhält man die gesammte Kraftlinienzahl im Primäreisen

$$N_p = N_a \sqrt{1 + \frac{\omega_2^2}{\omega_1^2} \sin^2 (\omega_1 t \mp \delta)} + N_a \sqrt{1 + \frac{\omega_2^2}{(\beta \omega_1)^2} \sin^2 (\beta \omega_1 t - \varphi_1 \mp \delta)} + N_a \sqrt{1 + \frac{\omega_2^2}{(5 \beta \omega_1)^2} \sin^2 (5 \beta \omega_1 t - \varphi_1 \mp \delta)} + \dots$$

Dabei sind $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \dots$ von einer solchen Grösse, dass

$$\operatorname{tg} \delta_1 = \frac{\omega_2}{\omega_1}, \quad \operatorname{tg} \delta_2 = \frac{\omega_2}{\beta \omega_1}, \quad \operatorname{tg} \delta_3 = \frac{\omega_2}{5 \beta \omega_1}, \dots$$

ist.

Ferner beziehen sich die negativen Vorzeichen auf die Addition von N_p , also auf die Quadranten I und III, die positiven auf die Subtraktion, also auf die Quadranten II und IV.

Durch Gl. (11) ist $N_{p \max}$ bei bekanntem Verlauf der Primärspannung und daraus bei gegebenem Eisenquerschnitt auch $\mathfrak{B}_{p \max}$ bekannt. $N_{p \max}$ und $\mathfrak{B}_{p \max}$ sind, wie oben ausführlicher besprochen wurde, nach Gl. (11) bei gegebenem effektiven Werthe von E_p um so kleiner, je spitzer der Verlauf von E_p ist, also ist auch der Effektverlust im Eisen um so kleiner. Solange der Anker des Motors stillsteht, also $\omega_2 = 0$ und daher auch $N_p = 0$ ist, N_a das einzige Kraftlinienmoment im Primäreisen, also muss der Effektverlust in demselben

⁶⁾ Der Index I soll hier wieder die Veränderlichkeit der Werthe hervorheben.

bei spitzen Kurven am kleinsten sein, im vorliegenden Falle daher bei der Maschine von Ganz. Um dies auch auf den laufenden Motor übertragen zu können, müsste nachgewiesen werden, dass auch der Maximalwerth von N_p bei spitzen Spannungskurven am kleinsten ist. Mathematisch kommt dies auf die Untersuchung folgender Frage hinaus: Wenn von zwei Kurven N_p , welche verschiedenen Spannungskurven entsprechen und allgemein durch die Gl. (12) dargestellt sind, bekannt ist, dass die eine einen geringeren Maximalwerth hat als die andere, gilt dies notwendig auch für die dazu gehörigen Kurven N_x , welche auf die oben angegebene Weise aus N_p abgeleitet sind?

Diese Frage dürfte allgemein nicht zu beantworten sein, da die Gestalt von N_p von der Form von N_e wesentlich abweichen muss. Vergleicht man die Gleichungen für N_p und N_x , so findet man, dass nicht nur die Amplitude der Partiaikurven in verschiedenen Verhältnissen zu einander stehen, sondern dass auch die Phasen je nach der Ordnung der Partiaikurven von einander in verschiedener Weise abweichen; daher muss auch die Summe zu einer ganz anders gestalteten Kurve führen. Es ist z. B. denkbar, dass eine Kurve mit einfachem Maximum zu einer Kurve mit mehrfachem Maximum wird, wie in Fig. 9. In



Fig. 8.

diesem Falle wiederholen sich kleine Theile des Ummagnetsirungsvorganges mehrere Male und die Hysteresisurve erhält dann neben der grossen Schleife, welche durch die höchsten Maximalwerthe begrenzt ist, noch kleine Schleifen, wie in Fig. 10, deren Flächeninhalt bei der Berechnung des Arbeitsverhältnisses zu berücksichtigen wäre. Für



Fig. 10.

diesen Fall dürfte die Steinmetz'sche Regel in der obigen einfachen Form nicht angewandt, sondern müsste modificirt werden. Es dürfte darnach behauptet werden können, dass sich aus einer allgemeinen Charakterisirung der Primärspannungskurve als spitz oder flach etc. eine Schlussfolgerung über den Effektivverlust im primären Eisenring des laufenden Motors nicht ableiten lässt. Ebenso wenig scheint die Sinuskurve in Bezug auf diesen Verlust besondere Eigenschaften zu besitzen, welche sich von anderen Kurven isoliren. Anders dürfte es sich indessen verhalten bei dem Verlust im Anker. Hier sind die Kraftflusssysteme N_x und N_p nicht algebraisch zu addiren, weil bei dem primären Eisenring nach Fig. 7, sondern geometrisch, indem berücksichtigt wird, dass sie einen Winkel von 90° mit einander einschliessen.

Das Resultat dieser Addition ist, wie oben auseinandergesetzt wurde, die Entstehung von Drehfeldern, deren Intensitäten sich verändern, wie die Radialkurven von Ellipsen mit den Halbachsen

$$N_x \text{ und } \frac{\omega_1}{3\omega_1} N_x,$$

$$N_x \text{ und } \frac{\omega_2}{3\omega_2} N_x,$$

$$N_x \text{ und } \frac{\omega_3}{5\omega_3} N_x,$$

$$\dots \dots \dots$$

und welche mit den mittleren Geschwindigkeiten $\omega_1, 3\omega_1, 5\omega_1 \dots$ rotiren.¹⁾ Da aber der Anker selbst sich mit der Geschwindigkeit ω_1 im gleichen Sinne dreht, sind die relativen Geschwindigkeiten der Felder gegen den Anker nur $\omega_1 - \omega_1, 3\omega_1 - \omega_1, 5\omega_1 - \omega_1 \dots$. Bei der grössten Schlüpfung von etwa 5%, welche im normalen Betriebe bei Vollbelastung einzutreten pflegt, ist $\omega_2 = 0.95 \omega_1$, also sind die relativen Geschwindigkeiten 0.05 $\omega_1, 2.05 \omega_1, 4.05 \omega_1 \dots$. Die relativen Geschwindigkeiten der Drehfelder höherer Ordnung überwiegen also bei Weitem. Das Feld dritter Ordnung hat z. B. die 40-fache, das Feld fünfter Ordnung die 84-fache Geschwindigkeit des Feldes erster Ordnung. Bei kleineren Schlüpfungen sind diese Unterschiede noch grösser. Die Folge dieser Thatsache ist, dass die Arbeitsverluste durch Hysteresis und durch Wirbelströme, welche diese Drehfelder höherer Ordnung hervorruhen, wegen der schnelleren Wiederholung der Ummagnetsirung gegenüber der Sinuskurve erster Ordnung weit in den Vordergrund treten. Daher sind alle Kurven, welche von Sinusart abweichen, in Bezug auf den Effektivverlust im Ankerleisen ungünstiger als reine Sinuskurven. Zieht man ausserdem das für das primäre Eisen gewonnene Ergebnis in Betracht, so erkennt man, dass die Effektivverluste in beiden Eisenkörpern des Motors eine Abweichung der Spannungskurve von Sinusform unraumbarm machen.

Zur Erläuterung der Uebersicht möge am Schlusse noch eine Zusammenstellung der Ergebnisse folgen:

A. Die Vorgänge im Motor ohne Rücksicht auf magnetische Hysteresis und Streuung des Eisens.

1. Das Drehmoment ist bei stärkeren Schlüpfungen bei sinusartig verlaufender Primärspannung grösser, bei geringen Schlüpfungen dagegen kleiner als bei anderen Spannungskurven. Die maximale Leistungsfähigkeit eines Motors wird durch jede Abweichung von der Spannung von Sinusart herabgedrückt.
2. Die Ankerstromwärme ist bei allen Kurven, welche von Sinusart abweichen, grösser als bei reinen Sinuskurven.
3. Der Primärstrom ist bei Sinuskurven am grössten, solange die Ankerwickelung offen ist. Bei geschlossener Wickelung und rotirendem Motor wird das Verhalten bei sinusartigen Kurven günstiger. In welchem Masse, hängt von Konstruktionsgrössen des Ankers ab. (Faktor $1 \frac{m^2}{m^2}$ in Gl. (7b)). Der untersuchte Motor ergab z. B. fast gleichen Primärstrom bei leerlaufendem Anker, bei wachsender Belastung dagegen mit der Siemens'schen Maschine den geringeren. Die Zunahme des Stro-

¹⁾ Ganz genommen, geschieht die Rotation mit ungleichmässiger Geschwindigkeit und zwar so, dass die Drehkurven in gleichen Zeiten gleichen Flächenräume zurücklegen.

mes mit wachsender Schlüpfung kann bei abweichender Spannungskurve langsamer oder schneller geschoben als bei sinusartiger Kurve, je nachdem die Partiaikurve höherer Ordnung mehr oder weniger hervortreten.

B. Der Einfluss der Streuung und der Hysteresis und Wirbelströme.

1. Die magnetische Streuung verkleinert das Drehmoment D aus demselben Grunde, nämlich: a) weil D bei gegebenem Magnetfeld mit dem Ankerstrom verkleinert wird; b) weil das Magnetfeld selbst bei gegebener Spannung schwächer wird. Beides geschieht bei spitzeren Kurven in höherem Masse. Eine Abweichung von sinusartiger Spannungskurve ist daher im Allgemeinen unraumbarm, ein Zuspielen derselben scheinbar sehr unangünstig. Die Verkleinerung von D bei spitzen Kurven zieht eine Vergrösserung der Schlüpfung und daher eine Vergrösserung der Ankerstromwärme und des Primärstromes nach sich, wosuch auch der Wirkungsgrad verkleinert wird.
2. Der Einfluss der Form der Spannungskurve auf die Effektivverluste im Eisen durch Hysteresis und Wirbelströme lässt sich beim laufenden Motor für den primären Eisenring schwer beurtheilen. Im Anker dagegen bringt jede Abweichung von Sinusform mit Sicherheit eine wesentliche Vergrösserung der Effektivverluste hervor.

Was sich also unter A als günstig für Sinuskurven herausstellte, wird durch die unter B angeführten Momente noch ungünstiger. Man sollte daher für den Motorbetrieb eine sinusartig verlaufende Primärspannung mit möglicher Genauigkeit zu erreichen streben. Diese Forderung stimmt überein mit den günstigsten Betriebsbedingungen für Bogenlampen, sieht aber in diametralen Gegensätze zu den Erfordernissen für die beste Arbeitsweise von Transformatoren.

Eine Vermittelung zwischen diesen Gegensätzen kann nur einer Berücksichtigung der einzelnen Betriebsbedingungen einer jeden Anlage gesehen. Dass dabei grosse ökonomische Interessen in Frage kommen können, erkennt man beim Ueberblicke der vorliegenden Messungsergebnisse des Oerlikon-Motors. Derselbe kann bei spitzen Spannungskurven nicht nur 15% weniger Arbeit leisten, sondern nimmt bei maximaler Leistung auch etwa 9% mehr Effekt und 15% mehr Strom auf, verbraucht demnach auch den Zehntelsohnen 32% mehr Arbeit als bei sinusartiger Kurve, sodass die Verwendung der letzteren in Bezug auf Anlage- und Betriebskosten eine schwerwiegende Ueberlegenheit gewährleistet.

Öffentliche Fernsprechstellen in Norwegen.

Das Fernsprechwesen hat in den skandinavischen Ländern eine ausserordentliche Ausdehnung erlangt, die unter Anderem da durch zum Ausdruck kommt, dass in Christiania jetzt auf je etwa 35 Einwohner eine Fernsprechstelle kommt, in Stockholm auf je 18 Einwohner, während in der kleinen Stadt Mandäls in dem stammerschwachen Finsland eine Sprechtaste auf jeden dreizehnten Kopf der Bevölkerung entfällt, so dass diese letztere Stadt in der Reihe der Fernsprechnetze der Erde, was die relative

Ausdehnung des Netzes betrifft, die erste Stelle einnimmt, während wohl sonst in Allgemeinen Stockhöhen den Ehrenplatz für sich in Anspruch nehmen kann.

Die angeführten günstigen Verhältniszahlen für Christiania und Stockholm haben, verglichen mit vielen Staaten des Auslandes, nun so größere Bedeutung, wenn in Betracht gezogen wird, dass diese Städte eine größere Anzahl von öffentlichen Fernsprecheinrichtungen aufweisen, sodass diejenigen, welche des Fernsprechers nur selten bedürfen, hinreichend Gelegenheit zur Abwicklung ihres Verkehrs mit den Theilnehmern des Netzes haben, was natürlich die Höhe der Zahl der letzteren etwas herabdrückt.

Die Einrichtung zahlreicher öffentlicher Fernsprecheinrichtungen muss als eine zweckentsprechende angesehen werden; denn die weitaus meisten unter den täglichen Benutzern des Fernsprechers, wie z. B. die Angestellten in Geschäftsbüros, sind eben hinfällig ihrer geschäftlichen Thätigkeit darauf geschickt, den Fernsprecher zur Abwicklung aller möglichen Angelegenheiten zu benutzen, ohne, sobald sie das Geschäft verlassen haben, in der Lage zu sein, ihre bezüglichen Bedürfnisse befriedigen zu können, wenn keine öffentlichen Fernsprecheinrichtungen vorhanden sind. Es ist deshalb unzweifelhaft, dass der Nutzen, den die Theilnehmer an ihrem Fernsprecheinfluss, wie überhaupt die Nation aus der Anwendung des Fernsprechers ziehen können, wesentlich erhöht wird durch die Einrichtung zahlreicher öffentlicher Fernsprecheinrichtungen, für deren Benutzung eine mässige Gebühr erhoben wird.

In Christiania kostet ein Stadtgespräch von einer öffentlichen Fernsprecheinrichtung aus 10 Oere (11 $\frac{1}{2}$ Pf.), eine Gebühr, die zwar verglichen mit den in den meisten anderen europäischen Staaten erhobenen Gebühren niedrig erscheint, trotzdem aber die Kosten bei Weitem übersteigt; denn im Jahre 1895/94 betragen in Christiania die sämtlichen Kosten incl. Reservem und 5 $\frac{1}{2}$ % Verzinsung des Anlagekapitals etwa 37 Pf. pro Gespräch, sodass eine Gebühr von 5 Oere (5 $\frac{1}{2}$ Pf.) pro Gespräch immer noch einen erklecklichen Ueberschuss geben würde, um so mehr, als die Einrichtung dort derart getroffen ist, dass auch für die erfolglosen Anrufe bezahlt wird; es bleibt allerdings, wenn die verlangte Theilnehmerlinie besetzt ist, dem Anrufenden vorbehalten, einige Augenblicke zu warten und — ohne neue Bezahlung — abermals anzurufen.

Insmerhin ist die Gebühr von 10 Oeren derartig, dass sie eine ausgedehnte Benutzung der öffentlichen Fernsprecheinrichtungen in Christiania ermöglicht; viele von diesen sind mit selbstkassirenden Einrichtungen ausgerüstet, und es giebt mehrere solcher Sprechstellen, die eine jährliche Einnahme von über 600 Kronen (ca. 680 M.) bringen, eine Zahl, welche Ueignung abgibt von dem Werth und der Bedeutung öffentlicher Sprechstellen.

Es mag deshalb angebracht sein, die von der Firma N. Jacobsen in Christiania eingeführten selbstkassirenden Fernsprecheinrichtungen, deren Einrichtung durchaus einfach ist, näher zu beschreiben.

Fig. 11 zeigt den Stromlauf einer solchen selbstkassirenden Sprechstelle, während Fig. 12 den Induktorkasten derselben mit der an der Innenseite der Thür angebrachten Einrichtung zur selbstthätigen Gebühren-erhebung darstellt. Die letztere besteht aus einem Elektromagneten E mit Anker A , einer Kontaktfeder b mit Kontaktschraube c , und der Auslösefeder a , deren vorderes, linkes Ende dem Schlitz des Kanals k gegen-

übersteht; durch den letzteren gelangt das Geldstück, ein 10 Oerestück, auf einer schrägen Ebene herabrollend, in die durch ein Schloss verriegelte Geldkassette K und drückt im Herabrollen die Feder a ein wenig nach unten, wodurch die Feder b ausgelöst wird und sich gegen c anlegt; hierdurch wird, wie der Stromlauf erkennen lässt, der Anruksinduktor eingeschaltet, sodass die Sprechstelle das Amt anrufen kann.

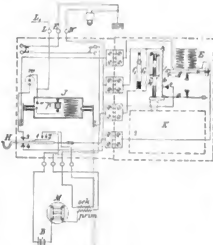


Fig. 11

Wenn das Gespräch zu Ende ist — wovon der Beamte sich durch mündliches Abfragen überzeugen muss — schiebt das Amt einen Strom, welcher durch den Elektromagneten E geht; indem dieser seinen Anker anzieht, drückt das Röllchen r gegen die an b sitzende schräge Ebene und bewegt dadurch b etwas nach links, sodass sie von c abgehoben wird und hinter die Antragsrinne der Feder a gelangt. Als-

hat die Einführung dieser Sprechstellen wesentlich erleichtert; viele derselben sind in Läden aufgestellt, deren Inhaber die Sprechstelle für seinen eigenen Bedarf frei verwenden darf und einen Theil der Einnahmen bezieht. Die betreffenden Ladeninhaber können also angerufen werden, ohne dass sie dafür Abgaben zu erlegen haben; ausserdem erhalten sie einen



Fig. 14



Fig. 12



Fig. 13

dann kann die Sprechstelle das Amt erst wieder anrufen, nachdem durch Einwerfen eines neuen 10 Oerestückes die Kontaktfeder b wieder ausgelöst worden ist.

Der Sprechstromkreis geht nicht über die Kontaktfeder b ; deshalb kann die Sprechstelle, wenn sie angerufen wird, ohne Abgabe benutzt werden. Dieser Umstand

Schlüssel wie den in Fig. 13 dargestellten, mittels dessen sie die beiden Federn f_1 und f_2 , welche zu b und c parallel geschaltet sind, mit einander leitend verbinden können, wodurch dann, wie der Stromlauf zeigt, der Anruksinduktor eingeschaltet wird in ähnlicher Weise, wie beim Einwerfen eines Geldstückes. Somit kann der mit einem solchen

Schlüssel verschieben Ladinhaber auch das Amt abgabefrei anrufen.

Da der Elektromagnet E mit der Linie verbunden sein muss sowohl bei abgehängtem als bei angehängtem Fernhörer, so ist, um zu vermeiden, dass er in den Sprechstromkreis zu liegen kommt, parallel zu demselben ein induktionsloser Widerstand w eingeschaltet.

Einige direkte selbstklingende, öffentliche Sprechstellen sind in Christiania und Bergen in hübschen Kiosken, welche in den öffentlichen Anlagen aufgestellt sind, untergebracht; Fig. 14 zeigt einen solchen in der Carl-Johanns-Gaden, dem Grand Hotel gegenüber aufgestellten Kiosk, in dessen Obertheil eine Uhr angebracht ist, während das Dach mit charakteristischer norwegischer Holzschutzerei verziert ist.

Einfachere Sprechstellen, die lediglich aus einem auf einen Pfahl oder einer Säule aufgestellten, die Sprechstelle fassenden Kiosken, bestehen, befinden sich an jeder Haltestelle der Droschkette, sodass man auf telephonischem Wege in kürzester Zeit einen Wagen nach seinem Hause herbeischaffen kann.

Die Zahl der öffentlichen Sprechstellen in Christiania betrug am Schluss des vorigen Jahres 95, von denen 22 für selbstthätige Gebührenrestitution eingerichtet waren; die Einnahmen der Gesellschaft aus denselben betragen im Jahr 1895 durchschnittlich etwa 112 Kronen = ca. 130 M pro Sprechstelle, während die Theilnehmergebühren bekanntlich 90 M jährlich betragen.

J. H. W.

FORTSCHRITTE DER PHYSIK.

Experimentelle Bestimmung der Temperatur in Geissler'schen Röhren.

Von R. W. Wood. (Wiedem. Ann., Bd. 59, 1896, S. 298).

Die untersuchten Röhren enthielten bei den meisten Versuchen verdünntes Stickstoff. Zur Erregung diente der konstante Strom eines Hochspannungskumulators von 90 Elementen und zur Temperaturbestimmung ein Bolometer, dessen temperaturempfindlicher Widerstand aus dünnem Platinridmdracht bestand.

Bei den folgenden Versuchen trat der Verfasser die Einrichtung, dass die Bolometersehleife in der Geissler'schen Röhre ohne Verschleierung des Vakuums verschoben



Fig. 15.

und ein vollständiges Verzeichniss der Temperaturänderungen herzustellen.

In dem ungeschichteten Anodentheil war die Temperatur bisweilen beinahe konstant; manchmal auch zeigte sich in der Nähe der Mitte ein Maximum und fiel wieder mit der Annäherung an den dunklen Theil der Entladung. Dieses Maximum zeigte sich immer, wenn die Entladung aufhört geschichtet zu werden; zuweilen auch bei höheren Drucken. Bei der Annäherung an den dunklen Theil der Entladung fand jedweden eine Abnahme der Temperatur statt. Beim Verlassen der Anodentheil fiel die Temperatur plötzlich, erreicht in der Mitte der dunklen Entladung ein Minimum und steigt alsdann wieder sehr schnell beim Eintritt in das blaue negative Licht.

Von den Kurven, durch welche der Verfasser diesen Temperaturverlauf veranschaulicht, zeigt unser Fig. 16 ein Beispiel. Die gekrumme Linie in der Mitte entspricht dem Verhalten einer Röhre von 0,001 A. Die Temperatur im Anodentheil ist hier konstant und sinkt im dunklen Raum um etwa 1,5°. Die unterste Kurve erhielt man in einer geschichteten Entladung, welche durch die darunter befindliche Zeichnung angedeutet ist. Die Temperaturabkühlungen innerhalb der Röhren sind in der kleinen Zeichnung (Fig. 16) oben in einem größeren Maasstabe für die Ordinaten besonders deutlich dargestellt. Der Temperaturunterschied zwischen den hellen und dunklen Stellen der Schichten schwankt je nach der Höhe des Vakuums und der Stärke des Stromes zwischen 0,6° und 1,5°.

Zwischen Potentialabfall und Temperatur innerhalb einer leuchtenden Geissler'schen Röhre besteht folgender Zusammenhang:

- Positives Licht: Mittlerer Potentialabfall, mittlere Temperatur.
- Dunkle Entladung: Geringer Potentialabfall, niedrige Temperatur.
- Negatives Licht: Starker Potentialabfall, hohe Temperatur.

Ein auffallendes Verhalten zeigen die Schichten beim Verwechseln der Bolometersehleife. Ihre Grenzfläche wirkt nämlich, als wenn sie elastisch wäre, oder als bestände sie eine Art von Oberflächenspannung, indem sie sich einbiegt, wenn der Draht auf sie eindringt ausschließlich in ihre ursprüngliche Gestalt zurückspringt, wobei der Draht im Innern der leuchtenden Schicht verbleibt. G. M.

Elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen.

Von G. Jaumann. (Wiener Sitz-Bericht, math. naturwissensch. Klasse. Bd. CV, Abth. IIa, April 1896.)

Es schien bisher nicht möglich zu sein, die Kathodenstrahlen durch elektrostatische Kräfte abzuweichen. Dem Verfasser gelang dies mittelst der durch die Fig. 17 angedeuteten Versuchsanordnung; J ist eine Holtz'sche Influenzmaschine; S ein stumpfes Spitzenspaar, zwischen dem der Hauptstrom der Maschine ein ruhiges Büschel bildet; L eine grosse Leydnerflasche und E ein grosses hohesvakuitres birnförmiges Entladungsglas, das sich in einem mit gewöhnlichem Maschinenöl gefüllten Glasbecher befindet. Die Kathode ist in das untere Ende

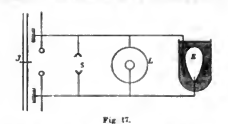


Fig. 17.

von E eingeschmolzen und endet in Wirklichkeit in einer schwach konkaven Platte; die Anode besteht in einer in das Öl getauchten kleinen Platte.

Setzt man die Maschine in Thätigkeit, so bemerkt man unter Anderem auf der oberen Glaskuppe einen aus 3 Theilen bestehenden Fluoreszenzkegel: 1 den Hauptkegel mit einer sehr hellen Mittelstelle und 2 die Ringfigur. Beide sind fast in gleichem Masse magnetisch ablenkbar, beide also durch Kathodenstrahlen erzeugt.

Wenn die Anode (in dem Gebilde) in einer gewissen Höhe festgesetzt ist, so fällt die Mitte des Hauptfluoreszenzkegels mit der Mitte der Ringfigur zusammen. Bei der geringsten Hebung der Anode wird jedoch die Mitte des Hauptkegels darnieder gezogen, bis sie in den hellen Ring fällt. Bei stärkerer Hebung der

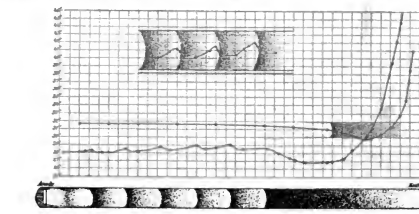


Fig. 18.

Die ersten Messungen wurden bei verschiedenem Druck und verschiedener Stromstärke in dem nicht geschichteten Anodentheil vorgenommen. Lässt man die Stromstärke von 0,7 bis etwa 4 Milliampere zunehmen und war der Druck in Röhre

- 0,3 mm, so stieg die Temperatur um ca. 26°, bei 1,5 mm Druck um ca. 42°,
- „ 3 mm Druck um ca. 41°,
- „ 5 mm Druck um ca. 60° über die Zimmertemperatur.

werden konnte. Zu diesem Behufe erhielt die vertikal gestellte Röhre (Fig. 15) mit seitlich eingesetzten Elektroden unten ein 1 cm weites und 80 cm langes Ansatzrohr in Form eines Quecksilberbarometers. Durch die Quecksilberhöhe ging der eine Schenkel einer dünnen, U-förmigen Glasröhre, welche die Drahtschleife trug und die Zuführungsdrähte zu derselben enthielt. Mit dem frei herausragenden Schenkel wurde sie ant- und abwärts bewegt. Mit Hülfe dieser Anordnung war es möglich, die ganze Röhre von der Kathode bis zur Anode abzu-

Anode geht sie nicht darüber hinaus. Bei einer Senkung der Anode wird sie zugleich aus der Mittellage demnach abgelenkt, aber wieder nicht weiter als bis in den hohlen Ring.

Diese Strahlen, welche den Hauptblick bilden, sind besonders empfindlich für elektrostatische Kräfte. Kleine Bewegungen eines geriebenen Stahes in 10 cm Entfernung von der Wand des Oelbecheres reichen hin, um die Strahlen ganz auf die Seite und die Ausdehnungsrohre abzulängen. Das Winken mit einem Finger in 10 cm Entfernung von dem Oelbecher genügt, um die Strahlen an ungefähr gleichem Grade Ausschlag zu veranlassen. Haut mit gegen den Becher, so werden die Strahlen scheinbar weggeblasen.

Die elektrostatische Ablenkung der Kathodenstrahlen erfolgt in den umgekehrten Sinne, als man erwarten sollte. Nahezt man einen geriebenen Hartgummistab aus grosser Entfernung in beliebiger Richtung der Kathode, so werden die Strahlen an kurze Zeit angezogen; entfernt man den Stab, so werden sie für kurze Zeit abgelenkt. Ein geriebener Glasstab wirkt umgekehrt. Positiv, bzw. negativ geladene bewegte Konduktoren wirken entsprechend.

Neben der elektrostatischen Ablenkung findet eine davon einigermassen unabhängige Intensitätsänderung der Strahlen statt. Mit der beschriebenen Anordnung ist in der Regel eine sehr starke, vorübergehende Ausdehnung des Fluoreszenzkegels verbunden. Durch starke abtösende Wirkungen können der Fluoreszenzkegel und die Ringlicht vollkommen ausgelöscht werden. In einzelnen Fällen vorgekommen, in denen die Anziehung einer Verdunkelung entsprach.

Die Versuche, solche Strahlen mit anderen Röhrenformen, als der angegebenen, und ohne Oelisolation in trockener Luft gellien.

G. M.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Delany's Schnelltelegraph. Der bekannte amerikanische Telegrapheningenieur P. B. Delany hat sich in den letzten Jahren mit der Ausarbeitung eines Schnelltelegraphen beschäftigt, mittels dessen eine bedeutend höhere Uebertragungsgeschwindigkeit erzielen will, als die bisher praktisch erreichte. Nach den vorliegenden Mittheilungen soll das Apparate in ihrer jetzigen Gestalt erscheint als zweifelhalt, ob Delany dies Ziel erreicht hat, und ob sein Schnelltelegraph in Bezug auf praktisch erreichbare Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit mit dem Wheatstone'schen Apparat den Kampf aufnehmen kann; indessen sind Delany's Apparate durch eine bemerkenswerthe Einfachheit gekennzeichnet, sodass die Aufmerksamkeit der Telegraphentechniker verdient; das augenblickliche Interesse für sie ist dadurch erhöht worden, dass eine von der Franklin-Universität in Philadelphia niedergesetzte Kommission die Erfindung Delany's mit einer hohen Auszeichnung, der Elliott-Cresson-Medaille, bedacht hat, allerdings mit dieser Auszeichnung für den Fachmann in dem wenig vortheilhaft Licht gerückt durch den von der Kommission erstellten Bericht, dessen einzelne Anbelegungen Zweifel aufkommen lassen an der Kompetenz der Kommission in telegraphentechnischen Dingen.

Wir gehen nach dem Bericht des Rev. London's eine kurze Beschreibung der Apparate. Wie bei dem Wheatstone'schen Schnelltelegraph wird die abzutheilsphärische Hebeleise in einem Papierstreifen eingehüllt, indem die Buchstaben durch 2 Lochreihen dargestellt sind; während aber bei Wheatstone die Lecher der einen Reihe die Anfang, die der anderen Reihe den Schluss eines Zeichens — eines Punktes oder eines Striches — darstellen, bedeuten bei Delany die Löcher der einen Reihe den Anfang der anderen Reihen des Morsealphabets.

Fig. 18 stellt die zum Locher der Papierstreifen dienende Einrichtung dar. Der Benannte hat 2 Facten *S* und *R* in denen *S* einen Strich, *P* einen Punkt und *R* einen Zwischenraum zwischen zwei Buchstaben entspricht; ein Druck an *S* schliesst den Stromkreis durch die Elektromagneten *H* und *C* an, während ein Druck an *R* einen Anker auszieht, wird in den Papierstreifen *D* nahe an dem unteren Rand ein Loch gestanzt; indem *A* seinen Anker auszieht, wird die Ankerfeder gespannt, welche die Feder des Ankers durch die Spiralleine *a*, welche am linken Ende des Ankerhebels sitzt, und in das auf der Welle *F* sitzende Sperrrad eingreift.

F und mit ihr die Rolle *f* gedreht wird, wodurch der Papierstreifen verschoben wird. Durch einen Druck auf die Taste *P* wird in gleicher Weise ein Loch nahe am oberen Rand in den Papierstreifen gestanzt, und darauf beim Loslassen der Taste der Strich verschoben, während diese Bewegung allein erfolgt, wenn die Taste *R* niedergedrückt worden ist und darauf gelassen wird. — Fig. 19 stellt die beiden Elektromagneten *H* und *C* der Fig. 18 in Seitenansicht dar; der Mechanismus besteht aus zwei einfachen, elektrisch behülligten Lochstangen.

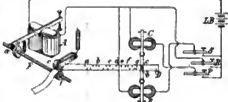


Fig. 18.



Fig. 19.

Fig. 20 und 21 sind schematische Darstellungen des Senders und Empfängers. Der Sender, Fig. 20, besteht aus zwei, durch einen Motor oder ein sonstiges Triebwerk bewegten Hölzern *R*, welche den Papierstreifen schnell in der Richtung nach links zwischen den vier Stromschleibsternen hinwegziehen; von den letzteren sind die beiden unteren mit je einem Pol der Batterie *B* verbunden, während die oberen beide mit dem Liniendraht *L* verbunden sind.

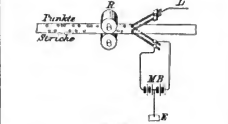


Fig. 20.



Fig. 21.

Gewöhnlich werden die einander gegenüberstehenden Bürsten durch den Papierstreifen von einander getrennt; indem aber die Lecher der beiden Reihen zwischen den Bürsten passieren, können die sich gegenüberstehenden Bürsten mit einander in Berührung; dementsprechend hat ein Loch der oberen Reihe die Entzündung eines negativen Stromstosses, eine der unteren Reihe die Entzündung eines positiven Stromstosses in den Liniendraht *L* zur Folge. Diese Stromstöße haben alle gleiche Dauer, und so bedeutet ein negativer Stromstoss einen Punkt, ein positiver einen Strich.

Der Empfänger, Fig. 21, ist als Schreibapparat durch nebeneinander sitzende, gleich lange, ebene Drähte, von denen die beiden äusseren mit der Erde, der mittlere, von ihnen isolirt, mit dem Liniendraht verbunden sind. Diese Drähte drücken leicht gegen einen von Bain's Telegraphen chemisch präparirten Papierstreifen, der in ähnlicher Weise wie beim Sendern in der Richtung nach links bewegt wird. Die ankommenden Stromstöße fließen über den mittleren inneren Draht, über den Papierstreifen nach den beiden äusseren Drähten zur Erde. Das chemisch präparirte Papier wird dort angegriffen, wo der negative Strom eintritt, und ändert seine Farbe; deshalb wird der Streifen gegenüber dem beiden äusseren Drähten in einen Strich gezogen, wenn ein positiver Stromstoss eintrifft, während ein negativer Stromstoss aus der Linie *L* einen Strich gegenüber dem mittleren Draht erzeugt; dementsprechend bedeuten die Zeichen nebeneinander einen Strich des Morsealphabets, während ein einzelner Strich auf dem Papierstreifen einen Morsepunkt darstellt.

Die Apparate sind, wie aus der Beschreibung hervorgeht, ausserordentlich einfach und leicht abzubauen, und so sich in der Praxis betreiben werden und ob in praktischen Betriebsfälle die Geschwindigkeit von 940 bis 2000 Wörtern in der Minute, welche der Vorläufer gegen vor der überhäuhten Kommunikation erreicht wurden, sich ausreichen lassen. Die Apparate haben in erster Linie auch schwache Punkte, indem diese Schwachheit besteht darin, dass die Scheitern des Bain'schen gleichwohl Telegraphen veranlasst. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die seit damals fortgeschrittenen Fortschritte dieses Schwachheit durch ein leicht überwinden kann. Der andere schwache Punkt sind die Schleifbürsten des Senders; man hat häufig ähnliche einfache Stromschleibvorrichtungen versucht, aber auch ebenso häufig aufgeben müssen, weil sich die Fasern des ausgeföhnten Papierstreifens leicht zwischen die Bürsten setzen und die Kontaktbildung verhindern. Dieser Umstand nöthigte bei dem Wheatstone'schen Schnelltelegraph zur Einführung des elektrischen, auf dem Princip des Inducirens dieses Schwachheit durch ein leicht überwinden kann. Der andere schwache Punkt sind die Schleifbürsten des Senders; man hat häufig ähnliche einfache Stromschleibvorrichtungen versucht, aber auch ebenso häufig aufgeben müssen, weil sich die Fasern des ausgeföhnten Papierstreifens leicht zwischen die Bürsten setzen und die Kontaktbildung verhindern. Dieser Umstand nöthigte bei dem Wheatstone'schen Schnelltelegraph zur Einführung des elektrischen, auf dem Princip des Inducirens dieses Schwachheit durch ein leicht überwinden kann. Der andere schwache Punkt sind die Schleifbürsten des Senders; man hat häufig ähnliche einfache Stromschleibvorrichtungen versucht, aber auch ebenso häufig aufgeben müssen, weil sich die Fasern des ausgeföhnten Papierstreifens leicht zwischen die Bürsten setzen und die Kontaktbildung verhindern. Dieser Umstand nöthigte bei dem Wheatstone'schen Schnelltelegraph zur Einführung des elektrischen, auf dem Princip des Inducirens dieses Schwachheit durch ein leicht überwinden kann.

Elektrische Kraftübertragung.

Elektrische Kraftübertragung von den Niagarafällen nach Buffalo. In der Nacht vom 15. zum 16. November wurde nach einer Meldung der „Times“ die elektrische Kraftübertragung von den Niagarafällen nach Buffalo, eine Entfernung von ca. 46 km, zum ersten Male in Betrieb gesetzt. Das von einer Höhe von 55 m herabstürzende Wasser der Niagarafälle in diesem Falle durch die Kraftwerke einer Entfernung von 200 U. p. M., die 60 cm dicke vertikale Stahlwellen in Bewegung setzen, mit deren oberen Ende Zweiphasenwechselstrommaschinen von 800 PS gekuppelt sind. Die Spannung beträgt 2900 V. Solche Maschinen sind drei vorhanden, welche für eine Anzahl von Aluminium- und Eisenarbeiten, Gas- und elektrischen Fabriken, ferner für die öffentliche Beleuchtung der Strassen von Niagara City, für Hotels und eine grosse Reihe von Fabriken in Buffalo und den umliegenden Linien und für die Niagara City mit Tonawanda und Buffalo verbindende elektrische Strassenbahn sind erforderlich. Strom liefern. An der Niagara-Kraftstation wird die ursprüngliche Spannung von 2900 V auf die Linienspannung von 11000 V transformirt, mit welcher der Strom nach Buffalo überträgt werden soll. In Buffalo wird die Spannung wieder auf 400 V herabgesetzt. Der Strom geht dann durch rotirende Transformatoren, durch welche er in Gleichstrom zum Betrieb der Strassenbahn und für andere Kraftzwecke umgewandelt wird. Der Hauptknoten ist die Buffalo Street Railway Company, welche das ganze Strassenbahnwesen in der Stadt in der Hand hat. Die Linien dieser Gesellschaft wurden zuerst mit Pferden, dann mit Elektrizität betrieben, welche in eigenen in Orte befindlichen Dampfzentralen erzeugt wurde. In eigene Kraftzeugung ist jetzt zum Theil aufgegeben, indem bereits 1000 PS von im Ganzen 7000 PS von den Niagarafällen herübertragen werden sollen. In Buffalo angemeldet. Kraftverbrauch beträgt bereits 10000 PS.

Verschiedenes.

U. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Anstellung in München 1898. Die Allgemeine Gewerbeverein München und der dortige Politechnische Verein haben die Absicht, im Jahre 1898 die U. Kraft- und Arbeitsmaschinen-Anstellung in München zu veranstalten. Sie haben, nur in bedeutend grösseren Maassstabe, zu insceniren. Die Ausstellung soll eine reiche Mischung von künftigen Arbeiten, aber einem internationalen Charakter haben.

Wie bei der ersten Ausstellung liegt auch diesmal als leitender Gedanke dem Internationalen Ausstellungen die Verbesserung der industriellen Betriebe alles das vorzuführen, was demselben auf dem Gebiete der Kraft- und Arbeitsmaschinen unter Einchluss der Werkzeugmaschinen, Maschinen, Apparate, die zu erleichtern und zu fördern, ihre Produkte zu verbessern und zu verbessern, und soll dieser Zweck nach der Art der Vorführung nach Möglichkeit gefördert werden.

Für die Gewinnung geeigneter und ausdauernder Ausstellungsarbeiten ist ein besonderer Wettbewerb zwischen den hiesigen Architekturen ausgeschrieben; als Platz ist durch das Engagement der Stadt München die nicht nur für den Verkehr günstig, sondern auch landschaftlich

lich prächtig gelegene Kohleninsel gewonnen, ein Areal von 5000 m², sodass man der Beschickung der Anstellung in jedem Umfange gerüstet zu werden vermag.

Die technische Durchführung dieser Anstalt stützt sich im Wesentlichen auf die weitgehende Behülfe des Polytechnischen Vereins in München, und seiner Anstaltsmitglieder. Es hat Herr Professor v. Hoyer, Direktor der technischen Hochschule, die vorläufige technische Anschauung übernommen, den ausserdem wohlbekannte Namen angehören, wie die Professoren der technischen Hochschule Dr. Kiliani, Schroeter und Dr. v. Gl. k. Fabrikant, und Gewerbeamte: Pöhlitz, Ingenieur und Generalsekretär Steinbach, städt. Oberingenieur Uppenborn u. a. m.

- Kl. 40. 90276 Verfahren zur Gewinnung von völlig reinem Gold auf elektrolytischem Wege. — A. G. Norddeutsche Allinierie, Hamburg. Vom 16. 8. 96 ab.
- Kl. 49. 90280. Vorrichtung zur Umwandlung eines Davy'schen Lichtbogens zu einer Stichtlampe. — Deutsche Eisenfasser-Gesellschaft Draht- u. C. Charlottenburg, Strasse 94. Vom 10. 5. 96 ab.
- 90281. Elektrisch beheizter Lötbohrer. — M. Haas, Aue, Ergeb. Vom 23. 8. 96 ab.

Erläuterungen.

- Kl. 21. 90496.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 87731 vom 12. December 1896.
Rudolf Langhans in Berlin. — Herstellung von Glühkörpern für Gasglühlicht auf elektrolytischem Wege.

Die Herstellung von in sich zusammenhängenden und fest an ihrer Unterlage hängenden, aus den Oxyden der Erd- und Erdkalkmetalle bestehenden Überzügen erfolgt in der Weise, dass man wässrige Lösungen der basischen Erd- oder Erdkalksalze bei hoher Stromdichte elektrolytisch und den auf der stromleitenden Unterlage gebildeten Niederschlag der Hydroxyde auf der Elektrode trocknet und erhitzt. Die an metallischer Unterlage erhaltenen Erdoxydhydratüberzüge sichern nach beim Trocknen gegen Rissigwerden dadurch, dass man dieselben auf der Unterlage durch Eintauchen in wässrige Lösungen von organischen Säuren, wie Kohlensäure, Gerbsäure, Weinsäure, Oxalsäure und ähnliche, bzw. in wässrige Lösungen der Salze dieser Säuren in die betreffenden Salze überführt und dann diese durch Glühen in Oxide verwandelt, oder dieselben unter Benutzung ihrer Unterlage als Anode in der wässrigen Lösung der genannten Säuren oder Salze durch Einwirkung eines Stromes von geringer Dichte in das entsprechende Salz umwandelt und dann dieses durch Erhitzen wieder in Oxid überführt.

No. 87978 vom 5. Mal 1895.

Frik Gustaf Rindén und Kant Leonard Norén in Stockholm. — Vorrichtung zum Öffnen und Schliessen von Gasleitungen.

Bei elektrischen Gasöffnern, bei denen die Öffnung des Ventils mittels Solenoids und darin befindlichen Kerns erfolgt, wird ein per-

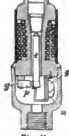


Fig. 2.

manenter Luftverengung g mit in verschiedener Höhe liegenden Ventilsitzen a angeordnet, wobei der Kern e je nach der Stromrichtung im Solenoid in der einen oder anderen Richtung gedreht wird, sodass er je nach Bedarf eine obere oder eine untere Lage einnehmen kann.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 24. November 1896.

Vorsitzender: Direktor im Reichspostamt Scheffler.

I.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung.

- 1. Geschäftliche Mitteilungen.
- 2. Vortrag des Redaktors Herrn Jul H. West über die Entwicklung des Fernsprechens.

- 3. Vortrag des Direktors Herrn Dr. Rappe über ein neues Universalgalvanometer und einen Universalregulirapparat von Siemens & Halske.
- 4. Vortrag des Oberingenieurs Herrn H. Goerges über einen neuen Hochspannungsblitzableiter.
- 3. Kleinere technische Mitteilungen.

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beantwortet.
Die in der Oktoberberathung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

35 neue Anmeldungen sind eingegangen; das Verzeichniss lag aus und ist hierunter abgedruckt.

Die angekündigten Vorträge wurden von den Herren West, Raps und Goerges gehalten. An dem Vortrag des Herrn West knüpfte eine Diskussion, an welcher der Herr Geheimrath Postath München, Postinspektor Schwensky, Redakteur West, Ingenieur Melssner und Direktor Dr. Raps theilnahmen.
Die Vorträge nebst Diskussion werden in einem späteren Hefte zum Abdruck kommen.

Die nächste Sitzung findet abweichend von den Satzungsvorschriften — das bevorstehende Weihnachtsfestes wegen — 8 Tage früher statt, also am

Dienstag, den 15. December 1896.

Scheffler, Noebels, Vorsitzender, Schriftführer.

II.

Mitglieder-Verzeichniss.

A. Anmeldungen aus Berlin.

- 893. Plou de St. Gilles, Gaston. Ingenieur.
- 894. Mensing, A. Kapitän zur See a. D.
- 895. Riecke, Ernst. Techniker.
- 896. Hohlfeldt, Richard. Ingenieur.
- 897. Jochems, Emil. Ingenieur.
- 898. Weisner, Paul. Elektrotechniker.
- 899. Carlson, John. Ingenieur.
- 900. Krieger, Walter. Ingenieur.
- 901. Osterager, Carles. Ingenieur.
- 902. Petri, Albert. Ingenieur der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft.
- 903. Lipski, Sigmund. Ingenieur.
- 904. Schott, Johann. Ingenieur.
- 905. Lehner, Wilhelm. Ingenieur.
- 906. Olsen, Svend. Ingenieur.
- 907. Erichsen, A. M. Ingenieur.
- 908. Erens, Fritz. Dipl. Ingenieur.
- 909. Boy, Reinhard. Ingenieur im Kaiserl. Patentamt.

B. Anmeldungen von ausserb.

- 9001. Stecher von Scheibitz, Franz. K. K. Beamtenrath der k. k. Post- und Telegraphendirection Graz, Steiermark.
- 9002. Dähne, Gustav Adolf. Experimental-Physiker. Blaswitz-Preußen.
- 9003. Dürr, Georg. Ingenieur. Leipzig.
- 9004. Philipp, G. L. H. Ingenieur, Fabrikant. Industrielle (Holländ.).
- 9005. Möbina, Emil. Obermonteur. Chemnitz.
- 9006. Mensing, Friedrich. Ingenieur. Darmstadt.
- 9007. Gänge, Hans. stud. elektr. Darmstadt.
- 9008. Wulster-Güther, B. Ingenieur der Elektricitäts-A.G. vorm. Schuckert & Co. Nürnberg.
- 9009. Helbing, Otto, Carl. Ingenieur. Lüthich.
- 9010. Graf, Albert, cand. electr. Darmstadt.
- 9011. Hegger, Jacques Ignaz. Elektrotechniker. Wien VII/2.
- 9012. Lehmann, Jakob. Ingenieur. Cie. de l'Industrie électrique. Schöron b. Genf.
- 9013. Kutschera, Josef. Ingenieur. Budapest.
- 9014. Paulik, Augustin. Verwalter der städt. Centrale in Karolinenthal b. Prag.
- 9015. Hochwald, Jakob. Ingenieur. Adjunkt der k. k. priv. Kaiser-Ferdinand-Nordbahn. Brünn.
- 9016. Flins, Frédéric. Ingenieur. Genf.
- 9017. Mamie, Eugène. Ingenieur. Cie. de l'Industrie électrique, St-Cherren-Genève.
- 9018. Gerhardt, Oskar. cand. re. electr. Göttingen, Anhalt.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 19. November 1896.)

- Kl. 7. P. 8119. Bremsvorrichtung für den Abwickelapparat elektrischer Drehmaschinen. — Henry Pieper fil., Lötlich; Vertr.: Carl Pieper, Reinrich Springmann und Th. Stort, Berlin NW., Hindersstrasse 3. 10. 4. 96.
- Kl. 21. G. 10291. Isolirtheit für Koplegraphen. — Rupert Greville-Williams, Greenfield House, Heywood, Lanc. Engl.; Vertr.: Alexander Specht u. D. F. Petersen, Hamburg. 23. 8. 96.
- Kl. 42. T. 4880. Vorrichtung an Haus- oder Hoteltelegraphenabläusen zur Zurückführung in die Nalldrüse. — Franz Trinka, Braunschweig. 17. 2. 96.

(Reichsanzeiger vom 28. November 1896.)

- Kl. 20. F. 8898. Kanalerchluss für elektrische Bahnen mit unterirdischer Stromführung. — Faust & Co., Berlin, Alexanderstr. 8a. 29. 2. 96.
- Kl. 11 989. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit unterirdischem Theilbetrieb. — A. S. Krots, O. S. Kelly, Springfield, u. W. F. Allen, Chicago; Vertr.: Arthur Baermann, Berlin NW., Luisenstr. 45/46. 14. 4. 96.
- V. 9601. Schlagbaum mit elektrischem Betrieb. — Syndicat tot Exploitation der Patentes C. v. van der Valk, Haag; Vertr.: C. Goneri, Berlin NW., Luisenstr. 42. 7. 8. 96.
- Kl. 21. W. 11600. Strommesser mit in Flüssigkeit eintauchendem Messkörper. — Arthur Wright, 39 Park Crescent, Brighton, Sussex, Engl.; Vertr.: Carl Pieper, Reinrich Springmann und Th. Stort, Berlin NW., Hindersstrasse 3. 18. 8. 96.
- Kl. 42. S. 9424. Ringmagnet für Schiffskompass. — J. J. Mariner's Compass Company, San Francisco, Calif., U. St. A.; Vertr.: E. Hoffmann, Berlin W., Leipzigerstrasse 30. 9. 12. 96.

Ertheilungen.

- Kl. 50. 90285. Einrichtung zum Leiten elektrischer Motorwagen. — R. Schöchli, Zürich; Vertr.: Carl Pieper, Reinrich Springmann und Th. Stort, Berlin NW., Hindersstr. 3. Vom 22. 8. 96 ab. Der Patentinhaber nimmt für dieses Patent die Rechte aus § 8 des Uebereinkommens mit der Schweiz vom 13. April 1892 auf Grund einer Anmeldung in der Schweiz vom 21. März 1896 in Anspruch.
- 90286. Stromzuführung für elektrische Bahnen mit parallelend geführten Queck Silbergefässen. — A. Mészros, Budapest; Vertr.: C. Feilert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. Vom 24. 8. 96 ab.
- Kl. 21. 90288. Vorrichtung zur Sammlung der Ansätze freischwingender Zeiger von Messgeräthen; s. Zus. z. Pat. 75502. — Siemens & Halske, Berlin SW., Markgrafstrasse 94. Vom 27. 8. 96 ab.
- 90291. Messapparat für elektrische Ströme; Zus. z. Pat. 87141. C. L. R. E. Menges im Haag, Ballstr. 28/84; Vertr.: C. Feilert u. G. Loubier, Berlin NW., Dorotheenstr. 22. Vom 29. 4. 96 ab.
- 90292. Schaltungweise für elektromagnetische Kupplungen. — Elektrizitätsg. A. G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. Vom 29. 4. 96 ab.
- Kl. 25. 90246. Herstellung von Glühkörpern für Gasglühlicht an elektrolytischem Wege. — R. Langhans, Berlin, an der Stadtbahn 4. Vom 5. 10. 96 ab.

III. Vorträge und Besprechungen.

Bericht über den Internationalen Elektrotechnischen Kongress in Genf und die bezüglich der photometrischen Gröszen gefassten Beschlüsse.

Erstattet in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereines vom Oktober 1896.

Von v. Heiser-Altenack.

Der Internationale Elektrotechnische Kongress, welcher vom 4. bis 8. August d. J. in Genf getagt hat, war durch die Initiative des schweizerischen Vereines gelegentlich der daselbst stattgehabten Landes-Industrierausstellung veranstaltet. Das Projektorat hatten auf Ansuchen die grösseren Elektrotechnischen Vereine übernommen und mit Ausnahme des englischen Vereines, Delegrirte gesandt.

Das Ervoprasidium führte der Präsident der Central-Ausstellungskommission und Chef des Departements für öffentliche Arbeiten Herr Oberst Turrettili, das Präsidium der dergleichen Vorsitzende des genannten Schweizerischen Vereines Herr Prof. Palaz in Lausanne.

Gestatten Sie mir zunächst, diesen beiden Herren, sowie den anderen Herren vom Comité — ich lege die Liste aus — für den wohlwollenden Empfang, der den Delegirten allseitig zu Theil wurde, für die treffliche Führung der Geschäfte und für die zahlreichen und glänzenden feierlichen Veranstaltungen, bei welchen die Kongressmitglieder nach gethabener Arbeit sich an Herz und Gemüth erfreuen konnten, unseren warmen Dank auszusprechen.

Der Kongress war von 310 Mitgliedern besucht. Im Hinblick auf die nachfolgenden Mittheilungen ist es nicht ohne Interesse zu untersuchen, wie sich der Besuch auf die verschiedenen Länder vertheilt hat. Ich habe nach der gedruckten Mitgliederliste die folgende Zusammenstellung gemacht, welche jedoch, ebenso wie die Liste selbst, unvollständig zu betrachten besprechen darf. Es sind Mitglieder gekommen:

| | |
|---|----|
| aus der französischen Schweiz | 35 |
| „ der deutschen Schweiz | 95 |
| „ Frankreich | 10 |
| „ Italien | 17 |
| „ Deutschland | 39 |
| „ Belgien | 10 |
| „ Grossbritannien | 10 |
| „ Oesterreich-Ungarn, Russland, Holland, Dänemark | 2 |
| „ Amerika, Rumänien | 1 |

Auf den Kongress folgte unmittelbar ein wichtiger gemeinsamer Ausflug zur Besichtigung der elektrischen Maschinen- und elektrotechnischen Fabriken der Schweiz, an welchem etwa 50 Mitglieder Theil nahmen, an welchem leider nicht darunter sein, glaube ich auch dem, was ich schon früher gesagt habe, dass dieser Ausflug zu dem Leichteichten gehört, was der Kongress geboten hat. Die wichtigen Anlagen, durch welche die typischen Wasserkräfte der Nord- und Westschweiz in elektrische Energie umgesetzt, den Städten zur grosse Entfernungen zugeführt und über weite Strecken Landes verteilt werden, sind einzig in der Welt und verdienen nicht nur ausser elektrotechnisches, sondern auch unser handelspolitisches Interesse in hohem Masse. Mitgeteilt habe ich nur den Auszug nach der bereits längere Zeit bestehenden Central von Montreux und in unter Führung des

druckes mittels sogenannten Pressluft, welches unter 15 Atmosphären Druck fortlaufend durch die Lagerflächen getrieben wird, und die Verwendung von zweiphasigen Wechselstrom.

Was die Ausstellung betrifft, die ja mit dem 1. October in Zürich eröffnet wurde, so glaube ich nur das allgemeine Urtheil wieder zu geben, wenn ich sage, dass fast nur Gediegenes in hervorragender Menge und in grosser Zahl zur Besichtigung zur Verfügung in Form ausgestellt war. Unter den vielen Industriezweigen, die, wenn überhaupt, auch gut vertreten waren, agierten, nämlich der Ausstellung von Taschenuhren (andere Uhren waren wenig vorhanden), die Maschinenausstellung und in dieser wieder die Stromtechnik beiderlei Art. Stämmliche grössere elektrotechnische Fabriken der Schweiz (bis auf eine) hatten ihre neuesten Erzeugnisse ausgestellt und die Stadt Genf einen in wirklicher Grösse ausgeführten Schmitt durch das Maschinen- und Turbinenhaus von Chèvres, welches ungefähr die Höhe eines dreistöckigen Hauses einnahm, was für die Ausstellung sehr lehrreich und wohl geeignet, das Aufsehen der Schweizer Industrie in helles Licht zu setzen, besonders, wenn man die relative Kleinheit der industriellen Theile der Schweiz dagegen hält.

Was nun die Kongressverhandlungen selbst betrifft, so hätte ich für die Delegrirte unseres Vereines wohl die Obliegenheit, Ihnen einen vollständigen Bericht darüber zu erstatten. Ich glaube aber dessen entbehren zu sein, weil unser Vorstandmitglied Herr Gieret Kapp, welcher vom Kongress als Delegrirter des Verbandes Deutscher Elektrotechniker besandt hat, in No. 34 dieses Jahrgangs unserer Zeitschrift einen ausführlichen Bericht darüber veröffentlicht hat. Ich will deshalb nur über die Verhandlungen bezüglich der photometrischen Einheiten ausführlicher sprechen, auch weil hierin sich besonders bemerkenswerthe Bestimmungen wurden und weil ich als Mitglied der gewählten Kommission) besonderen Antheil an den Beratungen zu nehmen hatte.

Grundlage für diese Beratungen sollte ein von Herrn Prof. Blondel in Paris dem Kongress eingereichter Rapport dienen.

Die Beratungen über die photometrische Einheiten wurden durch Herrn Prof. Blondel's Erklärungen dieses Heres, die ihn auch vom Kongresse fernhielt, konnte entgegen der früher gemachten Aussage der 40 Druckseiten enthaltende Rapport während des Kongresses zur Vertheilung gelangen.

Nachdem das Bedürfniss aus einer internationalen Verständigung über die photometrischen Grössen und Bezeichnungen ohne Widerspruch als dringlich anerkannt war, kam man in der Kommission überein, zunächst die Bezeichnungen der photometrischen Grössen zu einander und ihre Benennung zu beschreiben, und dann erst einen Beschluss über die dem System zu Grunde zu legende Leichteichte zu erlassen. Das Ergebniss dieser ersten Kommissionsberatungen ist in Kolonnen 2 und 3 der folgenden Tabelle mitgetheilt:

aber dem Kongress als eine der einzelnen Nationen zur endgültigen Regelung zu überlassende, dringliche Angelegenheit mitgetheilt.

Was unter obigen Benennungen gemeint ist, ergibt sich aus dem Leichteichte und aus dem Symbolen selbst, doch will ich einige Worte über die praktische Bedeutung hinzufügen. Von der „Leichteichte“ (Eclairement) sind die Aussagen, dass die Leichteichte für die Praxis geringere Bedeutung haben, als er nur bei Untersuchungen über ungleiche Ausstrahlung von Licht und Leuchteichte herangezogen ist, im Allgemeinen aber mehr der Lichtstrom pro Flächeneinheit, d. h. die „Beleuchtung“ in Frage kommt.

Man trägt z. B. wie viel Beleuchtung braucht, um eine gewisse Fläche mit einem Leuchteichte zu beleuchten, und muss eine Beleuchtungsanlage darauf hin einrichten, wenn das in einer bestimmten Ecke noch möglich sein soll. Was das Symbol $E = \frac{J}{S}$ betrifft, so sind wir auch gewohnt, $E = \frac{J}{S}$ zu schreiben und uns unter

dem Abstand r einer kleinen, ebenen, senkrecht getroffenen Fläche von der Lichtquelle zu denken. Nach der Definition von α als körperlichen Winkel kommt das auf dasselbe hinaus.

Ebenso ist auch die „Erleuchtung“ d. h. die per Flächeneinheit einfallende Leuchteichte, die Lichtstärke von grosser praktischer Bedeutung. Es ist der Grad des Binsdens der Lichtquelle (denn die „Erleuchtung“ ist im Vergleich mit der Erhellung, eine das Licht umschliessende Lichtquelle eine niedere. Freilich erscheint im Lichte der des andern, die Erhellung durch Lichtquellen nicht recht passend, das auch von Herrn Blondel angenommen „Wort“ Glimm, aber in anderer Hinsicht noch weniger. Man denke nur an Lampen, Kerzen, etc. „Erleuchtung“ trotz starker „Beleuchtung“ nur gering ist.

Der Begriff „Leuchteichte“ wurde auf mehreren Antrag ausgestellt, weil er das Leichteichte hervorzuheben zu Grunde liegende Gesammtbegriff bezeichnet.

Die Kommission trat hierauf in die Beratungen über die Leichteichte ein. Herr Prof. Blondel sollte sie „pierre“ heissen, die „bougie décimale“ sein und vorläufig durch die „Heferung“ dargestellt werden.

Die Kommission in der Kommission geteilt gemacht, dass der Name für die Einheit der Leuchteichte ein populärer, d. h. einer verbreiteten Vorstellung entsprechend sein müsse. Die Angabe „pierre“ wurde abgelehnt, weil Ampère, Ohm war man in dieser Hinsicht freudig die Gesammtheit hatte keine Vorstellung über die Bedeutung von Spannung, Strom und Widerstand, was nicht unmittelbar empfunden werden und die Elektrotechnik erst anzufangen in das tägliche Leben einzutreten. Bei den Angaben von „pierre“ und „bougie“ in unsern Lebensbedingungen und Jedermann empfiehlt unmittelbar seine Stärke. Der Kommissar würde, wenn wir ihm eine Leuchteichte in „Jyr“ angeben wollten, das zurückweisen. Er würde die Angabe in einer ihm geläufigen Grösze z. B. der Leuchteichte der Kerze verlangen, und wenn man ihm sagte, „Jyr“ ist es annehmbar, das Kerzenlicht, so würde er argworten: „Warum nennt man es dann nicht so? Ich habe keine Veranlassung mich an einen neuen Erfundenen Namen zu gewöhnen, wo ein alter mir geläufig ist.“

Mit diesen Umständen hat die Technik zu rechnen. Uebrigens drückt er sich auch in den bisherigen Erörterungen über Lampen und Leuchteichte und Amerika rechnen von jeher nach „candles“. In Frankreich war neben dem „candle“ der übrigens als Leuchteichte einer Kerze bezeichnete „bougie“ schon eine bekannte Grösze ist, immer noch die „bougie de Pétrole“ gebräuchlich. Herr Prof. Blondel meinte, dass die „bougie“ sich nicht als „bougie décimale“. In Deutschland mass man früher nur nach Kerzen und die von mir im Jahre 1882 vorgeschlagene Leichteichte habe ich hinsichtlich der Vergleichbarkeit vornehmlich auf die Kerze eingerichtet. Es ist bezeichnend, dass sie, während sie den offiziellen Namen „Heiserlicht“ bekommen hat, allgemein „Heiser-Kerze“ genannt wird, obwohl sie nicht als Kerze betrachtet werden kann.

Ans diesen Gründen hat die Kommission beschlossen, die Leichteichte einfach

„Kerze“ zu benennen. Abgesehen davon, dass „Kerze“ als symbolische Schickung für „Kerze“ nicht geeignet ist, wird selbst die „Kerze“ nicht nach einer Definition, sondern, wie es auch bei „Jyr“ gewesen wäre, nur der Name gegeben. Es ist daher nicht möglich, die Grösze der Kerze, die Definition zu bestimmen hat, schon ungetrüblich an.

Bei der Berathung, was nun die „Kerze“ sein sollte, wurde in der Kommission von fran-

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------|-------|---------|-------------|
| Grösze | Namen | Symbole | Definition. |

| | | | |
|---------------------------|----------------|---------------------|---|
| Kerze (bougie) | Lichteichte | Intensité lumineuse | I |
| Lumen | Lichtstrom | Flux lumineux | $\Phi = I \omega$ (ω ein körperlicher Winkel) |
| Lux | Beleuchtung | Eclaircissement | $E = \frac{J}{S}$ (S in m ²) |
| Kerze per cm ² | Erhellung | Eclair | $e = \frac{J}{S}$ (S in cm ²) |
| Lumen-Stunde | Lichteileitung | Eclairage | $Q = \Phi \cdot T$ (T in Stunden) |

Herr Oberst Turrettili unternommen nach den Werken von Chèvres. Durch diese wird die ganze Höhe 6 km unterhalb Genf, also nach ihrem Zusammenfluss mit der vom dem Montblanc-Gebirge kommenden Arve, durch ein mächtiges Wehr auf 4, 5 bis 8,5 m je nach des Wasserstands gestaut und zum Betriebe von 16 Doppelturbinen, die zusammen etwa 12000 PS vermögen. Als besondere Merkmale seien angeführt: Die Zuführung des Wassers entweder nach den oben oder nach den unten der beiden auf der Vertikalwellen sitzenden Turbinen je nach dem sehr wechselnden Wasserstande, die unmittelbare horizontale Abführung der mächtigen Her durch die Turbinenwellen, die Aufhebung des Reibungs-

Die Grössen beziehen auf die Stärke einer Lichtquelle von geringer Ausdehnung (punctiforme).

Es ist nur über die französischen Bezeichnungen eigentlich verhandelt worden. Die in deutscher, englischer und italienischer Sprache wurden in der Kommission auch ausgestellt.)

1) Die Kommission bestand aus den Herren: Prof. R. Arno, Turin; P. von Heiser-Altenack, Berlin (Vorsitzender) und Hermann Prof. H. Heise, Paris; Prof. F. Jantet, Paris; G. Heiser-Kapp, Berlin; Prof. A. Palaz, Lausanne; Prof. E. Benardes, Brüssel.

2) Letztere lassen in obiger Bezeichnung: Intensity of Light, Flux of light, Illumination, Brightness, Quantity of light, Radiant intensity, Illumination, Illuminamento, Splendore, Illuminazione.

zähler Seite dafür die „bougie décimale“ verlangt, weil diese bereits durch frühere Kongresse als die technische Leuchteinheit festgestellt sei. Die „bougie décimale“ beruht bekanntlich auf der von etwa 1870 vorgeschlagenen Violle'schen Einheit, welche vom Pariser Kongress von 1884 als das von einem cm² Platinblechfläche im Momente des Uebergangs zum reinen Glühlichte emittirte Licht von der Wasserleuchte definiert worden ist. Nun ist es aber seitdem nirgends gelungen, dieses künstliche Licht genau mit natürlicher Glühlichtemässigkeit herzustellen. Die meisten Anstrengungen sind diesbezüglich in unserer physikalisch-technischen Lehranstalt gemacht worden, aber ohne Erfolg. In der vorliegenden Feststellung eines Mittelwerthes gelangt. Die Violle'sche Einheit ist trotz des Kongressbeschlusses nirgends und auch nicht einmal in Frankreich jemals benutzt worden.

Aus diesem Grunde beschloss die Kommission nach eingehender Beratung mit 6 gegen 1 Stimme, die bougie décimale fallen zu lassen und das letztere Fünftel der Blondel'schen Anträge mit entsprechender Veränderung anzunehmen, sodass der dritte Kommissionsbeschluss lautet:

„Vorläufig (provisoirement) kann die „Kerze“ mit einer für die Bedürfnisse der Industrie genügenden Übereinstimmung durch die horizontale Lichtstärke der Heimerlämpen dargestellt werden, wobei die nöthigen Korrekturen Rechnung zu tragen ist.“

Ich habe dieser recht vorsichtigen Fassung nicht nur zugestimmt, sondern sie auch selbst mit dem Vorwort, ein Ziel Heffung zu sein, die müssen mir schon gestattet, diesen Namen statt des schleppenden und das Wesen nicht einmal treffenden „Amplacéimètre“ selbst auch zu gebrauchen — tatsächlich nicht so vollkommen ist, als man es für eine Einheit wünschen muss. Die in der Definition geordnete Bedingung: „in reiner atmosphärischer Luft“ ist nicht immer mit vollkommenster Schärfe zu erfüllen. Die Art und Abgehen und die geringe Stoffigkeit der Flamme erschweren mitunter die Messung.

Insmerlich ist diese Leuchteinheit die einzige exakt definierte und zugleich zu Messungen unmittelbar brauchbare, die es giebt. Trotz ihrer nur um 1/10theil bestehenden Ungenauigkeit ist nichts Besseres, und besonders nicht bei gleicher Einfachheit, geschaffen worden, obwohl ihre Involkommunen keineswegs allgemein empfunden werden. Dennoch, sodass man sich nicht besseres nicht durch den Kommissionsbeschluss verriet oder ersetzt werden. Der Zusatz „in reiner atmosphärischer Luft“ ist nicht immer mit genügender Übereinstimmung“ ist ferner schon darum gerechtfertigt, weil die Leuchteinheit naturgemäss nur eine Farbe hat, die industriellen Gebrauche aber so verschiedenartig sind, dass eine auf wissenschaftlicher Basis beruhende Übereinstimmung von vornherein nicht beabsichtigt werden kann.

Der Kongress von 1884 hat in dieser Hinsicht einfach das von der Lichtquelle angestrahelte weisse Licht als Einheit bezeichnet, aber die Technik kann das weisse Licht nicht heraushehlen.

Nachdem die Kommission so über die Leuchteinheit im Reinen war, hielten noch die Namen der davon abgeleiteten Einheiten zu bestimmen. Die zu wählen Namen sind in der folgenden Tabelle angegeben. Für die Wahl von „Lumen“ und „Lux“ war massgebend, dass nur Namen aus der todten Sprache zu wählen sind, die im Gebrauch geübt sind. Aus von praktischer Bedeutung ist nur das „Lux“. Ich zweifle nicht, dass dieser Name bei uns auf grossen Widerstand stossen wird, umso mehr, da wir schon den von Herrn Prof. Leubn. Weber vorgeschlagenen „Méterkerze“ haben. Gegen diesen ist aber geltend gemacht worden, dass eine solche einfache Wortzusammenfassung immer eine Multiplikation und nicht eine Division durch das Quadrat bedeute. Im Französischen scheint dies noch mehr hervortreten, weilgesteuert ist in der Blondel'schen Broschüre besonders betont, dass dieser Name Verwirrungen verursachen habe.

Ich selbst also die Kommissionsbeschlüsse. Als wir nun damit vor die Vollversammlung des Kongresses traten, machte sich sofort eine von Herrn Prof. Mascart aus Paris geführte Opposition geltend, indem die vorerwähnte Beratung der Kommissionsbeschlüsse beantragt und angenommen wurde. Die Kommissionsbeschlüsse bezüglich der von der Heilberleuchteten Blondel'schen Einheit, was die darauf einstimmt angenommen, dann aber wiederum die bougie décimale als Leuchteinheit festsetzt und zwar in der Form, dass die Kommissionsbeschlüsse einst „Kerze“ (bougie), zu setzen sei; „bougie décimale“, so wie sie von früheren Kongressen definiert worden ist. Der Antrag war damit begründet, dass die Violle-

sche Einheit genau (nettement) definiert und endgültig von früheren Kongressen angenommen sei. Gegen Ersteres wurde nur von deutscher Seite Aeußeres vorgebracht, was schon in der Kommission der Sache klar gekommen war. Auch war Herr Direktor Dr. Köppl gerade noch zur rechten Zeit bei dem Kongress erschienen, um als einziger Mitarbeiter bei den Versuchen der Blondel'schen Einheit zu assistiren, und trotz aller Vorsicht und neuer Verbesserter Methoden bei den Reproduktionen der Violle'schen Einheit gerade genommen war. Ich hätte gern die Erlaubnis gegeben, gegen die immer wieder vorgebrachte Berufung auf die Beschlüsse früherer Kongresse war freilich Nichts einzuwenden, doch habe ich mich nicht für die bougie décimale auf dem Kongress in Chicago nicht bestätigt, aber auch nicht ausdrücklich beseitigt worden war.

Die Opposition wurde mit grossem Nachdruck geführt, wollte doch einmal Herr Prof. Mascart den Kongress mitten aus der Sitzung heraus verlassen, als ihm sein Antrag abgelehnt wurde. Belcher aber angeführt wurde, dass die Sitzung des Kongresses war es demnach nicht zu verwenden, dass der Antrag auf Wiederanerkennung der bougie décimale von der Kommission-beschlüsse angenommen worden ist, vielleicht eher noch, dass es nur mit gründer Majorität geschah.

Der Antrag, die „bougie décimale“ lässt sich aber nach ihrer eigenen Definition nicht herstellen. Es wurde also immer beantragt, den Beschluss der Kommission, betreffend den Ausdruck der Einheit für die Heimerlämpen, zu ändern, um die Kerze, anzunehmen, natürlich mit der Aenderung, dass statt „Kerze“ „bougie décimale“ an setzen sei. Ich habe mich für diesen Antrag nicht ausgesprochen, aber ich bin gegen diesen Antrag stimmen würde, weil die bougie décimale ungenauer definiert sei, wie meine Einheit, und weil ich mich ganz allgemein und von jeder Art ausser den Ausdrücken von einer definierten Leuchteinheit auf eine andere ausgesprochen habe.

Diese Erklärung rief im Kongress das hervor, was parlamentarische Berichterstattung „anderer Bewegung“ zu nennen pflegen. Der Kongress war offenbar mit der bougie décimale in einer Sache ganz übereinstimmend, aber er mit einem zunächst unbrauchbaren Bezeichnunge auseinander gegangen, wenn der letztere Antrag keine Annahme gefunden hätte, so hätte die Sache nicht so unklar und unangenehm, die Heimerlämpen gegen die Stimme ihres Erfinders zur tatsächlichen internationalen Leuchteinheit zu machen. Diese Verlegenheit hätte durch die Erklärung des Kongresses eine ganz genaue Reihe von Abänderungsanträgen nach einem Ausgange geseht wurde. Ich musste aber bei meiner Weigerung bleiben, weil das die Erklärung des Kongresses die bougie décimale enthalten und nach dem vorhergegangenen Beschlüsse enthalten müssten. Schließlich wurde der Antrag angenommen, dass die Kommission, nur mit „bougie décimale“ statt „bougie“ („Kerze“), oben gegen meine Stimme, mit etwa zwei Drittel Majorität angenommen.

Ich möchte hier mein abweichendes Verhalten diese Vermittlungsanträge gegenüber noch etwas ausführlicher begründen. Nach den Vermittlungen der Kommission aber beide Leuchteinheiten kann für uns kein Zweifel bestehen, dass das Violle'sche Platinblech tatsächlich viel weniger konstant ist, als das der Blondel'sche. Damit ist es demnach die letzte Kongressbeschluss schon einen leichten Widerspruch, denn man könnte allenfalls eine genau definierte Einheit durch eine ungenauere auszuweisen, wenn man eben sich mit geringerer Genauigkeit begnügen will, aber niemals eine ungenauere durch eine genauere. Ich hätte mich natürlich für die Zustimmung anerkennen, dass die Violle'sche Einheit mindestens genauer definiert ist, wie die meine, was nicht zutrifft. Aber auch, wenn die Violle'sche Einheit vollkommen genau definiert wäre, hätte ich gegen den Antrag stimmen müssen, weil ich von jeder den Standpunkt vertreten habe, dass das Ausdrücken von einer Einheit durch eine andere in der Photometrie an sich nicht zulässig ist. Dieses Bedenken von verschiedenen Definitionen zu einander und die der Erstellung der Einheiten, oder Bruchtheile davon, die Einheit ist seit Einführung der elektrischen Einheiten, ich möchte sagen, zur wissenschaftlichen Geopfertigkeit geworden. Ich halte es nicht für möglich, dass man sich halten die Verhältnisse auch hierin ganz anders wie beim Licht.

Für erstere hat dieses Verfahren vor Allem ein Nachtheil, dass es ermöglicht, dass ein verworrenen Anschluss an das C. G. S.-System. Bei dem Lichte dagegen fällt dieser Zweck fort.

Denn alle an Einheiten vorgeschlagenen Lichtquellen sind, eine wie die andere, gleich willkürlich definiert.

Ferner ist die Verfügblichkeit einer Einheit in verschiedenen Formen auch bei den elektrischen Einheiten möglich. Z. B. vermischt man sich die Einheit des Widerstandes dadurch, dass man die Länge eines Drahtes ausgerechnet, um die Einheit zu erhalten, nach bekannter Methode findet, dass er den gleichen Widerstand hat, wie der in einem physikalischen Institut angefertigte Widerstand. Die Länge, Länge und spezifischer Widerstand des Drahtes können dabei beliebig sein, der Draht behält während den durch die Ableitung gegebenen Widerstand. Arbeitet man nach einem Normalelemente bleibend bestimmbar.

Wenn ich dagegen, um mir ein zur Messung brauchbares Lichtmass zu verschaffen, z. B. eine Lampe nehme, sei mit definiertem Brennstoff fülle, den Docht so hoch schraube, bis die Leuchtkraft der Flamme denn in einem physikalischen Institut erzeugt, ich will annehmen, vollkommen konstantes Licht nach photometrischer Messung gleichkommt, und die Höhe der Flamme durch einen Strich am Zylinder markirt, so muss ich die Flamme nicht wieder auslösen. Wenn ich dann damit messe, so hängt die Genauigkeit der Messung doch nur von der Gleichmässigkeit, mit der die Lampe leuchtet, ab, nicht von der Genauigkeit der ursprünglichen Einheit ab. Wenn ferner festgestellt ist, dass man Brennstoff und Lampe so gleichmässig herstellen und verjüngeln kann, so muss ich die Flamme in verschiedenen Höhen keinen erkennbaren Unterschied in der Lichtstärke hervorbringen, dann ergibt sich ein einfacher und leichter Weg, die Übereinstimmung weiter kommen wird, wenn man nach der Flammenhöhe von vornherein konstant annimmt, statt sie durch eine immer ungenauere photometrische Aechtung einer genauen Einheit zu bestimmen. Damit ist aber jeder Zusammenhang der Lampen mit der genauen Einheit aufgehoben, sie bilden eine selbständige Einheit, die sich durch die welche durch zeitweise unerkennbare Beunruhigungen zur atmosphärischen Luft oder Unreinheit der Flamme zeitweilig verunreinigt werden, können also durch den Bezug auf eine genaue Einheit oder die Aechtung danach nicht beseitigt werden. Wenn es That-sache ist, dass man sich nicht so leicht für die Praxis nicht gleichgültige Fehler, um eine Zahl zu neuen, z. B. von 8%, haben kann, dann ist es umsoher ausgereicht, die damit geringere Lichtstärke nicht zu berücksichtigen anzuerkennen. Jedermann weiss dann, dass die Zahlen oben um 8 % ungenau sind, während nur ein schlechterer Grad von Ungenauigkeit erreicht wurde, wenn man sich Lichtstärke als genaue geltendes Einheit ansähen wollte.

Dann kommen noch die sehr verschiedenen Farben der in der dringende Frage, welche welche allgemein gültigen Beziehungen zwischen zwei nicht ganz gleichfarbigen Lichtquellen gar nicht antworten lassen.

Wir werden überhaupt in der praktischen Photometrie nur dann erst vorwärts kommen, wenn wir uns vor Allem daran gewöhnen, ihre Freilich etwas groben aber unvermeidlichen Unrichtigkeiten, so lange sie eben unvermeidlich sind, in jedem einzelnen Falle zu prüfen und offen klar zu legen, anstatt dem Schein der Genauigkeit zu erliegen.

Ich bin natürlich weit entfernt, den rein wissenschaftlichen Werth einer vollkommen konstanten Leuchteinheit zu unterschätzen, glaube aber, dass die in der Praxis zu verwendende in physikalischen Instituten experimentell herstellbar ist, sie die Übereinstimmung von drei Tausenden von Lichtmassen, die jährlich in der Industrie gemacht werden, nicht um 1/1000 erhöhen kann.

Auf einen wenigstens denkbaren Ausnahmefall will ich nicht eingehen, weil ich selbst bezweifelt, dass man, wie die Sachen liegen, auch da mit schon benutzten Mitteln viel einfacher und sicherer zum Ziele kommen würde.

Sie werden sich erinnern, dass ich die ganze Reihe von Gründen für mein ablehnen des Verhältnes auf dem Kongresse habe. Allerdings waren sie mehr prinzipielle Natur, denn die bougie décimale ist nicht nur eine Einheit, sondern ein natürliches Unbrauchbarkeit doch nur ein Scheinadmetriem führen. Eben daran könnte von rein praktischer Standpunkte die Frage ziemlich gleichgültig sein. Unsonst trat aber für mich noch ein persönlischer Grund hervor. Ich hatte nämlich nicht die geringste Vermuthung, dass man sich durch die künftigen Alleweltseinheit die von mir vorgeschlagene den Inhalt, die unbrauchbare,

*) Auch in dem Blondel'schen Report ist der Beschluss beantragt: „Tous les étalons actuels seront rapportés à cette unité Violle“

französische bougie décimale aber den Namen geben sollte. Mit der ganz neutralen Benennung „Kerze“ hätte ich mich ja einverstanden erklärt.

Ich fasse vorstehenden Bericht folgendermaßen zusammen:

Zunächst muss ich noch nachtragen, dass Herr G. Kapp auch in meinem Namen die Erklärung abgegeben hatte, dass unsere Vereine sich nicht zu weit von dem ursprünglichen Ausschuss beauftragen, die Stellungnahme des Vereins zu den Beschlüssen des Kongresses vorzubereiten. Wir haben hierzu die Beschlüsse des Kongresses gebunden zu halten. Es wurde dies von Kongress auch grundsätzlich anerkannt. In diesem Sinne habe ich den Antrag gestellt: Ich habe ferner den Technischen Ausschuss beauftragen, die Stellungnahme des Vereins zu den Beschlüssen des Kongresses vorzubereiten. Wir haben hierzu die Beschlüsse des Kongresses gebunden zu halten. Es wurde dies von Kongress auch grundsätzlich anerkannt. In diesem Sinne habe ich den Antrag gestellt:

Ich glaube nun, dass die Annahme der ersten Vereinsbeschlüsse zu empfehlen ist, ganz abgesehen davon, ob wir die auf dem Kongress gewählten deutschen Übersetzungen der verschiedenen Bezeichnungen unverändert beibehalten wollen oder nicht. Jedenfalls würde es bei dieser Gelegenheit auch bei uns erzielte erhebliche Einigung sehr nützlich sein. Ein unschwerwiegendes Hinnehalten der Kongressbeschlüsse würde ich aber für direkt schädlich halten. Es freut mich, ihnen mitteilen zu können, dass die Herren v. Heiner und Ober die in einem heute an mich eingelangten Brief an eigenem Antrieb über die Kongressbeschlüsse sich schon aussprechen.

Ich betrachte als selbstverständlich, dass der technische Ausschuss auch ein Zusammengehen mit anderen Elektrotechnischen Vereinen und vor allem auch mit dem Verein der Gas- und Wasserfachmänner herbeiführen wird. Dieser Verein hat an den photometrischen Messungen ein mindestens ebenso großes Interesse, wie wir, und ist uns an der Sache sehr wohl zu verstehen. In der Frage der Leichteinheiten vorkeschritten.

Was die Annahme der „bougie décimale“ an Stelle der „Kerze“ betrifft, so glaube ich, wie ich die Stimmung auch in Gasfachkreisen kenne, dass diese bei uns von vornherein ausgeschlossen ist. Sie ist in der letzten Plenarversammlung des Kongresses, in dem die Deutschen sehr in der Minderheit waren, nur mit geringer Majorität angenommen worden und zwar gegen den ursprünglichen Antrag 6 gegen 1 Stimme gefassten Beschlusses der vom Kongress gewählten Kommission, in welcher die Nationalitäten, die gut zu machen sich gleichmaltig vertreten waren, und welche die Fragen in 2 Sitzungen an verschiedenen Tagen eingehend erörtern hatte.

Der Beschluss, die die bougie décimale durch die Heinerkerze dargestellt werden könne, ist dann gefasst worden, obwohl ich als Vorsitzender der Kommission und zugleich Erfinder der Lampe erklärt hatte, dass ich dagegen stimmen würde.

Genästen Sie mir, mit einer persönlichen Bemerkung zu schließen. Es liegt mir natürlich fern, jemand zur Benutzung der von mir vorgeschlagenen Leichteinheit veranlassen zu wollen, denn sie nicht gefällt. Andererseits kann ich Ihre Benutzung auch Niemand verbieten, denn das dazu führende Verfahren ist von vornherein im allgemeinen und vielleicht auch internationalen Interesse stützend unter gewissenlichen Beschränkungen gegen gegenwärtig auch von hier aus Eluaprich, dass meine Einheit, wenn sie als praktisch benützt ist, in der letzten Plenaryversammlung angenommen wird, um die internationalen Einheitsmaßbarkeit der „bougie décimale“ zu verdecken.

Hieran knüpfen sich folgende Bemerkungen:

Dr. Rosenkranz: Herr v. Heiner-Altenack hat in seinem Bericht vorgeschlagen, den deutschen Namen noch nicht definitiv festzusetzen. Einige dieser Namen geben nun zu erheblichen Schwierigkeiten Anlass. Mein Kollege, Hr. Dr. Lux, der heute hier zu erscheinen verhindert ist, hat in No. 26 der von uns herausgegebenen „Zeitschrift für Beleuchtung“ die Beschlüsse des Kongresses ausführlich besprochen; ich möchte auf diese Besprechung hinweisen und kann mich deshalb hier kurz fassen. Vor Allem erscheint der Ausdruck „Beleuchtung“ nicht geeignet. Derselbe ist in der Technik, im Besonderen in der photographischen Technik bereits festgelegt und ist dort mit dem Begriff „Licht“ verbunden, während hier in Übereinstimmung mit der Definitionslösung des Symbol-E ein Name zu wählen ist, in dem der Begriff der Zeit nicht enthalten ist. Ferner ist die Ersetzung des Ausdrucks „Glanz“ durch „Erhellung“ nicht angebracht. Herr v. Heiner-Altenack hat vorgeschlagen, den Ausdruck „Glanz“ nicht recht geeignet sei, weil der Glanz manchmal schwach sein und man alsdann von „Glanz“ nicht sprechen könne, da dies gewisser-

maßen ein Widerspruch sei. Das ist aber dabei nicht der Fall. Alle die oben angeführten Bezeichnungen, auch der Begriff „Glanz“, besitzen eine hinreichend Relativität, und mit gleichem Rechte müsste man den Ausdruck „Strömung“ aus der elektrotechnischen Terminologie abschaffen mit Rücksicht darauf, dass auch schwache Stromströme vorkommen. Also dieser Einwand scheint mir nicht gerechtfertigt, der älteren Vorschlag „Glanz“ vorzuziehen als der jetzt vorgeschlagene „Erhellung“.

v. Heiner-Altenack: Ich habe durchaus keine Veranlassung, mich für die gewählten Bezeichnungen zu entschuldigen, sondern allerdings von Herrn Gisbert Kapp und mir ange stellt worden, aber unter dem Hochdruck der Verhandlungen und mit dem ausdrücklichen Vorbehalt späterer Verbesserung. Ich bin zwar nicht Fotograf, denke mir aber, dass gerade die Photographen unter „Beleuchtung“ classische Vorstellungen, was hier darunter verstanden ist. Für „Erhellung“ habe ich schon ausprobiert — bin ich auch nicht mehr; aber „Glanz“ scheint uns bedenklich, weil auch das optische sehr verschiedenartig ist. „Glanz“ hatte auch der Franzose Herr Blondel vorgeschlagen; möglicherweise kann er besser deutsch als wir. Es ist wohl nützlich, wenn der Herr v. Heiner seine Zeichnungen auftauchen, ich glaube aber, dass wir das Weitere ruhig dem Technischen Ausschuss überlassen.

Herr Hartmann: Ich möchte mir erlauben, über die Symbole ein paar Worte zu sagen. In der Physik ist man mit Glück bestrebt gewesen, für einzelne Einheiten und Konstanten eine bestimmte Bezeichnung zu wählen. Ich würde meinen, die in der ganzen Welt anerkannt sind, wie beispielsweise das k als Verhältnis der beiden spezifischen Wärmen von Gas. Bei der hier zur Besprechung zu bringenden betreffenden Begriff im Augenblick; bei den neuen Symbolen für die Leichteinheiten kann sich Schwierigkeit leicht eintreten. Ein z ist ringförmig, das als Stromstärke für die Elektrotechnik überall festliegt. Nun kommt noch ein optisches h hinzu. Man muss also immer wieder darauf bedacht sein es doch nicht als ein bestimmtes Kategorie von Buchstaben gleich die Leichteinheiten zu charakterisieren.)

Generalsekretär Gisbert Kapp: M. H., was der Kommissionsrat eben gesagt hat, hat die Kommissionsstimmung angeregt worden, aber ohne Erfolg. Erstens waren diese Bezeichnungen schon gewissermaßen dadurch festgelegt, dass sie mit „G“ und „L“ in einem sehr ausführlichen Bericht, sondern auch andere Physiker sie schon in früheren Schriften gebraucht haben. Zweitens ist die Notwendigkeit einer Änderung in den Bezeichnungen nicht sehr dringend. Eine Verwechselung des Lichtstromes mit einem elektrischen Strom infolge der gleichen Bezeichnung ist wohl kaum möglich; der Fachmann weiß ja doch sofort, wo es sich um Elektrizität handelt oder um Licht. Ich würde es daher für unvorteilhaft halten, wenn unser Verein den Versuch machte, die Bezeichnung zu ändern. Dagegen möchte ich den Vorschlag des Vortragenden aus Wärme unterstützen und Ihnen, meine Herren, zu empfehlen. Es empfiehlt sich, wenn möglich, dass unser Verein zur ganzen Frage der photometrischen Einheiten und Definitionen ein gemeinsames Kommissionsmitglied, wenn unser Technischer Ausschuss diese Frage studieren und einen Beschluss des Vereins in einer Plenarversammlung vorbereiten würde. Wir möchten uns dann ping wirt auf photographischem Gebiet Klarheit und Einheitlichkeit erzielen. Ich möchte auch noch einen Schritt weiter gehen und die übrigen Elektrotechnischen Vereine um Rat, sowie die Gasfachmänner einladen, mit uns zu arbeiten.

Vorsitzender: Wir kommen zur Abstimmung über die Frage:

„Dass der Technische Ausschuss beauftragt wird, die Beschlüsse des Generalkongresses in Bezug auf die photometrischen Einheiten näher zu prüfen und unter Umständen eine Verbindung mit den übrigen Elektrotechnischen Vereinen die Frage im hiesigen Berliner Verein weiter zur Behandlung zu bringen, nachdem die Vorberathung im Verein der Elektrotechnischen Vereins stattgefunden hat.“

(Der Antrag v. Heiner-Altenack wird angenommen.)

Am 11. d. M. ist durch eine Deputation zwischen der Berliner Vereinigung der Elektrotechniker über die Herstellung der Leichteinheit besprochen hat, der Leichteinheit nicht, sondern in der entsprechenden Einheit und beiden Seiten und beiden Seiten, was zu Verwechselungen leicht Anlass geben kann.

Es bleibt nur noch übrig, Herrn v. Heiner zu danken für Mühen, die er sich genommen, uns die Phasen, die die photometrischen Massenheiten in Genf durchgemacht haben, so ausführlich darzulegen.

BRIEF AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mitteilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit, auch nicht die der Redaktion, sondern die der Verfasser selbst, die sie in jeder Hinsicht lediglich bei den Korrespondenten selbst.

[Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.]

Nach § 9 d) der Sicherheitsvorschriften sind, falls bei Wand- und Deckeneinrichtungen die Herstellung eines hinreichend weiten Kanals, um die Leitungen der gewählten Verlegungsart entsprechend frei durchführen zu können, nicht möglich ist, das Rohr aus leitendem Material — Holz ausgeschlossen — einzuführen, welche ein bequemes Durchziehen der Leitungen gestattet.

In den Einleitungen zu diesen Vorschriften belastet es nun in Bezug auf diese Rohre: Porzellan, Hartgummi, Papier, Eisenrohre sind zulässig.

§ 10 e) der Vorschriften lautet: „Rohre können zur Verlegung von isolierten Leitungen mit einer Isolation nach § 7 d) oder e) unter Verwendung der folgenden Rohre aus leitendem Material verwendet werden, sofern sie den Zutritt der Feuchtigkeit dauernd verhindern.“

Aus diesem Paragraphen ist also die Forderung, dass die Rohre aus leitendem Material bestehen sollen, nicht zu ersehen. Meines Erachtens ist es aber doch bedenklich, Leitungen, namentlich solche mit einer Isolation nach § 7 b), also sogenannte Gummi-band-Leitungen, ohne weiteres in Rohre von nicht isolierendem Material zu verlegen, auch wenn dieselbe der Zutritt der Feuchtigkeit dauernd verhindern. Will man Metallrohre, z. B. Eisenrohre verwenden, so ist es nach meiner Ansicht unerlässlich, in dieselben Rohre aus isolierendem Material einzuführen.

Diese Forderung kann man übrigens aus den Vorschriften selbst namentlich aus § 9 e) ableiten. Die Vorschrift, dass die Leitungen „Kreuzungen“ von sonstführenden Leitungen unter sich und mit sonstigen Metallteilen nicht so auszuführen, dass Berührung ausgeschlossen ist, wird durch die Vorschrift der Feuchtheit werden, so sollen isolierende Platten dazwischengelegt oder isolierende Röhren übergeschoben werden, um die Berührung zu verhindern...“

Es wird also durch diese Vorschrift angedeutet, dass eine Berührung einer einzelnen Stelle einer Leitung mit einem Metallteil vermieden werden soll, so kann man mit noch größerem Recht verlangen, dass eine Leitung nicht auf ihrer ganzen Länge die innere Wandung eines Metallrohres berührt, sondern dass eine Berührung durch ein zwischengelegtes Rohr aus isolierendem Material verhindert wird.

Es wäre zweckmäßig, bei einer späteren Ausgabe der „Erläuterungen zu den Sicherheitsvorschriften“ dieses zu berücksichtigen und die Absicht der Urheber der Vorschriften in diesem Punkte klar zum Ausdruck zu bringen.

Aachen, 16. 11. 98. Viglier, Städt. Ingenieur.

[Preis des Telegraphenkabels.]

In der „Rundschau der E.T.Z.“ Heft 44 vom 20. Oktober d. J. ist eine Beschreibung des Vortrages von Mr. Proceur über „elektrische Störungen in unterseeischen Kabeln“ folgendermaßen:

„Wie man sofort einsehen, ist das Preis der Telegraphenkabeln lediglich ein dem Bedürfnis der unterseeischen Telegraphie angepasste Siemens'sches Telegraphenkabel mit Störungen überwindlich. In dieser Identifikation des Stannioalkohals mit dem Namen Siemens ist ein wohl unvorteilhaftes Irrthum begangen worden, den wir nicht ohne Bedauern zu berichtigen. Die von Felten & Guilleaume hat im Jahr 1889 die Fabrikation zweier verschiedener Telegraphenkabel, und zwar der ersten Telegraphenkabel mit im Stannioalkohol Faserisolation aufgenommen, und zwar

1. eines Telegraphenkabels mit Einzelfaseln, in konzentrischen Lagen angeordnet, wobei jedes Adern aus zwei oder drei Fasern der Induktion mit einer dünnen Stannioilage umgeben war;

2. eines Telegraphenkabels mit Doppelfaseln (metallischen Induktions), wobei die Adern dieses ebenfalls induktionsfreien Telegraphenkabels in Gruppen von 4 Adern angeordnet waren.

Beide Arten von Telephonkabeln führte die Firma Felten & Guilleaume mit bestem Erfolge in sämtliche Kulturländer innerhalb kurzer Zeit ein.

Was besonders die erstere Art, also die Kabel mit Steinblechhülle, anbelangt, für welches die Firma Felten & Guilleaume im Jahre 1893 in verschiedenen Ländern Patente erlangte, so besitzt sie über die ersteigerte Benutzung solcher Kabel folgende Vorteile:

Von der Kopenhagener Telephon-Gesellschaft, über Versuche mit einem Probekabel, 18. November 1893.

Von Kaiserlich Deutschen Reichs-Postamt, 19. Juni 1895.

Von der Generaldirektion der Königlich Bayerischen Verkehrsanstalten, 26. Januar 1895 und 20. Oktober 1895.

Von der Kopenhagener Telephon-Gesellschaft, 6. Juni 1895 und 15. Dezember 1895.

Von der Eidgenössischen Telegraphen-Direktion, Bern, 18. Juli 1895 und 6. September 1896.

Von der Lauschaer & Oschirer Telephon Co., Manchester, 28. Juni 1896.

Der Vertrag über das erste längere derartige für Rechnung des Reichspostamts geführte Kabel datirt vom 12. Mai 1894.

Es wäre daher richtig, von dem Felten & Guilleaume'schen Telephonkabel mit Steinblechhülle der einzelnen Aedern zu sprechen.

Es wird wohl nicht bezweifelt werden, dass diese Kabel bei zur Einführung unserer Patent-Luftdrahtkabel die brauchbarsten Telephonkabel, speziell mit Einleitungsanlagen, waren. Die Messungen und Versuche der Aedern von unterseischen Telegraphenkabeln war lediglich zum Zwecke der Verhütung der Zerstörung durch Terosid in den 70er Jahren eingeführt worden.

Carlswerk in Mülheim (Rhein), 17. 11. 96.
Felten & Guilleaume.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht

Berlin, den 29. November 1896

Die Befreiung vor dem neuen Börsengesetz und der Mangel jedweder Anregung von aussen, lassen an der Börse auch diese wochenlang grössere Geschäft nicht aufkommen, nur der Geldmarkt leicht bleibt. Wiederum sind nur einige Specialitäten zu nennen, die hebelbar waren, so Mexikaner und Dortmund, letztere auf die Beschlüsse der Generalversammlung.

Privatdiskont 4 $\frac{1}{2}$ nach 4 $\frac{1}{2}$ Hülmengeld 4 $\frac{1}{2}$ 5/8.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Zum Schluss der Woche etwas schwächer.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Ebenfalls schlusslich nachgebend bei 234.

Berliner Elektrizitätswerke. Zu 292,10 einsetzend und schwach bei 290,10.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft. Still 750 etwa.

Schwarzkopff. Geschäftslos.

Mix & Geucet. Ohne Umsätze.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Fest.

General Electric Co. Ohne Geschäft 53.

Metalle: Kupfer: Nachgebend.

Chilibr: Lutr. 49. 5. p. per 3 Monate.

Blei: Fest.

Spanische: Ltr. 11. 5. p. t. J.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft. Berlin. Dem neuen aus Ausgabe gelangene Geschäftsbericht, der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft für das Jahr vom 1. Juli 1895 bis 30. Juni 1896 entnehmen wir die nachstehenden interessanten Darlegungen. Es heisst in dem Geschäftsbericht:

Der Verlauf des Geschäftsjahres 1895/96 hat unsere Erwartungen übertroffen; die Umsätze sind erheblich gestiegen und die Ergebnisse gestatten uns, ein erhöhtes Grundkapital einer Dividende von 13% in Vorschlag zu bringen.

Die bereits im Vorjahre besprochene Kapitalerhöhung von 2 Millionen Mark zum Zwecke der Erweiterung des Werkes in Berlin-Mitte, Maschinenfabrik ist durchgeführt worden; ferner obligaten auf Grund eines früheren Generalversammlungsbeschlusses die weitere Vertiefung der Maschinenfabrik zur Anlage, mit ständiger Verbindung der ausserordentlichen Generalversammlung von 26. Mai a. e. das Grundkapital um 2 Millionen Mark, während die Dividende für das Jahr 1895/96 an erhöht. Hiervon dient eine Million zum Erwerb von 2 Millionen Mark Aktien der Elektrotechnischen Werke G. m. b. H. in Bitterfeld, während die rest von inneren Finanzkonsortium zu 175% mit der Verpflichtung übernommen wurde, die den Aktionären in Verhältnis von 1000 zu 11000 zum gleichen Prozentsatz zu zahlen. Ausserdem ist ein ständiger dem ordentlichen Reservefonds 1867.329,20 M. zugeflossen. Die Anforderungen für die Ausgabe der Obligationen sind den Kreditlinien der Effektenkontos entnommen. Unser Guthaben bei den verschiedenen Bankhäusern per 1. Juli a. e. betrug 6710.676,62 M.

Wir beschäftigen einschliesslich des Personalwachstums von 17 im auswärtigen Zweigstellenanlagen 6711 Angestellte und Arbeiter gegen 5211 im Vorjahre aber ungleich grosser war die Zunahme der Produktion in unserer Fabrik. Es wurden a. A. über 4000 Dynamen und Elektromotoren mit rund 50 Millionen Watt (ca. 74.000 PS) Leistung gegen 3000 Maschinen mit 22,8 Millionen Watt (ca. 30.000 PS) im Vorjahre hergestellt.

Wie die Maschinenfabrik waren die übrigen Werkstätten voll beschäftigt, sodass durchweg in Doppelreihen gearbeitet werden musste.

Zur Ergänzung unserer auch alle übrigen Zweige der Starkstromtechnik umfassenden Tätigkeit, vor Allen auch zur Deckung unseres beträchtlichen Bedarfs an elektrischem Leitungsmaterial stellte sich die Nothwendigkeit heraus, die bestehende Fabrik für isolirte Leitungen durch ein Kabelwerk zu erweitern. Für dieses wurde, an die bisherigen Werkstätten in der Ackerstrasse verfügbar zu machen und zugleich eine Wasserstrasse für den Materialtransport gewonnen, ein neues Terrain von 120.120 m² zur Anlage unmittelbar neben unserer Kraftstation erworben.

Die Glühlampenfabrik hat unter Zuhilfenahme der neuen Räume auf dem Grundstück von 3000 m² eine Leistung von 600.000 Lampen im Vorjahre erzeugt; ihre gesammte Produktion kann im Bedarfsfälle auf das Doppelte vergrößert werden. Auch die Herstellung von Röntgenstrahlen wurde in einer zu dem Zweck geschaffenen Abteilung mit Erfolg aufgenommen. Trotzdem der Marktpreis der Glühlampen sich über das frühere Niveau nicht erheben hat, müssen wir der auch von Fabrikanten vielfach ausgesprochenen Ansicht entgegenzutreten, dass derselbe die Lieferung eines sorgfältig sortiren und geprüften Fabrikates nicht gestatte. Bei zweckmässigen Einrichtungen und entsprechendem Einsatz ist der Preis dieser nach Millionen zählenden Massenartikel annehmlich.

Ueber unsere Tätigkeit auf dem Gebiete des Baues und Betriebes elektrischer Bahnen ist folgendes zu berichten:

Am Strassenbahn unseres Systems befinden sich 125 km, des laufenden Jahres 1896 im Betriebe, theils im Bau. Die Bahnlänge ist von 383 km auf 531 km, die Zahl der Motorenwagen von 918 gestiegen.

Die Stadtbahn Halle schreitet in ihrer Entwicklung fort. Die Jahreseinnahme hat ein beachtenswerthe Zunahme anfeinweisen und der Betrieb eine 7procentige Verzinsung des investirten Kapitals ergeben. Die ursprünglich vorgesehene Veranlagung mit der Halleschen Pferd-bahn ist nicht eingetreten, weil letztere die Genehmigung zur Veranlagung nicht erhalten. Bei dem Bestehen noch nicht erlangten konnte, Dalmaggen ist eine Erweiterung der Stadtbahn Halle durch den Ausbau neuer Linien innerhalb der Stadtbahn mit dem städtischen Bauamt vereinbart, für deren Bau und Betrieb die ständige Genehmigung alsbald eingeholt werden wird.

Die elektrischen Strassenbahnen in Stettin, Berlin, Stuttgart, Spandau, Kiel, Leipzig, Bromberg, Nürnberg, Erfurt, die Linie Bilbao-Santurti, die Hälfte der zur Societät di Ferrovie Elettriche di Genova gehörigen Strassenbahn in Genoa wurden dem Betrieb übergeben. Erweiterungsanlagen der Strassenbahnen in Kiew, Dortmund, Breslau, Gera, Lübeck und Bilbao gelangten zur Ausführung. Die Bauaus-

führungen in Bromberg, Nürnberg, Bilbao kommen erst im laufenden Jahre zur Abrechnung.

Im Bau befinden sich ausser den oben genannten die Strassenbahnen in Danzig, Stettin, Dainburg, Bernburg, Erweiterungsarbeiten der Stuttgarter Strassenbahnen, die Bahnstrecke Bilbao-Los Arenas y Algorta, die Linien der Societät di Ferrovie Elettriche di Genova und der Societät di Tramways Orientali di Genova. Der elektrische Betrieb der Strassenbahn in Danzig ist alsbald nach Abschluss des Geschäftsjahres 1896/97 eröffnet.

Betriebs der Bahnnnternehmungen in Genoa, über welche wir im vorjährigen Geschäftsbericht ausführlich berichteten, können wir heutzutage folgende Angaben machen: Der elektrische Betrieb der Tramway e Funicolari sind sämmtlich benannt, der Bau der Linien der Societät di Tramways Orientali ist energisch gefördert, sodass im laufenden Geschäftsjahre das Bahnhetz der ersten Gesellschaft völlig, das der zweiten zum grösseren Theil beschaffen sein wird. Bei den Bahnnnternehmen der Unione Italiana Tramways Elettrici werden die Koncessionsverhandlungen wegen Einführung des elektrischen Betriebes gefördert.

Bei Abschluss des Geschäftsjahres hatten wir noch mit 14 Bahnen Verträge abgeschlossen bzw. vorbereitet. Im letzten im vorjährigen Bericht erwähnten Centralen sind inzwischen fertiggestellt: Sevilla, Magdeburg und Heidelberg; die ersten mit je 1400 PS im Jahre 1896 in Betrieb zu gehen. Bezüglich der beträchtlichen Umschlungen des Kabelnetzes schreiben; desgleichen in Strassburg, wo eine Vergrösserung der Kraftstation um 400 PS im Deckungsplan des Jahres 1896/97 vorgesehen ist, während für das nächste Jahr eine abermalige Vergrösserung um 1000 PS in Aussicht genommen wird. Wir werden in beiden Städten ein ausserordentlich grosser ständiger Arbeitergesellschaften zur Übernahme der Werke demnächst vorgehen.

Die Interaktion der Elektrizitätswerke in Cracow, das wir im Laufe einer längeren Koncession zur eigene Rechnung errichtet haben, steht unmittelbar bevor; hinzu Karsum wird ausserdem ein ausserordentlich grosser elektrische Genossenschaft errichtet, umfangreiche Centralstation mit der Strahlleitung begeben.

Das im Bau befindliche Barcelonener Werk der Compania Barcelonesa de Electricidad wird trotz der Verzögerungen, die der verspätete Eingang der Erlaubnisse zur Kabellegung und noch noch aus dem Umstände der Koncessionsverträge seitens der Dampfmaschinenfabrik verursacht hat, voraussichtlich in diesem Winter in Betrieb zu gehen. Die Arbeiten der Genoa-Oberrampe, eröffnen, deren Leitungssystem sich bereits auf so weite Verzweigungsgebiete erstreckt, dass wir den weiteren Ausbau bis 6000 PS im nächsten Jahre beabsichtigen.

Die Ertheilung einer Koncession seitens der Stadt Götting, betreffend Lieferung von elektrischem Strom zu Beleuchtungs- und Kraftzwecken sowie der Abschluss eines Stromlieferungsvertrages mit der oberhalb-sichenden Dampfstrassenbahn veranlassen uns zur Erzielung von zwei ähnlichen Werken, die Ober-schlesien mit elektrischem Strom, namentlich zu Kraftzwecken versorgt werden. Die Anlagen werden im Juli nächsten Jahres in Betrieb zu gehen.

Die kleineren Werke in Schmalkalden, Bielea, Orenburg und Zehlendorf, welche wir zum Theil unter einer Kapitalbeteiligung, zum Theil für alleinige Rechnung ausführen, sind entweder dem Betriebe bereits übergeben oder der Vollendung nahe.

Das von uns für Rechnung der Stadt Plauen i. V. zu errichtende Elektrizitätswerk werden wir nach seiner demnächstigen Fertigstellung auf Grund eines Pachtvertrages betreiben.

Die umfangreiche Erweiterungsarbeiten werden auch gegenwärtig wieder für die Berliner Elektrizitätswerke in uns ausgeführt. Von öffentlichen Subventionen haben wir uns nicht ganzlich ferngehalten, weil wir bei der Ausführung unserer Projekte grösseren Werth auf wirtschaftlichen Betrieb, als auf billige Herstellung der Anlagen legen. Die Ausführung der Arbeiten in Wetzlar wird selten gelung, deren Gesichtspunkte Geltung zu verschaffen.

Für Bilanz, sowie Gewinn- und Verlustrechnung, die von dem Herrn Director geprüft und mit dem Buchführer überprüften gefunden worden sind, beantragen wir Entlastung und benennen zu den einzelnen Konten, die sich einer Erläuterung bedürfen, Folgendes:

Auf Kontokorrent sind erlassene Pa-piere verbucht, die als Sicherheiten für ausstehende Anlagen einzeln bei Behörden hinter-

legt sind. Das Effektenkonto umfasst in und ausländische Staatspapiere und Obligationen, sowie Antheile solcher Gesellschaften m. b. H., in welche wir uns der jetzt beabsichtigten Zweigniederlassungen, wie in München und Basel, umgewandelt haben; ferner Aktien der Berliner Elektrizitätsgesellschaft, der Allgemeinen Lokal- und Strassenbahngesellschaft, der Centralstationen in Waunsee, Eisenach, Oranienburg, Traub- und Trarbach, der Braunschweiger Strassenbahn-Aktien, der Leipziger elektrischen Strassenbahngesellschaft, soweit wir sie vom Konsortialverkauf ausgeschlossen hatten, und endlich unsere Beteiligungen an den Elektrochemischen Werken in Bitterfeld.

Bei der Nominierung von Aktien der Berliner Elektrizitätsgesellschaft, deren befriedigende Entwicklung wir als bekannt voraussetzen, haben wir ein Bezugsrecht für 180 000 M. alpar ausgeübt und hiervon 180 000 M. bei Erwerb eines Grundstückes zur Arrondierung unseres Lagerpforterrains in Zahlung gegeben.

Die Allgemeine Lokal- und Strassenbahngesellschaft hat nach reichlichen Rückstellungen, unter gleichzeitiger Konvertierung ihrer Obligationen, 5% gegen 7%, Dividende im Vorjahre vertheilt und ihr Grundkapital behutsam Erwerbung neuer Bahnen und Einführung elektrischer Traktion auf denselben um 2/3 vermehrt. Von dieser Erwerbung sind 405 000 M. mit Dividendenberechtigung vom Jahre 1895 zum Course von 120% mit der Verpflichtung zur Tragung sämtlicher Kosten der Erwerbung bezogen. Von unserem Besitz an alten Aktien haben wir infolgedessen einen Theil im laufenden Geschäftsjahre mit Nutzen realisiert. Wir erwarten die weitere Entwicklung des Unternehmens günstig.

Das Elektrizitätswerk Fläsech vertheilt 4% Dividende (8% im Vorjahre). Der Betrieb der Ausweitung der concessionirten elektrischen Bahn nach dem Marienthal, zu deren Bau die Mittel durch Ausgabe von Obligationen aufgebracht werden, dürfte eine weitere Hebung des Unternehmens herbeiführen.

Unser Konsortialbeteiligungen bei der Karlsruhe Strassenbahn-Gesellschaft und der Leipziger elektrischen Strassenbahn sind mit Nutzen realisiert worden. In letzterem haben wir uns bei der Strassenbahnen-Gesellschaft in Braunschweig, welche zum elektrischen Betrieb nach unserem System übergeht, finanziell beteiligt.

Das Unternehmen Danziger Strassenbahn haben wir an die Allgemeine Lokal- und Strassenbahngesellschaft im Jahre 1895 verkauft und die Einrichtung des elektrischen Betriebes für Rechnung dieser Gesellschaft übernommen.

Das Grundkapital der Elektrochemischen Werke in Bitterfeld wurde um 3 Millionen M. erhöht, die wir übernehmen haben. Dieser Betrag findet zur Erweiterung der Stammkapital Verwendung, durch die Errichtung eines Werkes in Rheinfelden für Gewinnung von Chlor, Soda und Carbid in Aussicht genommen. Ein ähnliches Unternehmen soll in Jena für Rechnung der A.-G. Elektrizität in Warschau in Russland errichtet werden.

Die Gesellschaft mit beschränkter Haftung Elektromotor, deren Thätigkeit auf die Einführung des elektrischen Kraftbetriebes in das Kleingewerbe gerichtet ist, blickt auf ein erfolgreiches Geschäftsjahr zurück und wird unversehrt ihre Wirkungen auch in anderen Städten ausdehnen, in denen wir an einer weitgehenden Benutzung elektrischer Kraft Interesse haben. Zu diesem Zweck haben wir die Aktien der Berliner Elektrizitätsgesellschaft, welche den Grundkapital um 100 000 M. erhöht werden.

Die Aktien der Gesellschaft für Bronzewerke und Zinkguss, vorm. J. C. Spinn & Sohn, haben wir mit Nutzen veräußert, stehen aber mit der Gesellschaft, an deren erfolgreichem Anstehen wir, obgleich nicht mitwirken konnten, in reger Beziehung.

Das Inventarcontto wurde mit einer Extrabeschreibung von 29 118 M. wieder auf den Buchwert von M. 1 170 000 M. in Eisen- und Werkzeugen, Modellen, Maschinen und Apparaten wurden mit Rücksicht auf deren außerordentliche Beanspruchung ausser den üblichen Prozentsätzen 44 482% im Ueberschuß und Neuausschaffungen dem Betriebe entnommen. Gegenüber dem regen Wettbewerb, der in Zeiten industrieller Stillstände zu Ueberschüssen führen dürfte, rechnen wir es als Pflicht, dafür Sorge zu tragen, das unsere Fabrikationsmittel nicht zu hoch zu Buch stehen.

Das Konto-Korrent-Konto ist wie in den Vorjahren gruppirt. Die ad 5 erwähnten Centralstationen umfassen die Beleuchtungsanlagen des Anhalters und Potsdamer Bahnhofs und

des Freihafens in Kopenhagen, welche aus den Betriebsüberlässen in einer längeren Reihe von Jahren ansowart werden, former die Elektrizitätsgesellschaft der Dänemark, die wir in eigener Regie betreiben. Letzteres verlegt auch die Bromberger Strassenbahn und die Potsdamer Centralstationen auf technischem Ersatz ist. Das erst kürzlich eröffnete Werk entwickelt sich den Erwartungen gemäss recht befriedigend. Auf dem Konto ist einseitig der Erwerbpreis der Herdebahn verbucht worden.

Zum Konsortial-Konto haben wir noch Folgendes zu bemerken:

Die Konsortialfirma für die Ausattung der Oesterreichischen Aluminiumpatente hat die Wasserwerkanlage in Lend bei Gastein auszubauen beschlossen. Mit der Ausführung dieser Arbeiten ist unter der technischen Leitung des Herrn Professor Itzke in Aachen ein Exekutivcomité betraut, in welchem wir vertreten sind.

Die Elektrizitätsgesellschaft Hamburg hat ihr Grundstücken an die Asbest- und Gummiwerke vorm. Alfred Calmon verkauft und ist in Liquidation getreten. Wir haben unsere Aktien gegen solche der letzteren Gesellschaft eingetauscht und erwarten nach der Geschlechtslage derselbe gute Erträge.

Die Konsortialfirma für die Ausattung der Oesterreichischen Aluminiumpatente, welche die Krafstation, für die sämtliche Turbinen und Dynamomassen sich in Ausführung befinden, im Laufe des Jahres in Betrieb kommen wird. Die Kraftrübertragungswerke haben unter vortheilhaften Bedingungen die Hälfte der verfügbaren Kraft auf die Damer in Konstanz potentiell elektrischen Fabriken überlassen. Auch für Licht- und Aebelnere Zwecke liegen Anmeldungen von Gesuchern vor, obwohl solche erfrüherungsweise nicht durchzuführen sind. Die Anlagen mit ihren Anträgen hervorzuheben pflegen.

Die Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen hat am 31. October 1900 die Sprengnisse zwischen Straßau und Tropau fertiggestellt und somit unter der Anerkennung aller Fachmänner und Laien, welche die Anlage bereits im ersten Drittel 1900 als die beste eingewandene Verfahrnisse in Berlin praktisch durchführbar ist. So wird dieses bedeutsame Bauwerk in seiner ganzen Länge ausführen, ein Unternehmen, das die Errichtung einer Strassenbahn concessionirter wird, wofür die erforderlichen Schritte bis den zuständigen Instanzen entgegen sind.

Die Aktien der Cla-Sivilla de Electricidad und der Cla Barcelonosa de Electricidad sind voll eingezahlt worden.

Die Umwandlung der Firma F. Hardtmuth & Co. in eine Aktiengesellschaft in Plana bei Raibitz ist inzwischen durchgeführt, und der Betrieb denselbe eröffnet worden. Resultate liegen unzureichend noch nicht vor.

Die Bank für elektrische Unternehmungen in Zürich, bei welcher wir Interessent sind, hat ihre Aktien, auf die bisher 50% eingezahlt sind, am 31. October 1900 vollständig eingezahlt. Weiter hat sie die Aufnahme einer 4-procentigen Anleihe von nom. 80 Mill. Fr. beschlossen und von dieser Anleihe einweisen auf die Aktien der Bank konditionirt gegeben. Am Ende des ersten Geschäftsjahres sich ergebende Reingehalt ist nach Abzug von 5% welche dem vorliegenden Reservofonds zuzurechnen sind, mit 261 812 06 Fr. auf unsere Rechnung vorgetragen worden.

Fine uns befreundete Bank hat in Gemeinschaft mit angesehener Warschauer Firma auf Grund eines von der russischen Regierung erhaltenen Privilegia die A.-G. Elektrizität mit dem Sitz in Warschau ins Leben gerufen. Wir haben in diesem Unternehmen ein Interesse erwerbend gestrichet und ihr unsere Vertheilung übergeben.

Die Bestände an Rohmaterial, fertigen und halbfertigen Fabrikaten sind ausser Berücksichtigung der gesetzlichen Vorschriften mit 4 785 960 324 M. vorsorglich inventarisiert; der Nutzen aus den Beständen der A.-G. M. aufgenommen, noch unvollständig. Anlagen gehören jetzt der Berechnung.

Von wienischen Patenten haben wir neu erworben, welche durch solche, welche die Leistungszähler verschiedener Konstruktion, Heizvorrichtungen und einen Dreileistrommotor. Die hierdurch entstandene Kosten sind aus den Betriebskosten bestritten worden, sodass die

Patentkonten, wie in früheren Jahren, so auch diesmal mit nur 1 M. belastet erscheint. Ausgenommen ausserdem für in Deutschland 42 Patente, in Aachen 79; 2 Patente ausserhalb in Deutschland 18, im Ausland 6, ausserdem 47 Gebrauchsmuster, sowie ein Warenzeichen für Eisenbahnwagen und ein Warenzeichen nach Abschreibung von 94 925,30 M. aufgearbeitet für neue Projekte und von 84 710,96 M. Aufwendungen, die durch Verlegung verschiedener Patente, Marken und Warenzeichen von 6 918 045,30 M. gegen 1894/5 4 085 977,44 M.

An demselben hat das Effekten- und Konsortialkonto mit 730 741 M. betheilig.

Den Ueberschuss auf Gewinn- und Verlustkonto schlugen wir vor, wie folgt, zu vertheilen:

| | |
|--|-----------------|
| 1% Dividende auf 27 Mill. M. | 2 800 000.- M. |
| Rückstellungskonto | 250 000.- |
| Tantieme des Aufsichtsraths | 143 000.- |
| Vertragsumsatzige Tantiemen | 368 000.- |
| Gratifikationen an Beamte und Dotirung des Personals | 143 000.- |
| Wohltätigkeitsleistungen | 100 000.- |
| Vortrag auf neue Rechnung | 106 947,36 |
| | 5 198 947,36 M. |

Wir haben das Rückstellungskonto mit dem ausserordentlichen Reservofonds vereinigt und schlugen vor, dasselbe durch Zuwendung von 850 000 M. auf 1 000 000 M. im Laufe des Jahres um 2 Mill. höher zu erhöhen. Diesen Betrag halten wir mit Rücksicht auf den grossen Umfang der in der Schweiz befindlichen Unternehmungen für angemessen.

Da die Arbeiten, welche im laufenden Geschäftsjahr zur Verrechnung gelangen, an Werth und Umfang hinter denen des Berichtsjahres nicht zurückbleiben, so sind wir zur Erwartung berechtigt, dass auch die diesjährigen Ergebnisse befriedigend werden.

Deutsche Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Frankfurt a. M. Die in Aachen am 1. October 1896 durch die Gesellschaft vorm. Lahmeyer jüngst errichtete Gesellschaft ist nunmehr ins Handelsregister eingetragen worden. Als Gegenstand des Unternehmens sind angegeben die Ausattung der elektrischen Ausbeutung der Elektrotechnik, insbesondere der Bau, Erwerb, Betrieb und die Vertheilung elektrischer Anlagen. Die Gesellschaft ist insbesondere betheilig, sich bei Unternehmungen mit gleichen oder ähnlichen Zwecken zu betheiligen, solche zu übernehmen, zu unterstützen oder zu übernehmen und sonstige Titel und Forderungen solcher Unternehmungen zu erwerben, zu beliehen, zu verpfänden oder sonst zu verwerten; ferner kann dieselbe Kautelen und sonst einschlägiger ähnlicher Unternehmungen, sowie das in deren Ausattung usw. erforderliche Terrain, endlich auch Patente und Lizenzen erwerben und in beliebiger Weise verwerthen. Das Grundkapital der Gesellschaft beträgt 5 Mill. M.

Fabrik elektrometallurgischer Produkte. G. m. b. H. Frankfurt a. M. Unter obiger Firma wird die in Frankfurt a. M. mit beschränkter Haftung begründete, welche die Fabrikation von Metallen und Metallprodukten auf elektrischem Wege zum Zweck hat, die verschiedensten Gegenstände herzustellen. Es handelt sich zunächst anscheinend um ein versuchsweises Vorgehen, daher das Kapital für den Anfang nur niedrig angesetzt ist. Die Fabrikation soll nach mehreren Verfahren der Chemiker Dr. Louis Liebmann und Dr. B. Scheid behufs Anbreitung von Sonderlegierungen ausser Firma wurde Herr Dr. phil. Louis Liebmann an Frankfurt bestellt.

Briefkasten der Redaktion.

Bei Anträgen, die die Redaktion zu beauftragen sind, ist Folgendes beizufügen: Name und vollständige Adresse, die die Redaktion zu beauftragen ist, sowie die Adresse der Redaktion.

Sonderdrucke werden nur auf besondere Bestellung und gegen Erstattung der Selbstkosten geliefert, die bei dem Ueberschuss des Textes auf dem Originalblatt nicht unwesentlich sind. Den Verfassern von Originalbeiträgen stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes gratis zur Verfügung, wenn uns ein dabingehender Wunsch bei Einreichung des Manuskriptes mitgeteilt wird. Nach Druck des Aufsatzes erfolgt Bestellungen von Sonderdrucken oder deren Anfertigung in der Regel nicht befriedigend werden.

Schluss der Redaktion: 28. November 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

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

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Oldenburg in München.
Redaktion: Unter den Eichen 17. H. W. West.
Kasselerstr. 10 in Berlin. N. 54. Hochplatzstr. 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

erschließt seit dem Jahre 1870 zusammen mit dem hiesigen in München erscheinenden *Centralblatt für Elektrotechnik* in wöchentlichen Heften und berichtet, unter Führung des hiesigen verantwortlichen Fachleiters, über alle die Gesamtheit der gegenwärtigen elektrotechnisch bestehenden 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.

ORIGINALARBEITEN werden gut honoriert und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen ersehen unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 54. Hochplatzstr. 2.
Preisprobennummer: III. 1896.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandl. des Post (Post-Zeitungs-)Prezisse Nr. 1230 oder auch von der unterzeichneten Verlagshandlung zum Preise von M. 30.— (M. 35.— bei portofreier Versendung nach den Ausland) für ein Jahr bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagshandlung, sowie von einer soliden Anzeigenhandlung zum Preise von 60 Pf. für die 4 gespaltene Zeilen angenommen.

Bei 4 15 30 60 maliger Auflage kostet die Zeile 30 20 15 10 Pf.

Stellengenehmigungen bei direkter Aufgabe mit 10 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 an richten an die Verlagshandlung von Julius Springer in Berlin N. 54. Hochplatzstr. 2.

Preisprobennummer III 1896. Verlag: Julius Springer, Berlin, München.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Hausdrehen S. 729.
Fehr Armaturrückwirkung unipolarer Wechselstrommaschinen Von Koloman v. Kanold S. 730

Ueber die Verzerrung von Wechselströmen durch asymmetrische Selbstinduktion. Von Hermann Eisler mit H. Max Reichth. 1152. S. 732

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 685.) S. 734

Lichtstrom. S. 736. Kalender für Elektrotechniker. Von F. Uppenborn. — Isaac Newton und seine physikalischen Principien. Von Prof. Dr. Ferd. Hagen. — The Metric System. By W. H. Wood. S. 737.

Chronik. S. 736. Prag (Elektrotechnischer Verein).

Kleinere Mittheilungen. S. 736.

Telegraphia. S. 736. Elektromotor-Lichtwerk.

Telephonia. S. 736. Neue internationale Fernsprechverbindungen. — Erweiterung des Fernsprechverkehrs. — Vertrag zwischen der American Bell Telephone Co. und Western Union Telegraph Co.

Elektrische Beleuchtung. S. 736. Städtische Elektrizitätswerk am Düsselstein. — Wärmekreislauf. — London. — Kopenhagen. — Pester Druck-Industrie.

Elektrische Bohren. S. 736. Elektrische Strömungskurve. — Berlin-Rummelsberg. — Elektrische Strömungskurve. — Rummelsberg.

Elektrochemie. S. 736. Zersetzung von Calcium aus galvanischen Elementen.

Verschiedenes. S. 736. Heften der Elektrotechnischen Institute in St. Petersburg. — Erzeugung von Diamanten auf elektrischem Wege.

Polsteine. S. 736. Anwendungen. — Zuschaltungen. — Erhebungen. — Übertragungen. — Erhebungen. — Anzeige aus Patentbüchern.

Briefe an die Redaktion. N. 73.

Finanzelle und geschäftliche Nachrichten. S. 72. Börsenbericht. — Neue Elektrizitätsunternehmungen in Russland.

Berichtigungen. S. 773.

RUNDSCHAU.

Wie unsern Lesern bekannt sein wird, haben bei der Abfassung der vom Verbaude Deutscher Elektrotechniker angenommenen Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen alle elektrotechnischen Vereine und Gesellschaften Deutschlands, der Wiener Elektrotechnische Verein, ferner Vertreter des Reichspostverwaltung, der Physikalisch-technischen Reichsanstalt und der Feuerversicherungsgesellschaften mitgewirkt. Die Zusammensetzung der Kommission gab einmüthig der Hoffnung Raum, dass die Vorschriften im Großen und Ganzen das Beste auf diesem Gebiete zur Zeit Erreichbare enthalten würden, während andererseits die Einmüthigkeit, mit welcher alle Beschlüsse gefasst wurden, die allgemeine Annahme der Verbandsvorschriften in Fachkreisen wahrscheinlich machte. Beide Erwartungen sind erfüllt worden. Es ist jetzt gerade ein Jahr her, dass die Kommission in Eisenach tagend hat, und es muss den Mitgliedern dieser Kommission zur Befriedigung geseien, dass die Erfahrungen, welche mit diesen Vorschriften seitdem gemacht worden sind, die Brauchbarkeit der in Eisenach gethanen Arbeit bezeugen haben.

Mit der Aufstellung guter Vorschriften allein ist jedoch noch nicht genug geschehen. Man muss auch darnach streben, dass sie allgemeine Anerkennung finden. Diesen Punkt hat Herr W. von Siemens in richtiger Erkenntnis der Bedürfnisse der Industrie schon gelegentlich der im Elektrotechnischen Verein stattgefundenen Diskussion angedr. und auf seinen Vorschlag wurde es dem Verbaude überlassen, diejenigen Schritte zu thun, welche zur allgemeinen Anerkennung der Vorschriften zu führen geeignet sind. Dieser Aufgabe hat der Verband auch nach besten Kräften nachzukommen. Er hat durch Veröffentlichung der Vorschriften in einer billigen Ausgabe ihre Verbreitung in Fachkreisen erleichtert, er hat Herrn Regierungsrath Weber mit der Herausgabe der „Erläuterungen“ beauftragt und er hat überdies ein Einvernehmen mit dem Verbaude Deutscher Feuerversicherungsgesellschaften herbeigeführt. Schließlich hat der Verband bei den Ministerien des Innern der Königlich Preussischen und Sachsen die staatliche Anerkennung der Sicherheitsvorschriften nachgesucht. Die unmittelbare Ursache des an das bayerische Ministerium gerichteten Gesuches war der Umstand, dass der Münchener Magistrat „Ortspolizeiliche Vorschriften die Ausführung der Starkstromanlagen betreffend“ herausgegeben hat, welche in einigen Punkten von den Verbandsvorschriften abzuweichen, und dadurch das Princip von einheitlichkeit, für das ganze Reich gültigen Vorschriften durchbrechen. Dass solche Sondervorschriften, welche zum Theil in Widerspruch mit den Verbandsvorschriften stehen, die Industrie schädigen müssen, liegt auf der Hand, und deshalb hat sich der Verband an das bayerische Ministerium des Innern mit der Bitte um entsprechende Abänderung der Münchener und Anerkennung der Verbandsvorschrift gewandt.

Auf dieses Gesuch ist noch kein Beschluß ergelassen; dagegen sind die an das sächsische Ministerium des Innern vom Verbaude und vom Dresdener Elektrotechnischen Verein gerichteten Gesuche um staatliche Anerkennung der Verbandsvorschriften zugehend beantwortet worden. In Anbetracht der Wichtigkeit dieser Angelegenheit fügen wir die an die Kreis-

hauptmannschaften des Königreichs Sachsen am 19. November vom Ministerium des Innern erlassene Verordnung im Wortlaute hier bei:

„Von dem Verbaude Deutscher Elektrotechniker sind neuerdings „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen“ aufgestellt und vom Regierungsrath Weber im Auftrage des Verbandsvorsandes Erläuterungen zu diesen Vorschriften herausgegeben worden (Berlin bei Julius Springer und München bei R. Oldenbourg), welche eine für deren richtige Auffassung werthvolle Ergänzung bilden.

Auf Ersuchen des Verbaudes sowohl, als des Dresdener elektrotechnischen Vereins nimmt das Ministerium des Innern in Uebereinstimmung mit dem Finanzministerium nicht Anstand, diese Sicherheitsvorschriften im Allgemeinen, dergestalt anzuerkennen, dass eine Anlage, welche denselben nicht genügt, nicht als feuericher gelten kann, dass ferner das unter gewöhnlichen Verhältnissen sich ergebende Sicherheitsmaass als zuzufügen erachtet wird, dass aber da, wo besondere Gefahrzustände bestehen, oder nach den örtlichen Verhältnissen erwartet werden können, diesen durch entsprechende stimmungsmässige Verschärfung oder Ergänzung der Sicherheitsmaassregeln das Gleichgewicht zu halten ist.

Indem also den Behörden vorerhalten wird, in jedem besonderen Falle ausserdem noch Bestimmungen zu erlassen, um allen einschläglichen, den Grad der Gefahren beeinflussenden Umständen Rechnung zu tragen, giebt das Ministerium des Innern von dieser staatlichen Anerkennung jener Sicherheitsvorschriften hierdurch den Kreisauptmannschaften sowohl zur eigenen Nachsicht, als zur Bekanntschaft durch die Verordnungsblätter an die unterstellten Behörden Kenntniss.

Je ein Exemplar der „Sicherheitsvorschriften“ und der „Erläuterungen“ ist für den Gebrauch der Kreisauptmannschaft beigelegt.“

Ueber Armaturrückwirkung unipolarer Wechselstrommaschinen.)

Von Koloman v. Kanold, Ingenieur, Budapest.

Seit der klassischen Maschine Klimencko (1888) haben verschiedene Konstrukteure versucht, Wechselstrommaschinen mit ruhender Wicklung, sogenannte unipolare Maschinen, zu bauen. Dieselben sind jedoch erst seit circa 2 Jahren für die europäische Praxis dadurch wichtig geworden, dass einige der angeseheneren elektrischen Fabriken des Kontinentes solche Maschinen auf den Markt gebracht haben.

Es ist Thatsache, dass die unipolaren Wechselstrommaschinen in konstruktiver Hinsicht gegenüber den Maschinen mit bewegter Wicklung einen grossen Fortschritt bilden. Auch verspricht sich oberflächliche Rechnung entzückende Resultate bezüglich der elektrischen Eigenschaften. Nur wenn man die durch den Armaturstrom hervorgerufenen magnetischen Strömungen und deren Einfluss auf den Spannungsbau, soweit es rechnerisch überhaupt möglich ist, untersucht, werden die Vortheile der unipolaren Maschinen, bezüglich Spannungsabfall, den mehrpoligen gegenüber in vielen Fällen zuwiefeln.

Heute, wo wir Vergleichsresultate von mehreren Typen bereits vorliegen, können

*) Auf besonderen Wunsch des Verfassers bemerken wir, dass obiger Artikel nur wenige Tage nach dem auf S. 730 abgedruckten Artikel des Herrn v. Kanold und später Zeit vor Veröffentlichung des letzteren bei der Redaktion eingegangen ist.

wir neben den unbestreitbaren Vorteilen dieser Maschinen auch über deren Schattenseiten mit Sicherheit sprechen.

Wenn wir die Entschärfung der EMK in den beiden Systemen vergleichen, so ergeben sich bereits wesentliche Unterschiede. Bei mehrpoligen Wechselstrommaschinen ist die EMK dem absoluten Maximum der Anzahl der durch die Fläche der Armaturspulen fließenden Kraftlinien proportional. Bei unipolaren Wechselstrommaschinen hingegen ist die EMK der Differenz zwischen Maximum und Minimum der Kraftlinienzahl proportional. Dieser Umstand verleiht bei den unipolaren Maschinen dem Streufeld in Bezug auf Spannungsabfall eine besondere Wichtigkeit, da das Minimum der durch die Armaturspule fließenden Kraftlinien eben einen grossen Theil des Streufeldes bildet.

Im Folgenden will ich auf Grund von praktischen Ergebnissen den Einfluss des Streufeldes auf die Ankerückwirkung in einem gegebenen Beispiel rechnerisch verfolgen.

Um den Zusammenhang zwischen der EMK und dem Streufeld zu sehen, nehmen wir den Fall einer unipolaren Wechselstrommaschine mit 2 Armaturen an (s. Fig. 1 u. 2).

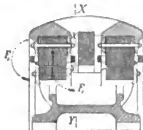


Fig. 1.

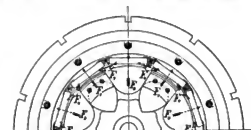


Fig. 2.

In dem Moment, wo der Magnetpol der Armaturspule gegenüber steht, können wir das durch die Armatur- und Magnetbewicklung hervorgerufene Magnetfeld in 4 charakteristische magnetische Bündel zerlegen, und zwar:

F_1 , welches aus dem rotirenden Magnet durch die gegenüber stehende Spule in die Armatur führt;

F_2 , welches aus dem rotirenden Magnet durch die zwischen den Polen befindliche Spule in die Armatur tritt;

F_3 , welches aus dem rotirenden Magnet unter Umgehung der Armaturspulen in das Eisengestell eintritt;

Endlich F_4 , welches durch die gegenüber dem Magnetpol liegende Spule aus der Armatur tritt und, ohne den Magnet zu berühren, durch die nebenstehende Spule in die Armatur zurückkehrt.

Die aus einer Armatur in die andere direkt übergehenden Kraftlinien rechnen wir zu F_1 und F_2 .

Bei einer 100-kilowattigen Wechselstrommaschine der zweipolartigen Type haben bei Stillstand durch auf verschiedene Theile der Maschine aufgesetzte Probenwindungen mittels eines halbleitenden Galvanometers, durch Kombination des Erregerstroms, die Werte von F_1 , F_2 und F_3 ermittelt. Ich gebe der Übersichtlichkeit halber hier und auch im Folgenden diese Werte in Procenten der durch die Fläche der Magnetpole strömenden gesammten Kraftlinien an. Diese Werte waren:

$$F_1 = 71\%$$

$$F_2 = 8\%$$

$$F_3 = 18\%$$

$$F_4 = 0\%$$

Nachdem wir keine Ursache haben, vorzusetzen, dass bei der mit offenem Ar-

maturstromkreis errichteten laufenden Maschine F_1, \dots, F_4 von den bei Stillstand aufgenommenen Werthen wesentlich verschieden seien, so können wir diese oben angegebenen Werte zur Beurtheilung der Leerlaufinduktion zu Grunde legen.

In der Armaturbewicklung inducirt EMK ist, wie leicht einzusehen, proportional $F_1 - F_2 - 4F_4$.

Die Ankerückwirkung äussert sich theils in direkter Verminderung von F_1 und theils in Vergrößerung der Werte von F_2 und F_4 . Zur Beurtheilung der Ankerückwirkung dient gewöhnlich der Kurzschlussstrom. Wir knüpfen unsere Betrachtungen im Folgenden auch an diesen Werth an, da bei gegebenem Procentatz des Spannungsabfalles zwischen Leerlauf und Vollbelastung die relative Grösse des Kurzschlussstromes ein Maass der Leistungsfähigkeit der Maschine bildet. Dies gilt allgemein für Maschinen mit sehr geringem Spannungsabfall, weil bei diesen die in die Armatur eingebaute Kupfermasse sehr klein ist und man der Mehrleistung entsprechend ohne wesentliche Vergrößerung des Ackerquerschnittes auch für bedeutend mehr Kupfer Platz schaffen kann.

Bei der vorerwähnten Maschine mit

kurzgeschlossener Armaturbewicklung habe ich, von der Voraussetzung ausgehend, dass die EMK nahezu Null ist, also $F_1 - F_2 - 4F_4 = 0$, mit Berücksichtigung der in den verschiedenen magnetischen Kreisen zur Geltung kommenden Amperewindungen und der aus den obigen Versuchen resultirenden magnetischen Widerstände folgende Werthe berechnet:

$$F_1' = 45\%$$

$$F_2' = 11\%$$

$$F_3' = 18\%$$

$$F_4' = 8.5\%$$

Die Werthe von F_1' etc. sind in Procentatz der bei derselben Erregung durch die Fläche der Magnetpole strömenden gesammten Kraftlinien angegeben.

Aus diesen sehen wir, dass bei der in Kurzschluss laufende Maschine die gesammte magnetische Strömung $F_1' + F_2' + F_3' + F_4' = 74\%$, das heisst nur um $1/4$ kleiner als bei offener Armaturbewicklung ist.

Dieser rechnerisch gefundene Werth ist durch Versuche kontrollirt worden, indem man die eine Armatur kurzschloss und in der anderen den Spannungsabfall bestimmte. Der Spannungsabfall bei konstanter Erregung und konstanter Tourenzahl war in der Armatur mit offener Bewicklung 18%, die gesammte Anzahl der Kraftlinien daher 87%. Aus diesem Werth zurückgerechnet für den Fall, dass beide Armaturen kurzgeschlossen wären, wäre die gesammte magnetische Strömung $= 0.87 \times 0.87 = 75.69\%$ was mit dem obigen Werthe von 74% übereinstimmt.

Diese geringe induktive Rückwirkung einer Armatur auf die andere ist bei dem Entwurf von Maschinen, wo kleiner Spannungsabfall verlangt wird, ein wichtiger

Punkt, und werden wir auch bei unseren Schlussfolgerungen hierauf zurückkehren.

Das Verhältnis des Kurzschluss-Armaturrendwertes zu den Amperewindungen der Magnetpole ergibt sich aus Vorstehendem

$$\frac{F_1 - F_2}{F_1}$$

in unserem Falle $\frac{74-45}{74} = 0.392$. Der Versuch ergab in einer kurzgeschlossenen Armaturspule 1950 Amperewindungen¹⁾ bei einer Magnetisirung von 10000 A-Windungen. Da aber 2 Armaturspulen der Magnetpole gegenüberstehen, ist das Verhältnis $\frac{2 \times 1950}{10000} = 0.39$.

Diese oben gegebene Formel erlaubt uns nun die Grösse des Kurzschlussstromes auch bei veränderten Dimensionen der Maschine rechnerisch annähernd zu verfolgen.

Ich will in dem Folgenden drei Hauptfaktoren der Dynamoberechnung als Veränderliche betrachten, und zwar die Feldstärke, den Luftweg und die Umfanggeschwindigkeit.

Nehmen wir zuerst die Feldstärke. Wir können in dem in die Armaturspule fallenden Querschnitt des Armaturraums mit der Amplitude der magnetischen Induktion kann über 6000 C.G.S. gehen, da, wie es leicht einzusehen ist, das Maximum der Induktion bei Leerlauf gleich

$$6500 \times \frac{2(F_1 - F_2)}{F_1 - F_2 - 4F_4}$$

ist.

In dem oben angeführten Beispiel wäre dieses Maximum bei Leerlauf schon

$$6500 \times 2.24 = 14600 \text{ C.G.S.}$$

und kann es bei Belastung mit phasenverschobenem Strom, infolge des Anwachsens von F_2 und F_4 , leicht über 17000 C.G.S. steigen. Diese angenommene Induktion von 6500 C.G.S. ist bei gut gelüfteten Armaturen bei 5000 bis 6000 Polwechseln pro Minute ohne übermässige Erwärmung noch zulässig. Es können sich die Verhältnisse aber auch so gestalten, dass man mit Sicherheit wegen der magnetischen Sättigung nicht einmal bis 6000 C.G.S. gehen kann.

Die Feldstärke der unipolaren Maschinen ist daher bei den auf dem Kontinent gebräuchlichen Polwechsellagen lediglich durch die Sättigung des Armaturraums begrenzt.

Es ist von besonderem Interesse zu sehen, wie die Veränderung des Luftweges den Kurzschlussstrom beeinflusst. Wenn wir unter Beibehaltung aller Dimensionen der Maschine nur den Luftweg ändern, so bleiben bei denselben Amperewindungen die absoluten Werthe von F_1 , F_2 und F_4 annähernd konstant, nur F_3 wird mit dem reziproken Verhältniss der Länge des Luftweges annähernd proportional²⁾ zunehmen.

Von diesen Voraussetzungen ausgehend, ergeben sich bei der oben angeführten Maschine die in der nachstehenden Tabelle zusammengeordneten, der Übersichtlichkeit halber in Verhältnisszahlen angegebenen Zahlenwerthe.

¹⁾ Hier ist weder die maximale, noch die effektive, sondern die mittlere Stromstärke in Rechnung gezogen. Dieser scheinbar willkürliche Vorgehensweise ist seine Berechtigung in dem Umstande, dass die durch die Bewegung der Armatur hervorgerufene Selbstschwankung des Magnetfeldes durch Wirbelströme in dem Eisen des Magnets und durch die Schwankung des Erregerstromes fast vollständig behoben wird.

²⁾ Die Sättigung des Eisens ist hierbei nicht berücksichtigt.

| Luftweg in mm | Leerlauf | | | Stromstärke in Karussellampere |
|---------------|----------------------|----------------------------------|------|--------------------------------|
| | F_1
$F_1 - F_2$ | $F_1 + F_2 + F_3$
$F_1 - F_2$ | | |
| 4 | 0,89 0,86 | 1,07 | 1,50 | 0,77 0,51 |
| 6,5 | 1,00 1,00 | 1,12 | 1,52 | 1,00 0,89 |
| 10 | 1,05 1,09 | 1,30 | 1,85 | 1,30 0,79 |
| 13 | 2,06 1,48 | 1,38 | 1,17 | 1,54 0,98 |
| 15 | 2,74 1,50 | 1,38 | 2,42 | 1,27 0,18 |

Wir sehen aus dieser Tabelle, dass der Kurzschlussstrom bei dem Leerlauf mit voller Spannung entsprechenden Erregung nur bis circa 13 mm Luftweg wächst, von dort ab bis 15 mm schon um 5% fällt, trotzdem dass die Leerlauferrregung um 20% gestiegen ist. Bei der Vergrößerung des Luftweges von 4 mm auf 13, bei welchem der Kurzschlussstrom ein Maximum wird, steigt dieser auf das 1,74fache; die Erregung hingegen auf das 3,86fache. Gleichzeitig steigt aber auch die Gesamtzahl der Kräfte auf das 1,68fache und das Verhältnis $\frac{F_1}{F_1 - F_2}$ auf das 1,2fache.

Bei derselben Erwärmung der Magnetspule und bei derselben magnetischen Sättigung der Eisenbleche brauchen wir bei 13 mm Luftweg 6-mal soviel Kupfer für die Magnetspule und um 66% mehr Querschnitt bei X'X' und Y'Y' in den Eisenblechen, weiters um 20% mehr Armaturblech.

Wenn wir nun bedenken, dass ausser dem Mehr an Kupfer, welches wir der Mehrleistung entsprechend in die Armatur einbauen müssen, infolge der Vergrößerung des Magnetspulen-Querschnittes die mittlere Länge des magnetischen Kreises auch grösser wird, und dass infolge der Verbreiterung der Armatur auch die Werthe F_1 und F_2 grösser werden, sodass wir nicht einmal auf die 74% Mehrleistung rechnen können, so ist leicht einzusehen, dass die Mehrleistung der Maschine mit der Erhöhung der Herstellungskosten nicht in Verhältnis steht, wenn wir den Luftweg, anstatt 4 mm, 13 mm wählen.

Es ist ferner zu bemerken, dass Luftweg festzustellen, bei welchem die Herstellungskosten pro Kilowatt am kleinsten sind.

Es ist bemerkenswerth, dass das Verhältnis der Armaturkurzschluss Amperewindungen zu der Magnetamperewindungen, welches als Maass der Ausnutzung der Magnetbewicklung gelten könnte, bei kleinem Luftwege viel grösser ist, als bei grossem, und etwas langsamer steigt, als der reciproke Werth der Länge des Luftweges.

Es ist ausser dieser Verhältnisszahl und ausser $\frac{F_1}{F_1 - F_2}$ noch eine, welche bei der Beurtheilung der Ausnutzung des Materials einer Maschine in die Waagschale fällt. Dies ist

$$\frac{F_1 + F_2 + F_3}{F_1 - F_2}$$

jeuer Faktor, um welchen die massiven Querschnitte des magnetischen Kreises bei derselben Sättigung infolge der Streuung grösser gewählt werden müssen, als sich dieselben ohne Berücksichtigung der Streuung ergeben würden.

Auf diese Zahl kommen wir bei unseren Schlussfolgerungen zurück.

Betrachten wir nun den Einfluss der Veränderung der Umfangsgeschwindigkeit unter Beibehaltung der Polzahl, der Umdrehungszahl, der Windungszahlen der Be-

wicklung, des Eisenquerschnittes in den Armaturspulen und des Luftweges.

Mit der Vergrößerung des Durchmessers nimmt die Breite der Armaturen ab, und zwar in einem rascheren Verhältnisse, da die Breite der Ankermaßen unverändert bleibt und die durch dieselben verursachte Verengung des Armatur-Eisenquerschnittes bei grösserem Durchmesser in Procentsatz kleiner wird. Wir kommen der Wahrheit ziemlich nahe, wenn wir annehmen, dass bei denselben Amperewindungen der absolute Werth von F_1 unverändert bleibt, wogegen F_2 und F_3 proportional dem Durchmesser sich ändert. Auf Grund dieser Voraussetzungen sind folgende in nachstehender Tabelle in Verhältnisszahlen angegebenen Werthe berechnet.

| Umfangsgeschwindigkeit in m | Erregung | | Leerlauf | | | in Kurzschluss | |
|-----------------------------|-----------------|------|-------------------|----------------------|----------------------------------|----------------|---|
| | Amperewindungen | Watt | Gesamtkraftlinien | F_1
$F_1 - F_2$ | $F_1 + F_2 + F_3$
$F_1 - F_2$ | Stromstärke | Ankeramperewindungen
Magnetspulenamperewindungen |
| 15 | 1,00 | 0,71 | 1,10 | 1,28 | 1,67 | 0,89 | 0,25 |
| 21,25 | 1,03 | 1,00 | 1,00 | 1,12 | 1,26 | 1,00 | 0,59 |
| 30 | 0,96 | 1,28 | 1,03 | 1,07 | 1,22 | 1,27 | 0,65 |
| 40 | 0,94 | 1,57 | 1,03 | 1,05 | 1,59 | 1,55 | 0,52 |

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass der Kurzschlussstrom und mit diesem, bei einem gegebenen Spannungsabfall, die Leistung der Maschine zwischen den Grenzen von 15 m/Sekunden und 40 m/Sekunden mit der Umfangsgeschwindigkeit steigt. Die zum Leerlauf erforderlichen Magnetamperewindungen, sowie die Gesamtzahl der Kräfte (Kräfte) bleiben ziemlich unverändert, wogegen die für die Magnetspule nothwendige Energie proportional mit dem Kurzschlussstrom steigt, sodass auch das in die Magnetspule einzubauende Kupfergewicht dem Kurzschlussstrom proportional ist. Die langsame, jedoch stete Abnahme des Faktors $\frac{F_1}{F_1 - F_2}$ zeigt, dass die Armatur bei Beibehaltung derselben Sättigung des Eisens etwas schmaler wird, und so wären auch die Werthe F_2 und F_3 etwas kleiner, als auf Grund der Voraussetzungen berechnet wurde. Wir dürfen aber nicht vergessen, dass wir F_2 und F_3 der Armaturbreite proportional angenommen haben, unter Vernachlässigung der Veränderungen, welche die durch die Armaturspulen auf den Stirnflächen der Armaturen hervorgerufenen Streufelder erleiden. Diese bilden zwar nur einen kleineren Theil von F_2 und F_3 , nehmen aber proportional mit dem Durchmesser des Magnetrades zu, sodass die berechneten Werthe des Kurzschlussstromes als etwas optimistisch zu betrachten sind.

Mit der Vergrößerung des Durchmessers muss auch die radiale Tiefe des lamellären Armaturkranzes proportional zunehmen, um dieselbe magnetische Sättigung beizubehalten. Die Breite der Armaturen nimmt zwar in rascherem Verhältnisse ab, als der reciproke Werth des Durchmessers, es wächst aber auch der Kurzschlussstrom um circa 0,85 Mal langsamer als der Durchmesser, sodass wir sagen können, dass auch das Gewicht des Eisenbleches bei zunehmendem Durchmesser proportional zum Kurzschlussstrom wächst.

Die massiven Eisenmassen bleiben hingegen so ziemlich dieselben, ja sie werden

*) Die wirkliche Gesamtzahl der Kräfte (Linien) wird naturgemäss grösser bei grösserem Durchmesser. Diese Mehrzahl stimmt aber ihrem Verhältnissmäßig durch die vergrösserte Nahe des Magnetrades und nicht durch die magnetisch aktiven Theile der Wreline.

durch Veranschönerung der Armaturen noch kleiner; Dies gleicht sich aber dadurch aus, dass durch Vergrößerung des Durchmessers die Nahe des Magnetrades schwerer wird.

Die oben angeführten Zahlenwerthe haben naturgemäss nur für die untersuchte Maschinentypen und dasselbe Ankeruthprofil eine absolute Gültigkeit. Wir können aber doch einige allgemein gültige Schlussfolgerungen ableiten, und zwar:

1. Es lohnt sich nicht unipolare Maschinen, bei denen ein geringer Spannungsabfall verlangt wird, mit einer einzigen Armatur zu bauen, da, wie wir bei der untersehbaren Maschine gesehen haben, bei dem selben Eisenstück und mit derselben Erregung, bei demselben Spannungsabfall mit 2 Armaturen circa 74% mehr geleistet werden kann, als mit einer allein.

2. Der Kurzschlussstrom kann durch Vergrößerung des Luftweges nur in beschränkter Masse gesteigert werden. Es giebt eine Länge des Luftweges, bei dem der Kurzschlussstrom den grössten Werth besitzt.

3. Durch Steigerung der Umfangsgeschwindigkeit wird der Kurzschlussstrom grösser. Es wärsen aber auch zugleich die Gewichte des lamellären Armaturkreises und des Magnetkranzes wesentlich.

Es bleibt unverändert oder wächst in viel geringerer Masse der massive Theil des Magnetkreises. Umgekehrt können wir durch Steigerung der Umfangsgeschwindigkeit bei derselben Leistung und Spannungsabfall die Gewichte der massiven Theile des Magnetkreises wesentlich reduzieren. Man wähle daher die Umfangsgeschwindigkeit bei Maschinen mit geringem Spannungsabfall so hoch, als aus konstruktiven Rücksichten möglich ist. Wo die Tourenzahl nicht vorgeschrieben ist, nehme man dieselbe, um den Durchmesser und somit das Gewicht der Magnetspule zu reduzieren, möglichst hoch.

4. Das Verhältnis zwischen Kurzschluss-Armaturamperewindungen und Magnetamperewindungen ist bei mehrpoligen Wechselstrommaschinen ca. 0,64 - 0,7, wogegen in unserem Falle dasselbe von 0,18 - 0,65 variiert, das heisst die Ausnutzung der Magnetbewicklung war in allen durchgerechneten Fällen eine ziemlich ungünstige, und wäre dieselbe auch bei weinungünstiger Form der Ankermaßen nur bei geringem Luftweg und hoher Umfangsgeschwindigkeit dem guten mehrpoligen Maschinen entsprechenden Werthe näher gekommen.

Dasselbe ist der Fall mit den Streuungskoeffizienten:

$$\frac{F_1}{F_1 - F_2} \text{ und } \frac{F_1 + F_2 + F_3}{F_1 - F_2}$$

welche in den durchgerechneten Fällen zwischen 1,06 und 1,33 bzw. zwischen 1,80 und 2,42 variiren, wogegen bei richtig konstruirten mehrpoligen Maschinen der Streuungskoeffizient der Armatur (in Gegensatz zu $\frac{F_1}{F_1 - F_2}$) stets = 1 angenommen werden

kann und der Streuungskoeffizient des Magneten (im Gegensatz zu $F_1 + F_2 + F_3$) bekanntlich bei normalen Verhältnissen in der Nähe von 1,8 bleibt.

Alles zusammenfassend können wir nun mit Sicherheit behaupten, dass die bipolaren Wechselstrommaschinen den mehrpoligen in Bezug auf Ausnutzung des Materials bei gleichem Spannungsabfall, nur dann ebenbürtig sind, wenn die Umdrehungszahl im Verhältnis zur Grösse der Maschine so hoch gewählt werden kann, dass infolgedessen der durch die Konstruktion des rotierenden Theiles gebotene Vortheil der grossen Umfangsgeschwindigkeit bei guten Proportionen der Maschine voll ausgenutzt werden kann.

Ueber die Verzerrung von Wechselströmen durch asymmetrische Selbstinduktion.

Von Ing. Hermann Eisler und Dr. Max Reithoffer.

Ein Leiter, der an eine gegebene periodisch alternirende Spannung angeschlossen wird von einem Strome durchflossen, dessen Form, Phase und Amplitude (Intensität) durch das magnetische Verhalten des umgebenden Mediums bestimmt ist; ausgenommen ist natürlich der besondere — hier nicht weiter zu erörternde — Fall, in dem ein magnetisches Feld überhaupt nicht entstehen kann, wie bei bifilarer Anordnung. Die gegebene Spannung sei nach dem einfachen Sinnesgesetz variirend vorausgesetzt; dann muss, wenn wir den Spannungsverlauf im Ohm'schen Widerstand des Leiters als klein vernachlässigen, der zeitliche Verlauf des Magnetfeldes, wie auch das umgebende Medium beschaffen ist, ebenfalls durch eine Sinuslinie dargestellt sein, und diese hinter der Spannungscurve um eine Viertelperiode zurückbleiben. Aus dieser — somit gegebenen — Feldkurve lässt sich ohne Weiteres die Stromkurve ableiten, wenn der Zusammenhang zwischen Kraftliniendichte und magnetisirender Kraft für das den Leiter umgebende Medium bekannt ist; wir gelangen so zu drei charakteristischen Formen der Stromkurve:

1. Besitzt der Kern der Wickelung — zur Vereinfachung sei für die Folge angenommen, dass der Leiter in gleichförmiger Bewickelung um einen geschlossenen magnetischen Kreis angeordnet sei — konstante Permeabilität, wie z. B. Luft, so wird zwischen Kraftlinienzahl und Stromstärke Proportionalität bestehen. Der Strom, der fließen muss, um die durch die Klemmenspannung bedingte Variation der Kraftlinien zu erzeugen, wird durch eine mit dem Magnetismus plastisch verhaltenen Sinuskurve dargestellt sein. Von dem Strome, den die gegebene Spannung in einem induktionslosen Widerstand erzeugen würde, unterscheidet sich unsere Stromkurve zwar in Phase und Amplitude, nicht aber in der Form.

2. Besässe das Material des Solenoidkernes veränderliche Permeabilität, ohne aber, wie es bei allen Substanzen von variabler Permeabilität in Wirklichkeit der Fall ist, die Erscheinungen der Hysterese aufzuweisen, so könnte auch die Sinusform des Stromes nicht mehr erhalten bleiben. Die Magnetisirkurve Fig. 3 gebe uns den Zusammenhang zwischen Kraftliniendichte und magnetisirender Kraft für dieses gedachte Material. Aus dieser ergibt sich ohne Weiteres die Kurve des das Solenoid durchflossenen Stromes. Um die Kon-

struktion zu vereinfachen, verkleinert man den Ordinatenmassstab Q , mal und vergrössert den Abscissenmassstab $\frac{4\pi N}{10I}$ mal ($Q =$ Querschnitt, $N =$ Windungszahl und $I =$ mittlere Länge des Solenoids), sodass dann die Gesamtkraftlinienzahl Z als Funktion der Stromstärke J gegeben ist. Die Variation des Feldes zwischen b und b' ist (in bekannter Weise) durch die sinusförmig angenommene Spannung bestimmt und muss als Funktion der Zeit ebenfalls nach dem Sinnesgesetz verlaufen (Fig. 4). Führt nun man punktweise die Konstruktion Om (in Fig. 5) = pq (in Fig. 4) für die ganze Periode durch, so gelangt man zu der in Fig. 4 gezeichneten Stromkurve J , die als wesentliche Merkmale aufweist: Phasenkoinzidenz mit dem Felde, Symmetrielinie in der Mitte zwischen zwei benachbarten Nullpunkten, Abweichung von der Sinusform.

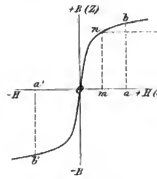


Fig. 3.

3. Der nächst- Schritt führt uns zum magnetischen Verhalten des Eisens, dessen Magnetismus nicht bloss von der eben wirkenden magnetisirenden Kraft, sondern auch von den vorausgegangenen magnetischen Zuständen abhängig ist. Die Magnetisirkurve verläuft nach der Hysteresekurve (Fig. 3).

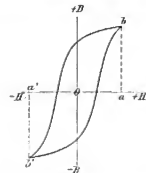


Fig. 4.

Der Strom, der jetzt notwendig ist, um das sinusförmig alternirende Feld zu erzeugen, wird sein Maximum dort haben, wo es dieses besitzt, seine Nullpunkte werden aber zeitlich den Nullpunkten der Magnetisirkurve voreilen, der anlaufende Theil des Wellenberges wird flacher ausfallen, der abfallende steiler, das Maximum liegt nicht in der Mitte zwischen den Nullpunkten, aber noch gleichen Wellenberg und Wellen-

¹⁾ Wenn J' die gemessene Spannung, n Windungszahl, N Windungszahl und Z_m die halb algebraische Differenz der Kraftliniendichten bedeutet, so ist immer unter Verachlässigung des Ohm'schen Verlustes

$$J = \frac{Z}{n} = N \cdot Z_m.$$

Dabei ist es unerwartet, ob die Kraftliniendichte symmetrisch um Null erfolgt oder nicht; sei z die eine, $-z_2$ die andere Amplitude, so ist

$$Z_m = \frac{z_1 - (-z_2)}{2}$$

in diese Gleichung einzusetzen.

thal (Fig. 6) einander. Konstruktion wie im zweiten Fall.

Diese drei angeführten Fälle erschöpfen die Betrachtung des Einflusses des magnetischen Materials auf die Stromkurve, solange angenommen wird, dass die magnetischen Schwingungen gleich weit um Null erfolgen. Wenn wir aber die Variation des Magnetismus um einen gewissen positiven oder negativen Werth vor sich gehen lassen, sodass die Nulllinie nicht mehr die Symmetrieachse bildet, so wird in den Fällen, wo es sich um variable Permeabilität handelt, auch die Gleichheit zwischen positivem und negativem Stromwellentheile aufheben. Wir können diesen Zustand verwirklichen, indem wir um das Solenoid eine zweite Wickelung legen, die von einem Gleichstrom gespeist wird. Für Luft wird das keine Aenderung gegenüber dem Falle 1 hervorbringen; dem zur Erzeugung eines bestimmten Kraftlinienzuwachs wird derselbe Stromstärkezu-

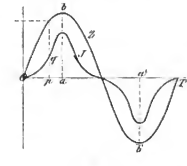


Fig. 5.

wachs erforderlich sein, gleichgültig, ob diese Kraftlinien zu Null oder zu einer schon vorhandenen Anzahl hinzutreten. Anders bei veränderlicher Permeabilität: dort, wo das Eisen sich in einem Zustande geringerer Permeabilität befindet, wird eine grössere Zunahme der Stromstärke für

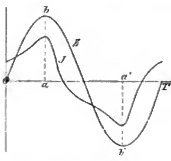


Fig. 6.

einen bestimmten, verlangten Kraftlinienzuwachs erforderlich sein, als in dem Bereiche grösserer Permeabilität, wie dies schon Fall 4 gezeigt hat. Ist der Eisenkern somit durch die Gleichstromwindungen schon bis zum Knie der Kurve magnetisirt, so wird jener Stromimpuls, welcher nach derselben Richtung fließt wie der Gleichstrom — wir wollen diese Richtung die positiv nennen — eine geringere elektromotorische Gegenkraft der Selbstinduktion (wegen der geringeren Permeabilität) finden, als ein Impuls in der entgegengesetzten Richtung. Die nächste Folge davon ist, dass das positive Maximum des Stromes grösser werden muss als das negative. Es könnte also scheinen, dass man auf diese Weise von einer Wechselstromquelle einen weulgutsten theilweise gleichgerichteten Strom erhalten könnte. Würde das positive Maximum gross, das negative

aber sehr klein gemacht, so würde sich die Kurve derjenigen eines periodisch unterbrochenen Gleichstroms nähern. Es würde sich unter Benutzung dieser Anordnung leicht eine Kombination mehrerer solcher Wellen finden lassen⁷⁾, welche die Aufgabe, durch nicht rotierende Apparate Wechselstrom in Gleichstrom umzuwandeln, löst.

Tatsächlich hat Tesla auf die Verwertung dieser Methode ein Patent⁸⁾ genommen. Eine wortgetreue Übersetzung des bezüglichen Theiles der Patentschrift Tesla's entnehmen wir dem Buche: „Nikola Tesla's Untersuchungen über Mehrphasenströme etc.“ von Th. C. Martin, autorisirt deutsche Ausgabe von H. Masser, Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp 1896, in welchem es auf S. 421 wie folgt heisst:

Die Fig. 221—224 stellen gewisse massen-elektromagnetische Vorrichtungen zur Erzielung desselben Resultates dar, d. h. anstatt direkt durch einen Generator die EMK in jedem Zweige des Stromkreises zu erzeugen, stellt Tesla ein oder mehrere Kraftfelder her und führt die Zweige in der Weise durch sie hindurch, dass in ihnen durch den Durchgang der Stromwechsel eine Kraft von entgegengesetzter Richtung oder Wirkung erzeugt wird. In Fig. 221 (hier Fig. 7) z. B. ist *A* der Wechselstromerzeuger, *B* der Leiterstromkreis und *CD* die Zweige, durch welche die Wechselströme geleitet werden. In jeden Zweig

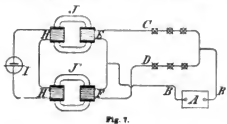


Fig. 7.

ist die sekundäre Wicklung eines Transformators oder einer Induktionspule eingeschaltet, welche, da sie bezüglich ihrer Funktionen den Batterien der vorigen Figur entsprechen, ebenfalls mit den Buchstaben *E* *F* bezeichnet sind. Die primären Wicklungen *H* *H'* der Induktionsspulen oder Transformatorströme sind entweder parallel oder in Serie mit einer Gleichstromquelle *I* verbunden, und die Anzahl der Windungen ist für die von *I* abgegebene Stromstärke in der Art berechnet, dass die Kerne *J* *J'* gesättigt werden. Die Schaltungen sind derart, dass die Verhältnisse in den beiden Transformatorströmen entgegengesetzter Beschaffenheit sind, d. h. die Anordnung ist derart, dass eine Stromwelle oder ein Stromimpuls, welcher in Bezug auf seine Richtung mit derjenigen des Gleichstromes in der einen Primärspule, z. B. *H* überstimmt, die entgegengesetzte Richtung hat wie die in der anderen Primärspule *H'*. Es folgt daraus, dass, während die eine sekundäre Wicklung dem Durchgange einer Welle des einen Vorzeichens einen Widerstand entgegensetzt, die andere sekundäre Wicklung in gleicher Weise einer Welle von entgegengesetztem Vorzeichen entgegenwirkt. Infolgedessen werden die Wellen des einen Vorzeichens in grösserer oder geringerer Masse ihren Weg über den einen Zweig nehmen, während diejenigen des entgegengesetzten Vorzeichens in gleicher Weise über den anderen Zweig gehen.⁹⁾

Kurz liess sich der Tesla'sche Vor-schlag etwa folgendermassen darstellen: Der von einer Wechselstrommaschine *A*

gelieferte Strom wird zu zwei parallelen Zweigen geführt und fliesst in jedem von diesen durch ein Solenoid, welches einen in sich geschlossenen, ausserdem mit einer Gleichstromwicklung, versehenen Eisenkern umgibt. Die Wicklungen sind nun so geschaltet, dass die eine Wellenhälfte — sagen wir die positive — im Solenoid *E* im Sinne des Gleichstroms magnetisirt, in *F* gegen den Gleichstrom, während die negative Wellenhälfte umgekehrt in *F* mit dem Gleichstrom gleichsinnig, in *E* aber gegen-sinnig wirkt. Magnetisirt die Gleichstrom-wicklung die Kerne bis zum Knie, so fände die + Welle in *E* einen kleinen, in *F* einen grossen induktiven Widerstand, die — Welle umgekehrt in *F* einen kleinen, in *E* einen grossen. Daher würde die positive Welle vorzugsweise durch *E*, die negative durch *F* fliessen. Tesla meint nun, dass die so verzerrten Wechselströme Gleichstromwirkungen hervorbringen könnten.

Die Kritik dieser Anordnung liefert aber leider ein negatives Resultat. Allerdings ergiebt sich aus der Ungleichheit der induktiven Widerstände eines solchen Solenoids für die beiden Stromrichtungen, dass nach der einen Richtung ein höheres Strom-maximum auftreten muss als nach der andern, doch muss nichtsdiesweniger gleich viel Elektrizität in positiver wie in negativer Richtung fliessen. Integriert man nämlich die allgemeine Wechselstromgleichung

$$e = ir + \frac{d(Li)}{dt}$$

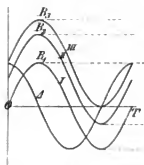


Fig. 8.

die man, wenn *N* die Windungszahl und *Z* den Momentanwerth der Kraftlinien be-denket, auch schreiben kann:

$$e = ir + N \frac{dZ}{dt}$$

über eine ganze Periode, so erhält man:

$$\int_0^T e dt = r \int_0^T i dt + N \int_0^T \frac{dZ}{dt} dt \\ = r \int_0^T i dt + N \int_0^T dZ$$

d. h. da sowohl

$$\int_0^T e dt = 0,$$

als auch

$$\int_0^T dZ = 0,$$

so muss auch

$$\int_0^T i dt = 0 \text{ sein.}$$

Die in einer Periode fliessende Elektrizitätsmenge ist gleich Null, die Fläche der positiven Halbwelle des Wechselstroms muss gleich sein der negativen, gleichgültig in welchem Niveau und nach welcher Kurve die Feldvariation sich vollzieht, unabhängig von dem veränderlichen Werthe der Selbstinduktion. Dieses Resultat kann auch durch die Tesla'sche Ver-zerrung des Wechselstromkreises nicht ab-erit werden.

Da jedoch bei dieser Anordnung, wie oben auseinandergesetzt, die Amplitude der einen Stromrichtung grösser sein muss als die der andern, so ist es wahrscheinlich, dass der Bodigung der Flächen-gleichheit nur genüge geleistet werden kann, wenn die Dauer der beiden Periodenhälften entsprechend ungleich ist. Zu diesem Ergebnis gelangen wir thatsächlich, wenn wir den Stromverlauf graphisch, wie in Fig. 3—4, abbilden. Wir sehen von der Hysteresis zunächst ab und betrachten die Strom-kurven, die sich unter den früher gemachten Voraussetzungen ergeben, wenn sich ein und dieselbe magnetische Variation in ver-schiedenen Höhen abspielt. In Fig. 8 sei *A* die Kurve der gegebenen Wechselstrom-spannung, *B*₁ die aus dieser abgeleitete Kurve der Kraftlinienfläche für den Fall, dass nur die Wechselstromaufwindungen wirksam sind. Der gleichen Wechselspannung entsprechen die Kraftlinienvariationen *B*₂

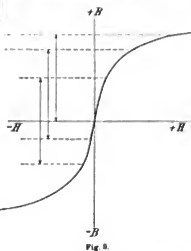


Fig. 9.

und *B*₂, die der Form nach *B*₁ gleich sind, aber durch eine konstante magnetisierende Kraft in höhere Niveaue gerückt sind. Fig. 9 sei die Magnetisierkurve *B* *H* des Solenoidkernes. Allgemein ist

$$H = c(NJ + N_1 J_1)$$

N *J* sind die Wechselstromaufwindungen, *N*₁ *J*₁ die Gleichstromaufwindungen. Wir leiten zunächst die Kurven dieser resultiren- den magnetischen Kräfte ab, wie in Fall 2 oben, und gelangen so zu den Kurven Fig. 10. Um daraus nun die magnetisierende Kraft des Wechselstromes (*e* *N* *J*) und somit, abgesehen von einer Konstanten, den Wechselstrom selbst zu finden, hätten wir die magnetisierende Kraft des Gleichstroms (*e* *N*₁ *J*₁) von den Ordinaten Fig. 10 abgezogen. Wir gelangen aber auch dazu, ohne *e* *N*₁ *J*₁ zu kennen, indem wir in die Kurven eine neue Abscissenachse so legen, dass sich oberhalb und unterhalb derselben Flächen-gleichheit ergiebt, gemäss der Bodigung, dass die in einer Periode fliessende Elek-trizitätsmenge gleich Null sein muss. So sind in Fig. 10 die gestrichelten Achsen die Nulllinien für die resultirenden magnetischen Kräfte, die voll ausgegogen für die

⁷⁾ Eine solche wurde von Herrn Förster vor-geschlagen.
⁸⁾ Patent der Vereinigten Staaten No. 613,000 vom 10. Oktober 1896. Nikola Tesla. Methode der Erzielung direct from alternating currents.

⁹⁾ *Z* ist der Werth des Feldes am Anfang und am Ende einer vollen Periode, das Feld muss nach Verlauf einer Periode zu demselben Werthe zurückkehren, gleichgültig ob die magnetische Variation am Null oder am irgend einem, durch gleiche Gleichstrom-magnetisierung gegebenen, Werthe anfängt.
¹⁰⁾ In, eine nach beiden Richtungen symmetrisch absteigende EMK selbstverständliche Voraussetzung ist.

Wechselstromkräfte, resp. für die Wechselströme.

Man sieht, dass bei superponierter Gleichstrommagnetisierung (II und III) die Kurven

strom bereits gesättigt ist. Durch die Hysterese würde in die hier dargestellten Kurven noch eine Unsymmetrie hineingebracht; die an- und absteigenden Aeste

Stromstärken innerhalb weitester Grenzen mit einer Genauigkeit von 0,1% zu messen gestattet; sodann die „ETZ“ 1896, S. 100, beschriebenen Kurbelwiderstände, welche



Fig. 11.

den Charakter gewöhnlicher Wechselstromkurven verloren haben, dass sie ganz verschiedene positive und negative Maxima erhalten können, dass aber durch verschiedene Dauer der positiven und negativen

würden nicht mehr einander gleich sein, das Maximum, wie im Fall 8 oben, nicht mehr in der Mitte zwischen den beiden Nullpunkten liegen.

(Schluss folgt.)

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Fortsetzung von S. 692.)

Ausstellung von Siemens & Halske.

(Fortsetzung.)

Neben der Abtheilung für Telephonie waren in der nächsten Koje Messinstrumente (Fig. 11 links) ausgestellt, während die äusserste Koje an der Südwand (in der Figur nicht sichtbar) von Eisenbahnsignalapparaten eingenommen wurde. Einige Stellwerke waren, wie die Abbildung zeigt, vor den Scheidewänden der beiden letztgenannten Kojen aufgestellt, während das Modell eines elektrisch betriebenen Signalmasses die Mitte der Halle einnahm.

Die Abtheilung für elektrische Messinstrumente gab eine gute Uebersicht über die Entwicklung von Instrumenten für grosse Genauigkeit, welche während der letzten Zeit von der Firma besonders gefördert worden ist; sie sind sämmtlich in dieser Zeitschrift ausführlich beschrieben, sodass wir uns mit einem kurzen Hinweis begnügen können.

Zunächst sei der neue Kompensationsapparat erwähnt („ETZ“ 1896, S. 507), welcher ohne Umrechnen Spannungen und

an Stelle von Stöpselwiderständen angewendet, ein schnelleres und genaueres Arbeiten gestattet, indem der Übergangswiderstand an der Kurbel vorsehend klein ist. Ferner waren Normalwiderstände ausgestellt von der von der Firma vereinfachten Konstruktion („ETZ“ 1896, S. 101).

In Verbindung mit dem Kompensationsapparat war das neue Deprez-d'Arsonval'sche Galvanometer vereinfachter Konstruktion („ETZ“ 1896, S. 557) ausgestellt, welches eine für die meisten technischen Messungen, auch für Kabelmessungen, genügende Empfindlichkeit besitzt und deshalb vielleicht berufen ist, das Spiegelgalvanometer aus der Technik zu verdrängen. Zur objektiven Ablesung dient eine handliche Laterne für Glühlampenbeleuchtung. Es wird hier nicht das Bild der Spalte, sondern das reelle Bild des Glühlampenfadens an die Skala projiziert, wodurch bedeutend mehr Licht auf die beobachtete Fläche fällt, sodass ein Ablesen bei direktem Tageslicht möglich ist. Für die Laterne werden Glühlampen gewöhnlicher Konstruktion mit beliebig geformten Kohlenbügeln verwendet.

Eine interessante Sammlung bildeten die Präzisionsmessinstrumente für direkte Ablesung, welche „ETZ“ 1896, S. 264, beschrieben sind; durch sorgfältigste Ausführung ist erreicht worden, Instrumente herzustellen, welche vollkommen proportional sind, und somit keiner empirischen Skala bedürfen. Dabei besitzen die Instrumente eine aperiodische Einstellung und sind gegen äussere magnetische Einflüsse unempfindlich. Die ausgestellte Kollektion enthält

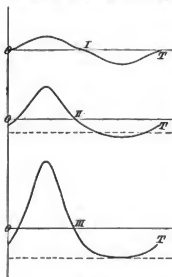


Fig. 10.

Welle diese Amplituden-Ungleichheit so kompensirt wird, dass gleich viel positive und negative Elektrizitätsmenge durch den Kreis fliesst. Wegen der Verringerung des mittleren induktiven Widerstandes wird gleichzeitig der mittlere Stromwerth um so grösser, je höher das Eisen durch Gleich-

unter Anderem gewöhnliche Voltmeter, welche für gewöhnliche Spannungen etwa 2000 Q Widerstand besitzen, — ferner das Mill-Volt- und Ampèremeter, welches analog dem Torsionsgalvanometer der Firma verwendet wird, — und das Präzisions-Volt- und Ampèremeter, welches von Temperaturfehlern fast vollkommen frei, durch einen Stöpselschalter sechs verschiedene Messbereiche besitzt.

Die Abtheilung für Eisenbahnsignale umfasste eine beträchtliche Zahl der von der Firma ausgebildeten elektrischen und mechanischen Apparate zur Sicherung des Zugverkehrs auf ein und zweigleisigen Bahnen. Von hervorragender Bedeutung unter den Neuerungen dieser Abtheilung sind vor Allem zu nennen: die in jüngster Zeit ausgebildete elektrische Weichenstellvorrichtung und die mit selbstthätiger elektrischer Rückstellung der Arme ausgerüsteten Signalmasten; von diesen letzteren war, wie oben erwähnt, das in Fig. 11, welche eine Gesamtschau der Halle zeigt, gesehen von der nordöstlichen Ecke aus, ein kleiner Modell eines dreiflügeligen Mastes aufgestellt, während auf dem Platz vor dem Pavillon ein solcher Signalmast in natürlicher Grösse vorhanden war. Der Motor, welcher auswechselbar ist, hat seinen Platz in dem in dem Modell durch Glasplatten, sonst durch Eisenplatten abgeschlossen viereckigen Sockel des eisernen Mastes. Bei Vorfahrt des Zuges wird der Motor selbstthätig eingeschaltet und dreht die Flügel in die Gefahrenstellung. Eine eingehende Beschreibung dieser beiden Apparate ist der elektrischen Signalmasten und der elektrischen Weichenstellvorrichtung — wird einer besonderen Abhandlung vorbehalten. Wir begnügen uns deshalb für heute in Bezug auf die letztere mit folgender kurzen Erläuterung: Neben der Weiche ist in einem festen geschlossenen, wasserdicht verschlossenen Gehäuse aus Gusseisen ein kleiner Motor von gedrungener Bauart untergebracht, welcher mittels Vorgelege die Schraubstange der Weiche bewegt.

Der Motor ist, wie gesagt, auswechselbar; nachdem der mit zwei Motoren verschlossenen Gehäusedeckel aufgeklappt ist, hat man nur zwei weitere Schraubmutter zu lösen, um sofort den Motor herausheben und durch einen neuen ersetzen zu können. Es sind drei Kontaktverbindungen vorhanden, die beim Einsetzen des Motors selbstthätig hergestellt werden. Der eine Pol des Motors ist ständig durch eine Leitung I mit dem einen Pol der als Stromquelle dienenden Akkumulatortrommel verbunden, während nach dem anderen Pol des Motors zwei Leitungen II und III führen, von denen abwechselnd je eine eingeschaltet ist. Diese beiden Leitungen gehen sowohl am Motor wie am Stellwerk über einen Umschalter; derjenige am Motor, welcher abwechselnd eine der beiden Leitungen mit dem zweiten Pol verbindet, wird vom Motor selbst thätig in dem Augenblick, wo die Umlegung und Verriegelung der Weiche vollendet ist. Der Umschalter am Stellwerk verbindet bei jeder-maligem Umlagern den zweiten Pol der Batterie mit derjenigen Leitung, z. B. II, welche gerade mit dem Motor verbunden ist, sodass dieser Strom bekommt und die Weiche umlegt; sobald aber die Umlegung vollendet und die Verriegelung bewirkt ist, unterbricht der Motor selbst den Strom. Indem sein Umschalter die stromdurchflossene Leitung II unterbricht und die andere (III) mit dem Motor verbindet, sodass das Spiel in umgekehrter Richtung vor sich geht, wenn der Umschalter am Stellwerk jetzt in die Anfangsstellung zurückgelegt wird, in welcher III mit der Batterie verbunden ist. Zur Kontrolle dient

ein am Stellwerk angebrachter Elektromagnet, welcher zwischen den beiden abwechselnd einschaltbaren Leitungen II und III liegt. Eine kurze Überleitung lässt erkennen, dass während der Ruhe ein schwacher Strom über den Umschalter am Stellwerk in die eine Leitung, z. B. II, durch den Elektromagnet, und die andere Leitung III zum Motor und durch diesen und die mit seinem einen Pol fest verbundene Leitung I zurück nach der Batterie fließt. Der Elektromagnet, der mit einer Zeigerscheibe ausgerüstet ist, zeigt deshalb während der Ruhe Strom (weiss) an; sobald aber am Stellwerk die Leitung III mit der Batterie verbunden wird, fließt der Strom nicht mehr durch den Elektromagnet, sodass dieser stromlos (schwarz) anzeigt; dies dauert so lange, bis der Motor die Weiche umgelegt hat und Leitung II einschaltet, alsdann wird der Elektromagnet wieder von Strom durchflossen und zeigt weiss, als Zeichen, dass die Umlegung und Verriegelung der Weiche ordnungsmässig erfolgt ist.

An sonstigen Signalanlagen waren eine vollständige Blockanlage für zweigleisige Bahnstrecken, ein Gleisprüfer, Einrichtungen für eingleisige Bahnstrecken zwischen zwei Stationen und Warnungssignaleinrichtungen für unbewachte Wegübergänge vorhanden.

Von den sonst ausgestellten Apparaten seien noch der elektrische Mienenzündler (ETZ 1898 S. 445), erwähnt, sowie der elektrische Schiffskommando- und Schiffsteuerapparat, der in letzter Zeit nicht unwesentlich abgeändert worden ist.

Ausstellung von Georg Müller.

Die Ausstellung dieser Firma umfasste hauptsächlich Blockapparate, Telefonstationen, Morse-schreiber und Läutwerke.

Die Blockapparate wiesen im Allgemeinen die von Siemens & Halske ausgebildeten Bauarten auf; unter den ausgestellten Exemplaren war ein zweiflügeliger Wärtelockapparat (Fig. 12) mit 2-drahtiger Streckenblockschaltung, ein 4-theiliger Centralblockapparat und ein 10-theiliger Stations-

nicht sprachreihe Einrichtung getroffen, welche eine wiederholte Bedienung des Feldes ermöglicht, wenn durch Abblenden der Blocktaete die Blockierung unvollständig bewirkt worden ist.

Von den ausgestellten Telefonstationen zeigt Fig. 14 eine Wandstation für Induktortelephon, wie sie, ausgerüstet mit einem kleinen Plattenbildzähler, bei verschiedenen Eisenbahnlinien eingeführt sind. Diese und die anderen ausgestellten Stationen waren mit Präzisions-Prismen Mikrophonen ausgestattet, deren Spremembran aus einer durch Drahtgeflecht geschützten Kohlenplatte besteht, hinter welcher ein mit 12 prismenartig eingepressten Vertiefungen versehenes Kohlenfacettensstück justirbar angeordnet ist. Zwischen der Membran und den Vertiefungen des Facettensstückes sind 12 Kohlenprismen gelagert, deren vordere Fläche derart gestaltet ist, dass jedes Prisma sich mit 4 vor-springenden Berührungspunkten gegen die Kohlenmembran anlegt. Die so gebildeten 48 Berührungspunkte geben eine laute und reine Übertragung der Sprache.

Von den ausgestellten Läutwerken ist besonders zu erwähnen eine für Tunneln und Bergwerke geeignete Signalglocke, bei welcher das Eindringen von Rauch, Feuchtigkeit und Staub an die Elektromagneten und ihre Kontakte durch Anwendung eines Flüssigkeitsabschlusses vollständig verhindert ist. Die Einrichtung ist kurz die folgende: An der Unterseite einer gusseisernen Bodenplatte hängt die 17 cm messende Glockenschale, während der Klöppel-Elektromagnet auf der oberen Seite der Platte aufgestellt ist, derart, dass der mit dem Anker verbundene Klöppel durch ein Loch in dem Boden nach unten ragt. Dieses Loch ist von einem an die Bodenplatte angegossenen ringförmigen Trog von etwa 25 cm Höhe und 1,5 cm Breite umgeben, in welchen ein am Klöppelstück concentrisch angebrachter Blechdeckel hineinragt. Die Bodenplatte ist ferner mit einer an ihrem äusseren Rand entlang laufenden Rinne von etwa 15 cm Breite und Tiefe versehen. In diese Rinne passt das aus Eisenblech bestehende Schutzgehäuse.

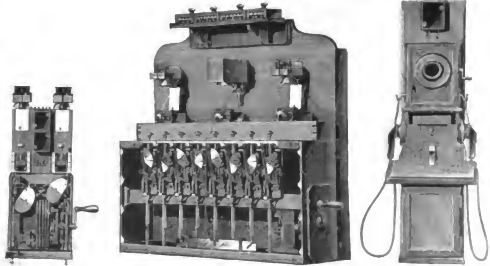


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

block Fig. 13. Die Vorwerktaeten, welche hier für die Anwendung gekommen waren, zeichnen sich durch sichere Kontaktgange aus, indem sowohl die Arbeits- als auch die Rückkontakte als Schließkontakte ausgebildet waren. An dem linken Feld des Apparates Fig. 12 und an dem Feld 2 des Apparates Fig. 13 war eine zur Zeit noch

Indem nun sowohl der Trog als auch diese Rinne zu etwa drei Vierteln mit einer schwer verdampfenden und erst bei sehr niedriger Temperatur gefrierenden Flüssigkeit gefüllt sind, wird ein vollständiger Inducter Abschluss erzielt, ohne dass die Hebung, welche die Flüssigkeit in dem Trog auf die Bewegung des mit dem Klöppelstück

verbunden Blechdecke ausübt, nachtheilig auf die Lautstärke der Glockenschläge einwirkt. Der Klöppelektromagnet wird nicht direkt von der Station aus betätigt, sondern durch Zwischenhalten eines einfachen Kleinfeldes, welches zusammen mit dem Trockenelement, welche zur Betätigung des Lokalstromkreises des Klöppelektromagneten notwendig sind, neben diesem letzteren auf der Bodenplatte der Glocke und unter dem Schutzgehäuse aufgestellt sind. Das Relais wird mittels eines in der Station aufgestellten Laufwerkes betätigt, welches die Entsendung von Stromstößen von solcher Länge und in solchen Zwischenräumen, als durch die Schwingungsdauer des Klöppels der Glocke bedingt ist, entsendet.

(Fortsetzung folgt.)

LITERATUR.

Kalender für Elektrotechnik. Vierzehnter Jahrgang, 1897. Herausgegeben von F. Uppenborn, städt. Oberingenieur in München. Zwei Theile. Preis 5 Mk. 25 Pf. 24 Tafeln. Verlag von R. Oldenbourg, München-Leipzig, 1897. Preis 5 Mk.

Der Uppenborn'sche Kalender genießt einen so begründeten Ruf, dass eine eingehende Besprechung eines Inhaltes überflüssig erscheint; wir begnügen uns deshalb zunächst damit, die Änderungen, welche der vorliegende 14. Jahrgang gegenüber der vorjährigen Ausgabe aufweist, mitzutheilen.

Diese Änderungen sind zum Theil recht umfassend, indem viele Stellen vollständig umgearbeitet oder neu hinzugekommen sind, eine Anzahl neuer Illustrationen aufgenommen wurde. Besonders treten die Änderungen hervor in den Abschnitten über Wechselstromtechnik, Centralstationen, Selbstbetätigung und elektrische Bahnen, welche in der Hauptsache ganz neu bearbeitet oder durch umfassende Ergänzungen erweitert wurden; der hierfür erforderliche Raum ist durch Streichung einer Anzahl solcher Messmethoden, welche für den praktischen Ingenieur weniger Interesse haben, erspart worden. Insbesondere sind Tabellen über Fabrikate aus dem Texte ausgeschieden und zu einem Anhang des zweiten Theiles des Kalenders zusammengestellt worden sind. Wie vor Jahren, so sollen diese Tabellen im nächsten Jahrgange ebenfalls fortfallen, da die einzelnen Firmen bereitwillig die in den Tabellen enthaltene Auskunft über ihre Fabrikate jedermann auf Verlangen mittheilen.

Eine weitgehende Umarbeitung hat, wie erwähnt, der Abschnitt über Centralstationstechnik erfahren, u. A. sind die Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (Seite 200 u. f.) neu aufgenommen worden; wesentlich abgeändert ist die auf S. 197 abgedruckte Tabelle, welche in übersichtlicher Weise die bei Hausinstallationen für verschiedenartige Räumlichkeiten zulässigen Verdrahtungsarten und Drahtarten anführt. Hierbei möchten wir auf einen Widerspruch aufmerksam machen: In dieser Tabelle wird es als zulässig angegeben, Kupferdraht und Okonidraht in trockenen Räumen in Holzleiste zu verlegen, während solches nach § 10 der abgedruckten Verbandsvorschriften direkt unzulässig ist. Dieser Widerspruch hätte vermieden werden sollen, da er leicht zur Verwirrung desjenigen führt, der im Kalender Auskunft sucht über diese Angelegenheit. Es wäre wünschenswerth, dass dieser Widerspruch bei der nächstjährigen Ausgabe beseitigt wird. Ausserdem möchten wir Anregung geben zu einigen geringfügigen Textänderungen. Bei der Tabelle, welche seit einiger Zeit noch in Bezug auf die Gefährlichkeit elektrischer Ströme für das Leben herrscht, erscheint uns die kurze und bestimmte Angabe auf Seite 77, Theil I, dass die niedrigsten Spannungen, welche direkt den Tod von Menschen zur Folge hatten, bei Gleichstrom 500 V, bei Wechselstrom 400 V waren, bedenklich angesehen davon, dass Fälle vorgekommen sind, wo Menschen unter Einwirkung noch niedrigerer Spannungen getödtet worden sind, während andererseits auch Fälle bekannt sind, wo von höheren Spannungen getroffene Personen sich erholt haben, dürfte es sich empfehlen, auf die bestehende Unsicherheit auf diesem Gebiete hinzuweisen.

Auf Seite 942 empfiehlt es sich, Zelle 11 bis 12 v. o. und 36—5 v. u. objektiv zu fassen;

ebenso wäre eine Bearbeitung des zweiten Abtheiles Seite 248, welche einen logischen Widerspruch enthält, angezeigt.

In Weiterem möchten wir anregen, dass die Leitlinie der Drahtverbindung S. 281, sowie die Ausführungen S. 288 über strömende Leitungen, Fernsepparate in Schichtenleitungen durch Abbildungen erläutert werden. J. H. W.

Isaac Newton und seine physikalischen Principien. Ein Hauptstück aus der Entwicklungsgeschichte der modernen Physik. Von Prof. Dr. Ferd. Rosenberger. Mit 25 Abbildungen. Verlag von Johann Ambrosius Barth (Arthur Meiner), Leipzig, 500 Seiten. Preis 13,50 Mk.

In sehr ansehender und erschöpfender Weise giebt der Verfasser eine kritische Darstellung des Lebens und Wirkens Newton's, wobei er im Allgemeinen den Plan verfolgt, den Leser zunächst mit der älteren Entwicklung derjenigen physikalischen Anschauungen vor Newton bekannt zu machen, an deren weiterer Ausführung und Vertiefung dieser bedeutende Forscher so wesentlichen Antheil hatte.

Die Gestalt Newton's ist eine der meist unmitrathen in der Geschichte der Naturwissenschaften; das Urtheil der Nachwelt ist von der höchsten Erhebung bis zu geringstschätzigen Absprechen aller Genialität gewechselt. Wohl zum ersten Male giebt der Verfasser eine Darstellung, die unerkennenswerther Sachlichkeit streng die menschlichen Schwächen von den genialen Fähigkeiten des klar sehenden Forschers unterscheidet; er zeichnet mit klaren Zügen die Gestalt Newton's, wie er, erst im jungen Alter mittheilend, allmählich mehr und mehr in sich verschlossen wurde, indem er, vertriebt in sein Studium, das Leben über der Forschung vergaß, und deshalb, als viele Anschauungen, die ihm selbst so klar und überzeugend schienen, gegen die Ansichten Anderer vertreten sollte, seinen Widerspruch als persönliches Angriff ausah und, unbefriedigt von diesem Kampfe, sich immer mehr von der Ansauwelt zurückzog. Die Darstellung ist ein großartiges, größtes Werk, der Principia mathematica, infolge der übermäßigen geistigen Arbeit und durch den Verlust eines wohlwollenden Mäcenats, der sich später als ein vorübergehendes Geistesgeschwehe befallen wird, nach deren Heilung die Bemühungen eines Freundes ihn die höchsten Erfolge leisteten, sodass die letzte Hälfte seines Lebens, Ausseer Anerkennung reich, ihn schon als den unumschränkten Herrscher im Reiche der Naturwissenschaft darstellte, der er für einen großen Theil der nachfolgenden Generationen lange Zeit war.

Besonders interessant ist die Darstellung der allmählichen Entstehung der Newton'schen Lichttheorie und des hierher gehörigen Streites mit Hooke; ferner die Darstellung der sonst in sich so geistige Logiker, durch die Widersprüche Hooke's die ihn leitete, von seiner Gedankensbahn abgelenkt worden mit dem falschen Weg hinein, der zur Aufstellung der Emissionstheorie führte; denn eine Zeit lang vertrat die Ansicht, dass Licht ein Fluidum über das Licht sehr stark der Huygen'schen Induktionstheorie.

Bei aller Gründlichkeit, mit welcher der Verfasser die Natur der Dinge erschließt, ist sehr anregend geschrieben, sodass wir es Allen, welche Interesse für die allmähliche Entwicklung unserer Kenntnisse über die Natur und die Herzen der physikalischen Wissenschaften haben, bestens empfehlen können. J. H. W.

The Metric System. By W. H. Wagstaff London 1896. Whittaker & Co. Price 1s. 6d.

Dieses kleine Werkchen ist ein Abrück von vier Vorlesungen, die der Verfasser vor Jahresfrist im Great-hall College gehalten hat. Seit der deutschen Lesung ist es mit modernem Interesse, als es den Bestrebungen der Decimal Association Vorschub thut, welche Bestrebungen, wenn sie zum Ziele führen sollten, den gewöhnlichen Verkehr zwischen Deutschland und England sehr erleichtern würden. Dass die in England gebräuchlichen Masse- und Längeneinheiten, die sich nicht so vollständig unpraktisch sind, verursacht der Autor auf Grund von vielen Beispielen und der Aussagen der von der parlamentarischen Kommission vor nommenen Untersuchungen, die diese Kommission hat übrigens am 1. Juli 1895 an das Parlament berichtet, dass die Einführung des metrischen Systems durchaus wünschenswerth sei. G. K.

CHRONIK.

Prag (Elektrotechnischer Verein). Sonntag, den 21. d. M., hielt Herr Ingenieur Emil Kolben, Chef der Firma Kolben & Co. Fabrik für elektrische Maschinen, in Prag-Visotchan, den angekündigten Vortrag über das Thema: „Praktische Gesichtspunkte für die Konstruktion und Regulierung von elektrischen Tramwaywagen“, im Physikalischen der k. k. deutschen technischen Hochschule. An Hand einer Anzahl von Projektionsbildern erläuterte der Vortragende anfangs die gebräuchlichsten Typen und Konstruktionen von Wagenuntergestellen und Wagenkästen von elektrischen Tramwaywagen und hob besonders die aus dem amerikanischen Konstruktionen hervor. Zu der elektrischen Ausrüstung der Wagen übergehend, beschrieb er sämtliche Details derselben, wie Kontaktvorrichtungen, Sicherheitschalter, Sicherungen, Motoren, Geschwindigkeitsregulatoren und Blitzschutzvorrichtungen. Das Hauptkapitel bildete die Charakteristik der Motorenkonstruktionen und der Regulirapparate, in deren Bau und Herstellung der Vortragende langjährige Erfahrungen in den Werkstätten Edison's in Amerika und auch in der Schweiz gesammelt hatte. Er schilderte die grossen Schwierigkeiten, die der Elektrotechniker bei der Fabrikation brauchbarer Motoren für Tramwaybetrieb zu überwinden hat, da diese Maschinen unter den Wagenkästen untergebracht werden müssen, wo sie nicht nur im Raume sehr beschränkt, sondern auch dem Stausstaub, dem Schmutz und den Wirkungen der Wasserpfützen direkt ausgesetzt sind. Diese Motoren müssen daher einen ganz besonderen von den gewöhnlichen elektrischen Konstruktionen abweichenden Bau erhalten, um den schwierigen Dienst denernd gut, ohne zu Bestrebungen Veranlassung zu geben, versehen zu können. Zum Schlusse wurden die gebräuchlichsten Regulirmethoden besprochen, sowie eine vom Vortragenden selbst erdachte und mit gutem Erfolg auf mehreren Orten angewandte Regulierung, welche gleichzeitig eine elektrische Bremse eines jeden Wagens gestattet, wodurch derselbe von der gewöhnlich mechanischen Bremse unabhängig wird.

KLEINE MITTHEILUNGEN.

Telegraphie.

Elektromotor-Lautwerke in Fabriken, auf Eisenbahnen, in Feuerwerken, etc., sind jetzt bräuchlich aus stark tönende Lautapparate

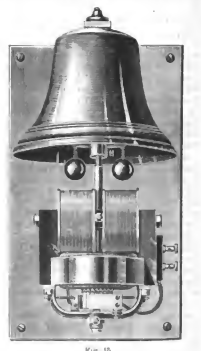


Fig. 15.

Die gewöhnlichen Schwingglocken können nur bis zu einer gewissen Grösse verwendet werden, weil grosse Klöppel grosse Schwingungsdauer und Amplitude haben müssen, als was

es die Selbstentladung zulässt. Ueberdies würde die starke Funkenbildung bei grösseren Selbstentbrechern sehr bald eine Zerstörung der Kontakte im Gefolge haben. Läuteparasite, welche durch die Federkraft der Kontakte in Betrieb werden, haben den Nachtheil, dass man sie sehr oft anzufassen muss. Die langsam sich abladenden grossen Läuterkerle endlich, welche die Lauterkek ziehen, sind complicirt, theuer und empfindlich.

Um diesen Verhältnissen Rechnung zu tragen, baut die Firma Friedr. Heller in Nürnberg Motoren, welche einen kleinen Elektromotor besitzen, dessen vertikale Welle aus ein Ketten- oder Kugeln trägt. Die Welle ist nicht in derselben Achse mit der Glockenschale, sodass die Klügel einwirkend in einzelnen Schlägen anprallen. Bei Inangriffnahme des Elektromotors werden die Kugeln infolge der Centrifugalkraft gegen den Rand der Glocke geschleudert und verursachen so ein starkes Geräusche. Durch Anwendung entsprechend grosser Elektromotoren kann man den Klang beliebig laut und stark herabbringen. Für die Praxis werden in der Regel nur zwei Typen gefertigt. Dieselben können mittels Batterien betrieben werden; zweckmässiger verwendet man jedoch einen Starkstrom aus elektrischen Beleuchtungsanlagen zur Verfügung steht, können die Läuterkerle damit gespeist werden.

Die vorstehende Fig. 1 zeigt eine Ansicht des Apparats; der Motor ist unten eingezeichnet. In der Fig. 15 nicht abgebildeten, lackirten Zinkblechkasten, eingeboren. Das Läuterwerk beträgt bei 110 V. $\frac{3}{4}$ bis 2 A.

Telephon.

Neue internationale Fernsprechverbindungen. Am 1. d. Mts. ist ein Fernsprechvertrag zwischen Hamburg-Amsterdam eröffnet worden; dieselbe wird zunächst dem Verkehr zwischen Berlin und Hamburg einerseits, mit Amsterdam andererseits, und zwischen den Linien Hamburg-Amsterdam beträgt rund 600 km, sodass die Entfernung Berlin-Rotterdam via Hamburg und Amsterdam sich auf rund 800 km stellt. Die Gebühr ist 3 M für ein gewöhnliches Drei-Minutengespräch festgesetzt.

Erweiterung des Fernsprechbetriebs. Der Fernsprechverkehr zwischen Berlin und Hameln, ferner zwischen Berlin und Spriettow sowie Primkanin ist eröffnet. Die Gebühr für ein gewöhnliches Drei-Minutengespräch beträgt 1 M.

Der Vertrag zwischen der American Bell Telegraph Co. und der Western Union Telegraph Co. Bei einer früheren Gelegenheit (S. 172) 1896, S. 187) haben wir mitgeteilt, dass die bisher zwischen diesen beiden Gesellschaften bestehende Vertrag, wonach die sogenannte Gesellschaft auf Fernsprechbetrieb, die letztgenannte auf Telegraphbetrieb sich beschränken sollte, voraussichtlich nicht erneuert werden würde. Die Vertragszeit hat nunmehr mit dem abgelaufenen Monat November ihr Ende erreicht, ohne dass ein neues Abkommen zwischen den beiden Gesellschaften abgeschlossen worden wäre. Der jetzt abgeschlossene Vertrag basirte im Wesentlichen darauf, dass die Western Union sich des telephonischen Betriebes auf ihren Linien enthalten sollte, wofür ihr die Bell Co. eine jährliche betragsmäßige Entschädigung zu zahlen hatte, welche in einigen Jahren die Höhe von etwa 900 000 M erreicht hat, während nach den vorliegenden Angaben die Gesamtsumme der von der Western Union gezahlten Beträge auf rund 33 000 000 M sich stellen. Den durch Erlöschen des Vertrages für die Western Union zu bewerkstelligenden Anstalt gedankt diese Gesellschaft dadurch zu decken, dass sie sich dem Fernsprechbetrieb zuwendet; hierdurch sowie durch den Umstand, dass die Western Union ihrerseits den Telegraphbetrieb in dem ihr erwünscht erscheinenden Umfange aufzunehmen kann, wird natürlich eine scharfe Konkurrenz zwischen den beiden Gesellschaften hervorgerufen werden, welche sicherlich nicht zum Nutzen weder der einen, noch der anderen, der Vereinigten der Western Union, sich wird; denn abgesehen davon, dass diese Gesellschaft von den beiden die grösseren Anwendungen zu machen hat, um den Wettkampf erfolgreich zu bestehen zu können, kann man den gegenwärtigen Zustand in Betracht, dass der Prozess der Regierung gegen die Bell Co. wegen des Berliner Patentes noch in der Schwebe ist, die für die Western Union vortheilhafter, schliesslich zu einer Uebernkunft führen, wenn nicht gar zu einer Verneinung der beiden Gesellschaften, deren Interessen sich so nahe berühren.

Elektrische Beleuchtung.

Städtisches Elektrizitätswerk zu Düsseldorf. Dem Betriebsbericht für das diesjährige Jahr vom 1. April 1896 bis 31. März 1897 entnehmen wir die nachstehenden Angaben.

Der Anschlusswerth stieg im Berichtsjahr von 20 369 auf 23 403 Lampen zu je 53,5 Watt und umfasste 27 200 bis 28 312 Kilowattstunden. Der Anschlusswerth ist demnach um 15,2% und die Stromabgabe um 19,1% gestiegen. Für Kraftwerke stieg der Anschlusswerth von 17 105 auf 22 111 Kilowattstunden. Am 31. März 1896 waren 17 074 Glühlampen, 582 Bogenlampen, 16 Apparate und 25 Motoren angeschlossen.

Die Betriebsmittel des Werkes wurden durch die Anschaffung eines dritten Maschinenatzes, geliefert von der Elektrizitäts-A. G. v. vorn. Schuckert & Co. in Nürnberg, erweitert. Derselbe besteht aus einer Dampfmaschine von normal 300 und maximal 400 PS mit einer unmittelbar gekuppelten Dynamomaschine. Die Dampfmaschine entspricht in ihrer Ausführung genau den beiden vorhandenen und ist wie diese von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz erbaut. Die Dynamomaschine erhebt den Laststrom gelegiger Apparate durch die Firma vorn. Schuckert & Co. gebaut.

Da die Umwandlung des Strassenbahnbetriebes mit Pferden in einen solchen mittels Elektrizität, eine sehr wichtige Aufgabe darstellte, so wurde, um für diesen Fall vorbereitet zu sein und die Stromlieferung für diesen Zweck übernehmen zu können, die dritte Dynamomaschine demnächst eingeleitet, die sowohl Strom in der Lichtspannung bis 850 V, als auch Strom mit doppelter Spannung zu liefern vermag. Der dritte Maschinenatz bildet später für Licht- und Bahnbetrieb eine gemeinsame Reserve. Die Abnahmeversuche an der dritten Maschine fanden im Februar d. J. statt und hatten Ergebnisse, welche die garantierten Leistungen nicht unerheblich überschritten.

Im Leitungsnetz wurden 89 neue Anschlüsse angeführt und wurden hierzu 10000 Idr. in armirte und 600 Idr. in unarmirte Kabel verwendet. In verschiedenen Strassen wurden Strassenkabel verlegt.

Verwendet wurden zu diesen Erweiterungen 1 Kabelkasten, 3 Abzweigkäufen und 8683 Idr. in armirte Kabel von 25 bis 75 mm Durchmesser mit einer anzuwehrenden Luftschraube von 1,2 km.

Zur Beleuchtung der Kreuzung Harold- und Friedenstrasse wurde ein Beugelbühnenleuchter mit zwei Bogenlampen zu je 12 A aufgestellt. Auch wurde der Annaberger mit zwei Bogenlampen beleuchtet.

Ständige Betriebsmittel arbeiten zuverlässig. Störungen kamen nicht vor.

Im Berichtsjahr kam am 1. Januar 1896 in Kraft getretene Ermässigung des Strompreises von 9 auf 8 Pl. pro Hektowattstunde voll zur Geltung. Trotz dieser Preisermässigung wurde ein sehr günstiges finanzielles Ergebnis erzielt, wie aus dem finanziellen Theil des Berichtes hervorgeht.

Die vier Kerze waren zusammen während des Jahres 756 Kilowattstunden oder täglich durchschnittlich 20,8 Stunden. Der Gesamtköhrenverbrauch betrug 1 348 600 kg, und zwar kommen auf 1 PS-Stunde zu 600 Wattstunden Stromerzeugung 1,806 und für Stromabgabe 1,509 kg Kohle. Auf 1 kg Kohle kommen im Durchschnitt 4,6-06 Wattstunden erzeugt und 346,80 Wattstunden nutzbar abgegeben. Zur Veranschaulichung sei erwähnt, dass westfälische Kohle Nuss III zum Preise von 85 M für 10 000 kg.

Ueber den Betrieb der Dampfmaschinenmaschinen giebt die folgende Tabelle Aufschluss.

| Jahresleistung in kWh | im Jahre Kilowattstunden | Durchschnittliche Leistung in PS | |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------------|----------|
| Maschine I | 1 978,78 | 296 296,9 | 281,30 |
| Maschine II | 1 871,50 | 283 531,1 | 280,00 |
| Maschine III | 94,15 | 61 945,8 | 260,55 |
| Maschine I, II, III zus. | 3 944,43 | 651 773,8 | 2 608,19 |

Die mittlere tägliche Zahl der Betriebsstunden für alle drei Maschinen betrug 7,98 die der Maschinen einzeln 9,80.

Die Maschinen arbeiteten mit einer mittleren Spannung von 258,7 V. Die grösste Tageserzeugung betrug statt am 2. Dezember 1896 4019,9 Kilowattstunden = 613,2 PS-Stunden in 12 Zeit- und 23 Maschinenbetriebsstunden. Die geringste Tageserzeugung fand statt am 15. Juni 1896 mit 618,1 Kilowattstunden = 78 PS-

Stunden in 2,5 Zeit- und 25 Maschinenbetriebsstunden. Die durchschnittliche Tageserzeugung der Maschinen betrug in den 6 Sommermonaten 1831,7 PS-Stunden in 8,36 Stunden von 9 bis 9 1/2 Uhr Nachmittags. Die durchschnittliche Tagesleistung der Maschinen betrug in den 6 Wintermonaten 2624,6 PS-Stunden in 9,16 Stunden von 10 1/2 Uhr Mittags bis 10 Uhr. Im 1. Uhr Abends die durchschnittliche Beanspruchung der Maschinen betrug 91,8% ihrer normalen Leistung von 300 PS.

Von den drei Akkumulatoreneinheiten hatten die Station I eine Kapazität von 2640 A-Stunden bei einer höchsten Entladestromstärke von 792 A, die Stationen II und III eine Kapazität von je 1410 A-Stunden bei 420 A höchster Entladestromstärke. In der folgenden Tabelle sind die auf den Betrieb der Akkumulatoren bezüglichen Daten für das ganze Jahr zu zusammengefasst.

| Unterstation | Ladung in A-Stud. | Entladung in A-Stud. | Mittlere Ladung in A-Stud. | Mittlere Entladung in A-Stud. | Summe der Ladung in A-Stud. | Summe der Entladung in A-Stud. |
|--------------|-------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| I | 747 798 | 678 803 | 93 777 | 70 385 | 1 365 596 | 1 179 188 |
| II | 365 116 | 368 967 | 93 222 | 17 135 | 730 338 | 586 102 |
| III | 392 673 | 426 678 | 66 934 | 66 934 | 859 607 | 859 607 |

Bei allen drei Unterstationen zusammen betrug die Ladung bei einer mittleren Spannung von 180,4 V 1 255 778 A-Stunden, die Entladung bei einer mittleren Spannung von 112,3 V 1 119 925 A-Stunden, die mittlere Ladungs- und Entladungsstromstärke betrug die mittlere Beanspruchung der Kapazität 55,70%.

Die gesammte Ladung der Akkumulatoren betrug 2 051,611 kWh, die Entladung 240 453,1 kWh. Der Verlust d. Akkumulatoren betrug 76 984 kWh.

Der Jahreswirkungsgrad der Akkumulatoren betrug somit 76,857%.

Die grösste Entladung war:

| | A-Std. | Kapazität |
|------------------------------------|--------|-----------|
| in Batterie I am 1. Sept. 1896 mit | 3294 | 129,2 |
| " " " " 17. Febr. 1896 | 260 | 60,9 |
| " " " " 17. Febr. 1896 | 1059 | 117,66 |

Die geringste Entladung war:

| | A-Std. | Kapazität |
|-----------------------------------|--------|-----------|
| in Batterie I am 9. Juni 1896 mit | 1090 | 41,29 |
| " " " " 27. Juni 1896 | 84 | 2,41 |
| " " " " 18. April 1896 | 800 | 35,46 |

Die Batterie II wurde nur während des Haupt-Lichtbedarfs von Beginn der Dunkelheit bis 10 1/2 Uhr Abends an das Netz geschaltet. Während des Tages arbeitete die Station I zusammen allein, während der übrigen Zeit gaben I und III zusammen den erforderlichen Strom ab.

Am Nachmittagszeitpunkt wurden gebraucht 4 466,6 l Schwefelsäure von 1,17 spec. Gewicht und 11 265 l Wasser, entsprechend 36 661,5 l Flüssigkeit.

Die gesammte Stromabgabe betrug 3 174 890 A-Stunden bei einer Spannung von 252 197 V. Davon wurden gedeckt aus den Maschinen 1 061 465 A-Stunden = 48,2% und von den Akkumulatoren 1 112 925 A-Stunden = 51,8%. Die mittlere Tagesabgabe betrug 3 546 kWh. Die höchste tägliche durchschnittliche Abgabe war 5601,7 A, die höchste Tagesabgabe fand am 21. December mit 15 031 A-Stunden, der höchste tägliche durchschnittliche Abgabe war 1670 A, der höchste gleichzeitige Verbrauch überhaupt aber am 25. December mit 1780 A statt. Während der gegenwärtigen Tagesleistung wurde, berechnet nach dem höchsten gleichzeitigen Verbrauch, sich auf 8 Stunden 56 Minuten betrug, die durchschnittliche Branddauer jeder angeschlossenen Lampe nur 1 Stunde 55 Minuten.

| Die gesammte Stromerzeugung der Maschinen betrug | Kilowattstunden | der Stromerzeugung |
|--|-----------------|--------------------|
| gesamt | 851 773,8 | |
| betrag | 651 935,9 | |
| Daher gesamt-Energieverlust | 196 454,3 | = 26,1 |

Der Energieverlust vertheilt sich auf die Fernleitungen und Vorschaltteilen mit 87 821,4 = 13,40 auf die Akkumulatoren mit 76 984,1 = 11,61 auf die Leistungsmittel mit 32 728,8 = 5,49 Summe wie vorstehend 196 454,3 = 26,1%

Die Anschlussbewegung während des Berichtsjahres 1896/97 ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich.

Anschlussbewegung in 1898/99.

| | Markt 1898
(1. April 1898) | | Neuanlagen
(1. April 1899) | | Zunahme
(1. April 1899) |
|---|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------|
| | Anzahl | Werk-
leistungen | Anzahl | Werk-
leistungen | |
| Wohnhäuser: | | | | | |
| Anzahl | 106 | — | 15 | 130 | |
| Glühlampen | 4 966 | 390 | 921 | 6 307 | |
| Läden: | | | | | |
| Anzahl | 161 | — | + 14 | 161 | |
| Glühlampen | 4 832 | 253 | 171 | 4 766 | |
| Büros: | | | | | |
| Anzahl | 18 | — | 2 | 30 | |
| Glühlampen | 656 | 45 | 92 | 793 | |
| Fabriken: | | | | | |
| Anzahl | 9 | — | + 9 | 15 | |
| Glühlampen | 327 | — | — | 327 | |
| Abnehmer von Motorstrom¹⁾ | | | | | |
| Anzahl | (10) | + (4) | (12) | | |
| Glühlampen | 871 | 16 | 69 | 1 013 | |
| Wirtschaften: | | | | | |
| Anzahl | 35 | — | + 3 | 37 | |
| Glühlampen | 2043 | 75 | 92 | 2 210 | |
| Verschiedene: | | | | | |
| Anzahl | 7 | — | — | 7 | |
| Glühlampen | 862 | 14 | — | 376 | |
| Öffentliche Gebäude
und öffentliche Beleuchtung: | | | | | |
| Anzahl | 14 | — | 2 | 16 | |
| Glühlampen | 7 322 | 42 | 241 | 7 005 | |
| Insgesamt: | | | | | |
| Anzahl der Anschl. | 556 | — | + 39 | 393 | |
| Anzahl d. Abnehmer | 398 | — | + 17 | 363 | |
| Stromwerth Glühlampen | 30 369 | 777 | 2 311 | 23 629 | |
| Zunahme in Prozent | — | 8,81 | 11,37 | 15,18 | |
| Zusammengefasst: | | | | | |
| 1. Anschl. auf | 57 | — | — | 60 | |
| 1. Abnehmer | 69 | — | — | 64 | |
| 100 Glühlampen | 135 | — | — | 133 | |
| 1000 Einwohner | 95 | — | — | 98 | |

1) Stromstunden der am 1. April 1898 angeschlossenen Glühlampen während 1898/99.

| Anzahl | Betrieb | Verbrauchsstellen | | Anschlus-
wert am
1. April 1898 | | Verbrauch
(letztes
abgeschl. Jahr) | |
|------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|--|--|
| | | Anzahl | Werk-
leistungen | Wert | Werk-
leistungen | | |
| 105 | Wohnhäuser | 4 966 | 351 | 113,3 | 1 280 | 320,6 | |
| 482 | Läden | 4 832 | 169 | 396,6 | 656 | 190,3 | |
| 18 | Büros | 656 | 10,9 | 265,2 | 327 | 479,2 | |
| 9 | Fabriken | 327 | 0,20 | 19,5 | 204 | 33,0 | |
| 25 | Restaurants | 2 043 | 0,83 | 121,4 | 369 | 110,5 | |
| 7 | Verschiedene | 369 | 0,33 | 110,5 | — | — | |
| 10 ¹⁾ | Abnehmer von Motorstrom | 871 | 1,96 | 716,3 | — | — | |
| 1 | Bahnhof | 1 686 | 3,76 | 376,2 | — | — | |
| 1 | Theater | 2 408 | 0,28 | 101,0 | — | — | |
| 1 | Turnhalle | 1 553 | 1,20 | 437,4 | — | — | |
| 100 | Ständehaus | 671 | 0,33 | 121,4 | — | — | |
| 1 | Postamt | 291 | 1,72 | 627,4 | — | — | |
| 1 | Kunstgewerb. beschick. | 176 | 1,94 | 381,5 | — | — | |
| 1 | Zollhof | 144 | 0,75 | 374,4 | — | — | |
| 1 | Bodenanstalt | 71 | 1,48 | 541,1 | — | — | |
| 1 | Gewandstalt | 31 | 0,64 | 126,0 | — | — | |
| 1 | Hauskammer | 13 | 0,17 | 63,4 | — | — | |
| 1 | Rathhaus | 109 | 0,14 | 50,5 | — | — | |
| 1 | Strassen | 61 | 4,97 | 1 819,2 | — | — | |
| 1 | Maschinenst. | 112 | 1,12 | 419,5 | — | — | |
| 1 | Unterstation | 78 | 1,14 | 419,5 | — | — | |
| 398 | | 20 369 | 0 765 | 309 3 | | | |

Die in dieser letzten Tabelle enthaltenen Werte sind aus dem alljährlichen Stromverbrauche der am 1. April 1898 angeschlossenen Glühlampen berechnet.

¹⁾ Die Anzahl der Abnehmer ist bei den anderen Betrieben bereits mit eingeschlossen.
²⁾ Diese Verbrauchsstellen sind schon bei den anderen Betrieben mitgezählt.

Die Stadt zählte am 2. December 1898 176 000 Einwohner.

Der Anschlusswerth vom 31. März 1898 vertheilt sich auf

| | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 17 074 Glühlampen = | 17 074 Glühl. zu 53,5 Watt |
| 892 Hogenlampen = | 5 173 „ „ 53,5 „ |
| 16 Apparate = | 134 „ „ 53,5 „ |
| 25 Motoren = | 1 061 „ „ 53,5 „ |
| Summe | 23 482 Glühl. zu 53,5 Watt |

Eine detaillierte Auskunft über den Anschluswerth in den einzelnen Betrieben und die Brennstunden jeder angeschlossenen Glühlampe giebt die Tabelle auf der ersten Spalte unten an, während die hier folgende einige Angaben über den Betrieb der Motoren bei den verschiedenen Abnehmern enthält.

Abnehmer von Motorstrom mit besonderem Zähler.

| Art des Betriebes | Wirkliche Betriebsstunden | Anschluswerth in Mark | Wirkliche Betriebsstunden in % der Vollleistung mit 800 Arbeitertagen & 2 Wochen |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------|--|
| Reparaturwerkstatt . . . | 1,25 | 11,25 | 51,2 |
| Bäcker | 1,25 | 11,25 | 10,2 |
| Bettedrucker | 0,25 | 2,25 | 0,5 |
| Rechnungsanstalt . . . | 1,25 | 10,80 | 21,7 |
| Messfabrik und Scheffel . . . | 1,30 | 11,70 | 19,9 |
| Gold- und Silberwaarenfabrik . . . | 0,12 | 1,10 | 19,9 |
| Farbmühle | 12,60 | 109,00 | 28,1 |
| Mechan. Werkstätte . . . | 3,00 | 37,00 | 39,4 |
| Metzgerei | 3,50 | 31,50 | 9,0 |
| Druckerei | 23,50 | 221,50 | 53,5 |
| Kaffeebrennerei | 1,00 | 36,00 | 51,2 |
| Mechan. Werkstätte . . . | 3,50 | 31,50 | 27,6 |
| Mechan. Werkstätte . . . | 3,50 | 31,50 | 20,1 |

Schliesslich geben wir noch eine Uebersicht über die finanziellen Ergebnisse des Geschäftsjahres 1898/99.

Die Einnahmen für abgegebenen Strom betragen:

| | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|
| a) zur Beleuchtung | 315 896,91 | 309 456,14 |
| b) zum Betriebe von Motoren | 9 648,69 | 2 835,75 |
| c) zum Selbstverbrauch | 1 262,23 | 1 194,46 |
| In Ganzen | 326 727,23 | 313 492,34 |

Davou ab für gezahlte Labatte 50 046,96

Reineinnahme 276 732,28

Die Stromerzeugung betrug 651 778,2

Die Stromabgabe betrug 465 319,5

Es betrug somit die Einnahme für die erzeugte Kilowatt-Std. 42,46 Pf.

Die Ausgaben sind aus unten stehender Tabelle ersichtlich.

Von der vorstehenden Einnahme des Stromerzeugungskonto im Betrage von 276 732,28

die Ausgaben in Abzug gebracht mit 70 453,35

ergiebt einen Ueberschuss von 206 278,93

| | 1898/96 | | 1896/96 | | 1894/95 | | 1894/96 | |
|--|------------------|--------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Mark | Pf. | Mark | Pf. | Mark | Pf. | Mark | Pf. |
| Für Betriebsarbeiterlöhne | 17 895,96 | 2,74 | 8,85 | 17 436,43 | 3,06 | 4,47 | 3,06 | 4,47 |
| „ Kohlen | 14 166,94 | 2,16 | 3,04 | 15 628,44 | 2,81 | 3,49 | 2,81 | 3,49 |
| „ Maschinenunterhaltung, Putz- und Schmiermaterial | 3 095,05 | 0,46 | 0,65 | 1 774,88 | 0,31 | 0,45 | 0,31 | 0,45 |
| „ Betriebsentwien und Unkosten | 3 038,41 | 0,44 | 0,61 | 2 747,92 | 0,46 | 0,56 | 0,46 | 0,56 |
| „ Gehälter | 16 224,02 | 2,49 | 3,49 | 15 650,00 | 2,77 | 4,01 | 2,77 | 4,01 |
| „ Generalunkosten | 3 269,41 | 0,54 | 0,75 | 2 966,59 | 0,53 | 0,76 | 0,53 | 0,76 |
| „ Reparaturen | 295,53 | 0,03 | 0,04 | 486,51 | 0,08 | 0,13 | 0,08 | 0,13 |
| „ Unterhaltung der Akkumulatoren | 11 858,13 | 1,76 | 2,47 | 11 887,56 | 2,01 | 2,92 | 2,01 | 2,92 |
| Zusammen | 70 453,35 | 10,21 | 15,11 | 67 110,63 | 11,86 | 17,15 | 11,86 | 17,15 |

| | | |
|---|-------------------|-------------|
| Dazu Gewinn aus Privat-einrichtungen | 8 836,73 | Mark |
| aus den Elektricitäts-mes-sermitteln, nach Abzug der Unterhaltungskosten und Abschreibungen | 2 094,55 | „ |
| Verschiedenes | 36,00 | „ |
| Summe | 5 967,28 | Mark |
| Davon ab für Verluste | 20,00 | „ |
| Gesamttüberschuss | 212 208,69 | „ |

| | |
|-----------------------------------|-------------------|
| Von denselben wurden verwendet: | 84 135,54 |
| zur Verzinsung des Anlagekapitals | 77 390,00 |
| zu Abschreibungen | 137 809,24 |
| Restüberschuss | 54 399,15 |
| Summe wie vor | 212 208,69 |

Wermelskirchen. Die Stadtverordneten beschäftigten sich in ihrer Sitzung vom 28. v. M. mit der Frage der Versorgung der Stadtgemeinde Wermelskirchen mit elektrischem Strom für Licht- und Kraftzwecke und beschlossen die Erhebung eines Elektrizitätswerkes entweder für eigene Rechnung oder durch Konzessionsübernahme an eine Elektricitätsgesellschaft.

Landau a. J. Wie die „M. N. N.“ berichtet, hat die Aktiengesellschaft „Hellas“ in Kärntenfeld die Wasserkraft der Reichenadorfer-Mühle genutzt erwirbt. Die Aktiengesellschaft hat die Kraftstation für das Elektrizitätswerk Landau zu errichten. Das Unternehmen soll in Form einer selbstständigen Aktiengesellschaft durchgeführt werden. Die Anforderungen an Licht- und Kraftabgabe sind so zahlreich, dass eine sichere Reute für das Unternehmen bereits ausgemessen ist.

Kopenhagen. Der Magistrat zu Kopenhagen hat vor einiger Zeit eine Subvention für die Lieferung der Dampfessel, der mechanischen und elektrischen Theile, ferner des Leitungsnetzes für ein zentralisiertes elektrisches Kraftwerk ausgeschrieben unter dem Vorbehalte, dass die Bürgerrepräsentation die erforderliche Genehmigung damit erteilt. Diese letztere ist nunmehr erfolgt, indem die Stadtverordneten am 28. November den Antrag des Magistrats zur Bewilligung von 1 400 000 Kronen zur Anlage einer neuen elektrischen Licht- und Kraftstation einstimmig angenommen haben.

Pariser Druckluftgesellschaft. Die „Frank. Ztg.“ entnimmt dem Geschäftsberichte der Gesellschaft einige Angaben über die Aenderung des Betriebes Grenoble, nämlich die Produktion und Vertheilung der elektrischen Kraft gegenwärtig an die Werke von Richard-le-Noir, Saint-Fargen und Jemmapes, die Vertheilungsstationen von Saint-Eloi und Malmaison und die Unterstationen von Franche-Comté, Malher und Verrieres, den einzigen, die aus der früheren Zeit übernommen worden sind, erstreckt. Die Abnehmer auf Elektrizität haben sich von 1070 auf 1359 vermehrt, die Lampenzahl (4 bis 10 NK) auf 137 000. Die Druckluftabnehmer sind von 6300 auf 4300 zurückgegangen.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Berlin-Rummelsburg. Wie die „Berl. Tagebl.“ mittheilt, plant die Motortriebgesellschaft Berlin-Rummelsburg den Bau einer elektrischen Strassenbahn für folgende Linien: von der Besingener Chaussee durch die Schullstrasse und die Hauptstrasse in Rummelsburg, die Köpcke-Chaussee bis

- Kl. 20. 90 955. Regelungsvorrichtung für elektrische Bräunen. — Union Elektrizitätsgesellschaft, Berlin SW, Hollmannstr. 92. Vom 4. 3. 96 ab.
- Kl. 21. 90 354. Verfahren zur Herstellung zylinderförmiger elektrischer Sammler. — H. Löffler, Berlin N, Elasserstr. 23. Vom 6. 12. 96 ab.
- 90 065. Elektrische Stromerzeuger. Maschine zur Spaltung von Mehrleiternetzen. — Elektrizitäts-A.-G. vorm. V. Lahmeyer & Co., Frankfurt a. M., Höchststr. 45. Vom 7. 6. 96 ab.
- Kl. 51. 90 351. Elektrisches Glockenspiel mit Notenschablonen. — Th. Kündig, Leipzig-Gohlis, Wissemannstr. 8. Vom 12. 5. 96 ab.
- Kl. 65. 90 337. Schraubpropeller mit elektrischem Antrieb zum Fortbewegen und Steuern von Wasserfahrzeugen. — A. Mühl, Berlin W, Friederichstr. 78. Vom 21. 5. 96 ab.

Uebersetzungen.

- Kl. 21. 79 542. Motors Limited, 12 Canonie Street, Bishopgate Street-Whiten, London; Verfr. Hugo Patzky u. Wilhelm Patzky, Berlin NW, Lützenstr. 9. Verfahren zum Betrieb synchrone Wechselstrommotoren. Vom 9. 8. 93 ab.
- 80 512. Broekle-Pell Arc Lamp Limited, London, 14 Gracechurch Street; Verfr. F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW, Lindencstrasse 80. — Elektrische Bogenlampe. Vom 4. 11. 94 ab.
- 83 656. Gottlieb Böhm, Prag, und Adolf Kojpeczky, Pilsen; Verfr. des ersteren: Dr. Joh. Schanz, Max Wertheim und Ferdinand Nuseb, Berlin SW, Kommandantenstrasse 89. — Verfahren zur Herstellung von Elektroplatten für elektrische Sammler. Vom 6. 2. 95 ab.
- 86 026. Broekle-Pell Arc Lamp Limited, London, 14 Gracechurch Street; Verfr. F. C. Glaser und L. Glaser, Berlin SW, Lindencstrasse 80. — Elektrische Bogenlampe mit Brennvorrichtung. Vom 20. 10. 95 ab.
- 88 178. Adolf Meerel, Prag, und Adolf Kojpeczky, Pilsen; Verfr. des ersteren: Dr. Joh. Schanz u. Max Wertheim, Berlin SW, Kommandantenstr. 89. — Typendrucktelegraph. Vom 7. 6. 95 ab.

Erläuterungen.

- Kl. 21. 81 978. 86 204.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 87 778 vom 22. August 1906.

Wm. Carl Filling in Waterbury, Conn., V. St. A. — Elektromagnetisch beeinflusstes Absperrventil für Gas, Wasser und dergl.

Bei elektromagnetisch beeinflussten Ventilen für Gas, Wasser und dergl., bei denen ein im Innern einer Kammer befindlicher Ventilkegel auf elektromagnetischem Wege gehoben bzw.



Fig. 1a

gehoht wird, ist die Einrichtung getroffen, dass nach dem Anheben des Ventils unter dasselbe eine Kugel oder dergl. rollt, welche das Ventil in der geöffneten Stellung festlegt, die aber von einem Elektromagneten zur Seite gezogen wird, wenn das Ventil geschlossen werden soll.

No. 88 443 vom 23. Juni 1896.

Ludwig Mond in London. — Verfahren zur Abscheidung von Metallen, insbesondere von Zink, aus ihren Lösungen in Alkalien.

In einem Gefäße, in dem sich die alkalische Lösung des zu gewinnenden Metalls (Zink) befindet, wird das Amalgam eines Alkalimetalls mit Quecksilber in genügender Menge eingebracht und durch einen Draht oder dergl. mit einem in den Elektrolyten eingehängten, sich gegen das Amalgam elektroytisch verhaltenden Stück Metall, z. B. Eisen, leitend verbunden. Es wird das Alkalimetall des Amalgams oxydirt, das Metalloxyd (Zinkoxyd) reducirt und sein Metall auf dem als Kathode wirkenden Metallstück elektroytisch niedergeschlagen.

No. 88 202 vom 1. Januar 1896.

Stemens & Halske in Berlin. — Verfahren der elektroytischen Gewinnung von Zink.

Durch Röstung oder dergl. erzeugtes Zinkoxyd wird mittels neutralen Aluminiumsalzes oder einer dieses enthaltenden Verbindung (z. B. Alaun) gelöst, wobei eine Lösung von Zinksalz und basischem Aluminiumsalz entsteht, aus der durch Elektrolyse das neutrale Zink zurückgefällt und das Zink niedergeschlagen wird.

No. 88 560 vom 9. Oktober 1895.

Fred. C. Jenkin in Hamburg. — Einrichtung zur elektrischen Verbindung der Schienen elektrischer Eisenbahnen.

Der Verbindungsdraht i wird in bekannter Weise durch einen hohen Bolzen b mit konischem Ansatz* umfasst. Um nun die Verbindung von „derselben Seite der Schiene z



Fig. 11.

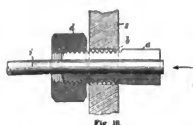


Fig. 12.

herstellen und lösen zu können, wird hier der Bolzen b in der Längsrichtung derart getheilt, dass der konische Theil a vor dem Einbringen des centralen Drahtes i durch das Schienenloch hindurchgesteckt werden kann. Beim Anziehen der Mutter d bewegt sich stumm der Bolzen b in der Profilrichtung und stellt eine sichere leitende Verbindung her.

No. 88 568 vom 24. April 1895.

James Michael Faulkner in Philadelphia. — Elektrische Kuppelung für Eisenbahnwagen.

Nach den Schienenenden a in Bild mit Quecksilber gefüllte Vertiefungen oder Löcher ange-

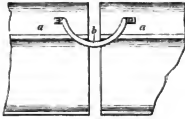


Fig. 1b



Fig. 1c

ordnet, in welche die Enden von Verbindungsstäben d so eingebracht und gesichert werden, dass die Löcher nach aussen abgeschlossen sind und sie Bandenden c in das Quecksilber eintauchen.

No. 88 973 vom 24. August 1894.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. in Nürnberg. — Verfahren zur Erzeugung kristallinischer Metallmassen auf elektroytischem Wege.

Das Verfahren beruht auf der Beobachtung, dass bei der elektroytischen Metallgewinnung

Kristallanscheidungen am leichtesten erreicht werden aus einem Elektrolyten, welcher Metallsalze in der Oxidstufe enthält, die unter Bildung der Oxysulfate das abzuscheidende Metall wieder auflösen vermögen. Für die Kupferrückfällung kann z. B. ein Kupferchlorid-Lösung, welche beständig etwas Kupferchlorid oder Eisenchlorid enthält, verwendet werden, desgleichen für Zinn eine Lösung von Eisenchlorid oder Eisenoxydsulfat. Als Anoden werden von demselben Stoffe, wie das herzustellende Metall, bestehende Platten benutzt. Membran: sind nicht erforderlich.

No. 88 841 vom 27. Oktober 1895.

W. C. Heraeus in Hanau a. M. — Platinblech für elektroytische Zwecke.

Die Platinblechode besteht aus zwei oder mehreren mit einem gut leitenden Material beschichteten Elektrolyten Platinblechen, die oben durch Quersteg e, und soweit sie in das elektrolytische Bad eintauchen, durch dünnes Platinblech mit einander verbunden sind. Hierdurch soll bei beliebig starker Stromleistung eine möglichst grosse aktive Oberfläche erzielt werden.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Spalte enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keine Verantwortung. Die Verantwortlichkeit für die Richtigkeit der Mittheilungen liegt lediglich bei den Korrespondenten selbst.)

[Zur Glühlampenfrage.

Von einem befreundeten Grossindustriellen im Rheinland geht uns ein an ihn gerichtetes Schreiben zu, welches wir nachstehend folgen lassen:

Wien, am 18. Nov. 1896.
Herrn N. N. Einsingserrel. D.

Die fortgesetzten Bräute der dortigen Pilsener und Prager Glühlampenfabrik sind anderer dortiger Firmen sind wohl der beste Beweis für die vorzügliche Qualität unserer Glühlampen.

Dieselben verbreiten ein so helles schäures Licht, dass besonders Industrielle Etablissements nicht versäumen sollten, dieselben einzuführen; ausserdem ist die Leuchtkraft unserer Glühlampen sehr konstant.

Wir kennen genau die Qualität der dort sehr viel verwirkelten A. E. C. Lampen, welche leider das elektrische Licht in Bezug auf die Verfr gebracht haben, und würden uns deshalb sehr freuen, ihnen unsere Lampen vorzuführen zu dürfen.

Hochachtung
p. a. Wiener elektrische Glühlampenfabrik
Starm & Co.
C. Feldmann.*

Wir erlauben es als eine der Aufgaben des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, sichstraitriger Konkurrenz durch Abdruck niedriger zu hängen, und hegen unsererseits kein Bedenken, das Schreiben zu diesem Zwecke zu veröffentlichen, so wie in Bezug auf unserem bewährten Fabrikat dadurch schwerlich ein Schaden zugefügt werden kann.
Berlin NW, 26. 11. 96.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.
E. Rathenau.

[Ueber die Bestimmung des Spannungsabfalls von Alternatoren.

Dir in der „ETZ“ 1896, Heft 47 und 48 unter „Briefe an die Redaktion“ enthaltenen Auseinandersetzungen des Herrn Rothert legen mir den Wunsch nach einer kürzeren Aussprache und Berichtigung nahe. Herr Rothert erklärt, dass das Fehlsagen einer Theorie, die er mit meinem Namen bezeichne, in der ich aber nicht eine irrtümliche Auffassung einer von mir vorgeschlagenen Methode finden kann, ihn zu einer Theorie geführt habe, die er mit seinem Namen stampeln möchte. Fällt mir nun nicht ein, an der Ursprünglichkeit des Rothertschen Gedankenprozesses zu zweifeln, aber ich muss allerdings doch konstatairen, dass die Theorie des Herrn Rothert in allen Wesentlichen übereinstimmt mit der Methode, die ich seit Jahren selbst gebrauchte und zeitigentlich veröffentlicht habe, in deren Anwendung ich leider den Herr Rothert ein Versehen unterlaufen ist, an dem vielleicht meine Ausdrucksweise schuld ist.

Mit um so grösserem Gefallen habe ich die neuen von dem Gelehrten App's entworfenen Abhandlungen des Herrn Heyland, Roberti, Behrend, Blaudel gelesen, in welchen sie für die Behandlung verschiedener Probleme der Wechselstromtechnik, so insbesondere graphische Methoden eingeführt haben, als ich in diesen Arbeiten von einer meinen eigenen Untersuchungen fernstehenden und vielleicht abweichenden Seite eine vollständige Darstellung jener Formeln und Methoden gefunden habe, die ich auf analytisch und experimentellen Wege mir für möglich gehalten hatte. Ich habe die Arbeit aber nicht selbstständig, sondern nur in jener Form und Methoden gefunden habe, die ich auf analytisch und experimentellen Wege mir für möglich gehalten hatte. Ich habe die Arbeit aber nicht selbstständig, sondern nur in jener Form und Methoden gefunden habe, die ich auf analytisch und experimentellen Wege mir für möglich gehalten hatte.

Die Methode, die ich seit mehr als 3 Jahren in der Maschinenfabrik Oerlikon zur Bestimmung des Spannungsabfalles von Alternatoren eingeführt habe und die einer grossen Vereinfachung der Berechnung wegen von Praktikern aufgenommen worden ist, ist beschrieben im Juni 1896 in der „Schweizer Bauzeitung“, im „Electrician“, „Electrical World“, „Industrie électrique“ etc. Nach dem Erscheinen werden seit 3 Jahren sämtliche Alternatoren der Maschinenfabrik Oerlikon ausgemessen, und ich habe bei den allermeisten Beobachtungen mit übermässiger und mit sehr geringer Stromung (System Morley, Kapp, Innenpol, Aussenpol, Induktorkupf) nur eine vollkommen übereinstimmende Beobachtung des Spannungsabfalls mit dem aus der Leerlauf- und Kurzschlusscharakteristik berechneten Spannungsabfall gefunden und habe heute noch nicht das Bedürfnis nach einer anderen Beobachtungsmethode, wie ich auch in neuerer Zeit dem Einflusse der Stromkurve auf die betreffenden Erscheinungen und die daraus resultierenden Resultate in der Formel mehr Sorgfalt beizumessen und gerade hier z. B. auf die evidente Wichtigkeit der Kurvenform der Kurzschlussstromstärke und der ein beziehenden Erregerstromstärke aufmerksam machen möchte.

Es ist ein seltsames Zusammentreffen, dass in der gleichen Nummer dieser Zeitschrift, in welcher Herr Roberti die Methode des Herrn Heyland vorwärts der Ungenauigkeit macht, mein früherer Kollege Herr Professor Arnold mit dem gleichen Diagrammen, die ich in dem citirten Artikel gebraucht, mein Methodemerkmal klar und ausführlich auseinandersetzt.

Herr Roberti scheint gerade die Selbsterreger Methode und meiner Darstellung überschauen zu haben, welche mir seiner Zeit einzig der Veröffentlichung werth erschien. Nicht der Gebrauch des alten harmlosen und doch so berechtigten Selbstinduktionskoeffizienten für die Berechnung des Spannungsabfalls das hat schon F. Kohlrausch in den 70er Jahren in einer klassischen Abhandlung ganz bellügend erörtert — schien mir wichtig, sondern die Ermittlung der Kurve, welche sich selbst bei den verschiedenen Sättigungen einnimmt, indem ich vorschlag, diesen Koeffizienten bzw. die sog. Armaturkurve, welche sich selbst bei jeder jeden Grad der Sättigung bzw. für jeden Punkt der Leerlaufcharakteristik besonders zu berechnen. In dem gleichen Artikel habe ich die Koeffizienten aus dem magnetischen Kraftlinienbilde, den magnetischen Widerstand und die erforderlichen Ampereinduktionen, man ersieht so offenbar, dass ganz gleiche, was Herr Roberti vorschlägt.

Bei der Messung von Induktionsmotoren bediene ich mich gleichfalls seit 3 Jahren der Kurzschlusscharakteristik zur Bestimmung des Stromkoeffizienten, und auch hier wurde besonderer Nachdruck darauf gelegt (vergl. Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft, Zürich 1895 und 1896). Es mag sein, dass diese Methode, dass dieser Koeffizient nicht konstant, sondern durch eine von der Geraden stark abweichende Kurve an bestimmen lässt.

Ich glaube nun, Herr Roberti und die Meister der graphischen Methode werden mir beipflichten, dass es vielmehr eine höchst erfreuliche Erkenntnis ist, wenn von verschiedenen Seiten, deren Uebereinstimmung und gegenseitiges Verständniss geschieden und gewiss-

funden werden kann zum Nutzen der Praktiker, als ein Verweis auf einander vorzuziehen ist zu finden. Möge mir daher diese Auseinandersetzung nicht als unbescheiden und polemisch übel gedeutet werden.

Oerlikon, 28. 11. 96.
Dr. Behn-Eschenburg.

Gestatten Sie mir, zur Zeitschrift des Herrn Roberti in No. 46 der „ETZ“ Folgendes zu erwidern:

Herr Roberti ist mit der Behn'schen Theorie zu unrichtigen Resultaten gelangt: eine Maschine, die sich bei 30 Kilowatt belasten lässt, ergiebt bei der Beobachtung des grossen Spannungsabfalls, dass sie nur 60 Kilowatt hätte leisten können. Herr Roberti giebt leider nicht an, wie er zu diesem Resultat gelangt ist! Kann daher nicht sagen, worin die Ursache dieser Differenz begründet ist. Ich möchte hier nur mittheilen, dass wohl keine Wechsel- oder Drehstrommaschine in den letzten 4 Jahren aus den Werkstätten der Maschinenfabrik Oerlikon hervorgegangen ist, ohne dass nicht mindestens ein Charakteristik entworfen worden wäre, die die Richtigkeit obiger Theorie bestätigt hätte. Meine persönlichen Erfahrungen in dieser Richtung in der Maschinenfabrik Oerlikon erstrecken sich auf Induktionsmaschinen mit feststehender Armatur und Feldspule, auf Maschinen der Luftuntertyp und endlich auf aus Gleichstrommaschinen hervorgegangenen Drehstrommaschinen. Unter diesen Maschinen, denk ich, werden wohl auch einige mit „geringer Ankerstromung“ gewesen sein.

Ich möchte nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass die Methode zur Bestimmung des Spannungsabfalls, wie sie von den Herren Roberti, Heyland und Arnold (in Heft 46 der „ETZ“) angewandt wird, zu Resultaten führt, die mit diesen Versuchen nicht übereinstimmen. Ich will mich daran beschränken, den charakteristischen Unterschied zwischen der Methode des Dr. Behn und jener der genannten Herren an einem Beispiele zu erläutern, und es jedem Fachmann überlassen, diese Resultate mit denen aus beiden Methoden zu richtigeren Resultate führt.

An einer Drehstrommaschine mit feststehenden Wicklungen, 2 Armaturkränzen und übergehenden Armaturenpaaren zum Beispiel:

a) Induktionslose Belastung mit 82 A, Felderregung 445 A, Kleinmessenpaarung 685 V, EMK 71 V, Kurzschlussstrom 94 A.
b) Induktionslose Belastung mit 45 A, Felderregung 67 A, Kleinmessenpaarung 59 V, EMK 84,5 V, Kurzschlussstrom 148 A. Zur Veranschaulichung gebe ich noch die Charakteristik an:

| Erregung | EMK | Kurzschluss |
|----------|------|-------------|
| 1,5 | 33,5 | 99 |
| 2,5 | 45,5 | 45 |
| 4,5 | 59 | 59 |
| 8 | 98 | — |

Widerstand einer Phase 0,07 Ω.

Nach der Behn'schen Methode erhalten wir für den Fall a) aus der EMK von 71 V, dem ohmschen Abfall von 2,86 V und der EMK der Selbstinduktion von $94 \cdot 0,71 = 66,1$ V, die Kleinmessenpaarung zu 85 V statt 68,5 V.

Für den Fall b) ist sehr annehmlich die Kleinmessenpaarung gleich $84,5 - 4,5 \cdot 84,5 = 67,9$ statt 80 V.

Nach der Theorie der genannten Herren ergibt sich für den Fall a) eine resultirende Erregung von $\sqrt{4,45^2 + 1,9^2} = 4,9$ A, mithin eine Kleinmessenpaarung (a. Tabelle) von $69 - 2,86 = 66,1$ V.

Für den Fall b) erhält man $6,7 - 2,9 = 4,8$ resultirende Erregung und eine Kleinmessenpaarung von annähernd 78 V.

Die Beurtheilung dieser Resultate überlasse ich dem Leser.

Die Richtigkeit der Behn'schen Methode möchte ich nicht in Frage stellen, sondern nur durch die Erfahrung — so, folgt, dass zur Voraberechnung des Spannungsabfalls nur die Kenntnis der Charakteristik und der Kurzschlusskurve nöthig ist. Die Ergebnisse der Letzteren kann nur empirisch erfolgen. Ich kann Herr Roberti nicht zustimmen, dass die Einführung eines Selbstinduktionskoeffizienten konstante Permabildung voraussetzt, denn dieser Koeffizient ist ja weiter nichts als die Kräfteinduktion für 1 Linien, und daher von dem magnetischen Widerstand ebenso abhängig, wie die Zahl der Linien. Hingegen bin ich bei der Meinung, dass die Ein-

führung dieser Koeffizienten in die Rechnung wenn möglich vermieden werden sollte.

Meine Anschauungen über den Spannungsabfall weichen von denen des Herrn Roberti ab; ich will dieselben hier kurz zusammenfassen. Das von der Armatur erzeugte wechselnde Feld ausserhalb der Feldmagnete der Erregerpole. Sind die so in der Erregerpole erzeugten Wechselströme ohne Einfluss auf den Spannungsabfall, so ist der ganze Vorgang dem denkbar einfachsten der Spannungsabfall kann dann nämlich nur nach, abgehen von ohmschen Verlusten, durch die Erregerpole erzeugten Kraftlinien durch den eigenen Erreger, d. h. durch Selbstinduktion, hervorgerufen werden. Die Armatur wirkt einfach „als Drehstrommaschine“, die durch die Erregerpole erzeugten Ströme tatsächlich ganz eine Beziehung zur Bestimmung des Spannungsabfalls sind, geht schon daraus hervor, dass dieser klein sind im Verhältnis zum Erregerstrom. Die Theorie des allgemeinen Transformators mit Beachtung des letzterwähnten Umstandes führt, wie sich graphisch sehr hübsch zeigen lässt, direkt zur Behn'schen Theorie.

Sollte man den magnetischen Widerstand der Maschine als näherungsweise konstant ansehen kann, ist es möglich, das in der Kapp'schen Diagramm (Fig. 67 meines Buches über Transformatoren) ohne Weiteres auch auf Generatoren anzuwenden kann, wenn man nur den Sättigungsbereich unberücksichtigt trägt. Ein Einfluss der Veränderung des magnetischen Widerstandes kann man theoretisch leicht verfolgen, und hat sich bei der Bestimmung der Kurvenschlusskurve für geringe Flussänderungen dadurch ein Fehler entstehen kann, dass für gewisse Typen der Kurzschlusskurve der Maschine der kleinste Koeffizient der Selbstinduktion, bei induktionsloser Belastung hingegen der grösste Koeffizient der Selbstinduktion mit dem Maximum des Stromes gemessen ist. Man zeichne sich also den Selbstinduktionskoeffizienten der Armatur (Kräfteinduktion der Armatur, wenn dieselbe von 1 A durchflossen wird) in Abhängigkeit der relativen Stellung der Magnete zur Armatur auf und bestimme dann die Form und Grösse der Stromkurve für $\varphi = 0$ und $\varphi = 90^\circ$ aus der Beziehung

$$d(L)/d\varphi = f(\varphi).$$

f(φ), der periodische Verlauf der EMK, ist leicht aus den Induktionsgesetzen zu bestimmen. Die Durchführung dieses Verfahrens auf den eben angelegten Wege und die vielen angestellten Versuche lehren, dass die Bestimmung des Spannungsabfalls aus der Kurzschlusskurve bei Beobachtung des nachfolgenden Resultat ist; die Änderung des magnetischen Widerstandes erschwert nur die Vorausbestimmung der Kurzschlusskurve für einen neuen Maschinen Typ.

Ich möchte den Unterschied zwischen der Behn'schen und der Roberti'schen Methode folgendermassen charakterisieren. In ersterer werden die von Feld in die Armatur gelangenden Kraftlinien zusammengesetzt mit den von der Armatur erzeugten Kraftlinien, während Herr Roberti dieses Verfahren auf den eben angelegten Wege und die vielen angestellten Versuche lehren, dass die Bestimmung des Spannungsabfalls aus der Kurzschlusskurve bei Beobachtung des nachfolgenden Resultat ist; die Änderung des magnetischen Widerstandes erschwert nur die Vorausbestimmung der Kurzschlusskurve für einen neuen Maschinen Typ.

Aus dieser Bemerkung geht auch hervor, dass die Feldkräfte, für die die Hypermotoren berechnet werden müssen, nicht der statischen EMK, sondern der Kleinmessenpaarung entspricht, abgesehen von ohmschen Verlusten. Die Armaturkurve, die die Kräfteinduktion der Feld- und Ankerkräften zusammen und heben sich daher je nach der Phasenverschiebung mehr oder minder auf.

Berlin, 30. 11. 96. Behn, Behrend.

Herr Roberti hat durch seinen Vortrag, dessen Bedeutung die Elektrotechniker anerkennen, eine Frage angeregt, die uns sicherlich im Laufe ihrer Bearbeitung manchen

*) Es sei mir gestattet, hier noch darauf an hinzuweisen, dass an jener Stelle der sogenannte „ohmsche Widerstand“ des Kraftlinienbildes für 1 Linien, und daher von dem magnetischen Widerstand ebenso abhängig, wie die Zahl der Linien. Hingegen bin ich bei der Meinung, dass die Ein-

Lehrreiche bieten wird. Ich erlaube mir daher auf einen Punkt hinzuweisen, der durch die Diskussion zu Tage getreten ist und principielle Bedeutung hat, nämlich die Zusammenfassung von Anzeichen über die Kraft.

Wir verstehen bekanntlich unter dem Begriff Ampèrewindung eine induzierende Feldstärke, abgesehen von Konstanten. Nach dem Biot-Savart'schen Gesetze ist die Feldstärke unserer modernen elektrotechnischen Anschauung bezüglich des Zusammenhanges zwischen elektrischem Strom und induzierender Kraft bestimmt, wird die Feldstärke als Kraft bezeichnet, welche auf eine positive magnetische Massen-einheit ausgeübt wird, und man misst sie nach der Anzahl der Kräfteinheiten, die sich an einer Stelle geltend, wo sich die magnetische Einheitmassen befindet.

Man ist deshalb zu dem Resultate gekommen, die Feldstärke als wie die Kraft aufzufassen, die nach Dynen gemessen wird. Kräfte kann man aber nach mechanischen Grundsätzen zusammensetzen zu einem Kräfteprogramm, in welchem die Richtungen nach der räumlichen Anordnung der Kräfte bestimmt sind. Nach dem Biot-Savart'schen Gesetz stellt die Feldstärke senkrecht auf der von einem elektrischen Strom umflossenen Fläche. Die Ableitungsmethode, welche auf räumlicher Zusammensetzung von Kräftelinien bzw. Felderkräften beruht, hat bekanntlich vornehmlich die Bedeutung, die Bestimmung der Ankerückwirkung bei Gleichstromgeneratoren beruht auch auf dieser Zusammensetzung und ist ebenso durch das Experiment überprüfbar. Insbesondere durch die von Herrn Fischer-Hinnen und Herrn Ernst Schütz, bestätigt worden. Bei Vergegenwärtigung dieser Thatsache muss man sich doch sagen, dass die räumliche Zusammensetzung keine aus der Luft gegriffenephantasia ist.

Die Annahme von Partialdrehmoment ist bekannt, man denkt sich ein Dreieck pro drei nebeneinander liegende Phasenspitzen bei Drehstrom.

Jedoch darf man bei dieser Annahme nicht kritisch vorgehen. Sie kann falsche Resultate zeitigen, die ich will bei diesem zu erklären, wie diese zu Stande kommen können. In drei nebeneinander liegenden Phasenspitzen, die dem Achsenwinkel α scheitend sollen, mögen die elektromotorischen Kräfte eine Phasenverschiebung von 120° voneinander abgeben sollen. Die von den Strömen erzeugten Felder schwingen dann auch mit 120° Phasenverschiebung. Die Achsen der Spulen, wie die Spulenachsen, sind stark voneinander denken kann, scheitend sich an einem Punkte, gewöhnlich den Mittelpunkt des Generators. Dass man sich nur die Feldstärke in der Mitte der Spulen vorstellen mag, ist nicht richtig, sondern diese ist in der ganzen Spulenfläche vorhanden, wenn auch nicht in derselben Grösse. Wenn man unter dieser Voraussetzung vorgehen, so käme nun zwar zu äusserst komplizierten, aber jedenfalls zutreffenden Resultaten. Davon hätte ich abgesehen. Setzt man die Schwingungen der drei nebeneinander liegenden Spulen, wie ich es S. 701 der „TZ“ gethan habe, zusammen, so müsste die Resultierende in der Mitte des Generators wirken. Da kann sie aber nicht vorhanden sein, sondern sie muss sich vor den drei Phasenspitzen befinden. Wenn man sich der räumlichen Anordnung die Resultierende erschreibt, so müsste im Allgemeinen dadurch ein Drehmoment auftreten, nur wenn die Resultierende in radialer Richtung liegt. In der Richtung der Spulenachsen kann man sich bei Kräftelinien nicht gut vorstellen. Das ist der wurde Punkt der Zusammenfassung von Feldstärken in Dreistrommaschinen. Dem Herrn Fischer-Hinnen'schen Modell klein vorstellt oder eine Type denkt ähnlich der Flachringmaschine von Schuckert bei Gleichstrom mit dem Achsenwinkel α , so wird der Schutzpunkt der Spulenachsen schliesslich in die Unmöglichkeit fallen.

Man erkennt somit, dass die von mir ausgegebene Darstellung der Zusammenfassung von Drehmomenten um so ungenauer wird, je kleiner der Achsenwinkel ist. Daran folgt, dass die von Herrn Rokitnik und Herrn Heyland gezeigten Resultate, die sich aus demselben überabstrahiert darstellen sind. Eine genaue zahlenmäßige Darstellung bezweckte ich auf S. 701 auch nicht. Ich wollte nur auf die Differenzwirkung der Ankerkräfte hinweisen, die im Generator vorhanden sein muss, während im asynchronen Motor Summenwirkung auftritt, und fernher die grossen Resultate, die aus gross ermittelte Resultate als unter jeder Bedingung kleiner bezeichnen.

Dass die Lage des Vektors R S. 701 zu nicht unrichtigen Resultaten führt, zeigt eine

kurze Uebersicht. Bei reiner Wirtbelastung wird der Vektor R tangential entgegen gesetzt sein müssen, als die Richtung der Bewegung des Erregerpols. Daraus ergibt sich, abgesehen von der Grösse der Bewegung, die während einer Periode ihr Maximum erreicht, eine Umlegung der erregenden Kräftelinien nach rückwärts. Das ist eine Thatsache, die durch die Gegenüberstellung der Resultate. Ebenso ergibt sich für den Synchronmotor eine Umlegung der erregenden Kräftelinien während einer Periode. Ferner besteht die Verbindung zwischen EMK und Strom besteht, hat der Vektor R , der in Richtung der Erregerdrehung kreist, nicht mehr die Lage wie vor dem Ansetzen der Wirtbelastung, da nach, ist mithin teilweise die erregenden Kräftelinien entgegen gesetzt gerichtet. Bei 30° Phasenverschiebung wird die entgegen gesetzte Richtung vollkommener erreicht. Ebenso ergibt sich bei Vorzeichen des Stromes durch Parallelhalten des Generators mit einem Kondensator eine gleich gerichtete, die erregenden Kräftelinien unter sonstiger Wirkung, sodass sich der Generator selbst erregt. Das ist wiederum eine Folgerung, die zutreffend ist. Man erkennt aus demselben Ankerückwirkung bei Phasenverschiebung α dem sich α angenähert proportional sein muss und das von Herrn Ziehl mitgeteilte Resultat, dass die Ankerückwirkung sich nach oben abwärts richtiger beruht, muss sich nach oben abwärts und gibt uns mithin einfache Vorstellungen über die Wirkungsweise der Ankerreaktion bei Gleichstromgeneratoren. Man kann sie gewissermassen sehen.

Ein principieller Unterschied besteht zwischen den Anschauungen des Herrn Rotherthi und des Herrn Heyland. Herr Rotherthi setzt allein die Schwingungsdiagramme voraus, ich gebe zu gleicher Zeit dem Kräfteprogramm eine einflussreiche Bedeutung. Dazu ein Beispiel. Voraussetzung ist, dass die Spulen in der einen Spule ein fließender Strom habe 90° Phasenverschiebung zu dem Strom in der zweiten Spule; dann entspricht bekanntlich bei 90° das Ferraris'sche Dreieck der rechten Winkel. Die Spulen sind wirklich von den Spulenachsen eingeschlossen, die die Schwingungen der Ströme, mithin auch die von ihnen erzeugten Felder sind mit 90° voneinander abgeben.

Daraus ergibt sich das Schwingungsdiagramm. Es stellt mithin die zeitlichen Vorgänge dar. Das resultierende Drehmoment besteht aber nicht allein aus der zeitlichen Folge der Drehmomente, sondern auch von der räumlichen Lage der Felder, d. h. der Spulen. Denkt man sich die Spulenachsen einander, so muss man sich vorstellen, dass die Spulenachsen kann, so entspricht jedem Achsenwinkel α ein besonderes Dreieck. Bei 0° und 180° wird ein Dreieck nicht mehr vorhanden sein, vielmehr eine magnetische Schwingung nach einer Richtung mit der Amplitude $\sin \alpha$ proportional. Jedem der zwischen 0° und 180° möglichen Winkel entspricht ein besonderes Dreieck, welchen allen mithin dasselbe Schwingungsdiagramm zu Grunde liegt. Wollte nun die resultierende Schwingung nur allein nach dem Schwingungsdiagramm betrachtet werden, wie es geschehen ist, so könnte man nur zu einer einzigen möglichen resultierenden Schwingung gelangen und nicht zu mehreren wie möglich, wie jeder-mann weiss. Daraus ersehen wir, dass man das Kräfteprogramm oder ein dieses ersetzendes, welches die räumlichen Verhältnisse berücksichtigt, in die Betrachtung einführen muss. Nur wenn die Richtungen der sich unterscheidenden zusammenfallen, wie das z. B. bei Transformator der Fall ist, gibt die Resultierende der Schwingungsdiagramme die wirklich vorhandene Gesamtschwingung, denn für diesen Fall wird das Kräfteprogramm in eine Gerade zusammenfallen.

Das zeigt ich die Unmöglichkeit der Anschauungen, die bis jetzt bei der Diskussion zu Tage getreten sind, auf ihre Grundlagen geprüft zu haben. Ebenso erklären sich daraus die Resultate des Herrn Rotherthi über mir unbekannt sein anläufige Generatorarten.

Ob nun die Resultate des Kräfteprogramms wirklich in jedem Falle die richtige resultierende Ankerkraft, die dem Drehmoment durch den speziellen Fall zu erzeugen; kann man darf bei Kräftelinien sich eben keine starren in ihrer Richtung nicht verschleichen Kräfte vorstellen, sondern sie sind durch die Einwirkungen unter einem Winkel aufeinanderzuwirken, so sehen sie sich eben auszuweichen. Herr Vogelsang hat diese Auffassung darüber,

und sie lässt sich auch theoretisch sicher begründen.

Der resultierende magnetische Fluss wird darnach nicht gleich der Summe der beiden einzelnen Flüsse sein, sondern grösser, der nach dem mechanischen Kräfteprogramm bestimmte Fluss wird auch nicht der richtige sein, sondern kleiner, als der wahre, welcher vorhanden ist. Das gilt für den Winkel zwischen 0° und 90° , das die positiven Richtungen mit einander bilden. Für die Winkel 90° bis 180° wird die Grössenordnung umgekehrt sein müssen.

Man erkennt mithin, dass man sich, so lange als unsere Grundanschauungen über den magnetischen Fluss sein können, nicht begnügen werden, mit einem Kompromiss zwischen beiden Resultaten zu begnügen hat.

Es liegt mir fern, in die für die Praxis wertvolle Methode des Herrn Rotherthi Verwirrung bringen zu wollen, die gute experimentelle Resultate gereizt haben soll. Aber man die Wissenschaft für Rückwirkung nicht belächeln werden, da die Praxis aus wissenschaftlichen Erwägungen stets Nutzen ziehen wird, wenn auch nur insofern, als Anschauungen vertieft werden.

Berlin, 29. 11. 96.

Rudolf Braun, Cöllingenerstr.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 8. December 1896.

Es wird für den Berichtsjahr jetzt immer schwieriger, eine Geschäftsperiode in der Beurteilung der Börse zu finden, da es bei unvorhersehlicher Geschäftslage stets die beiden Faktoren in Betracht zu ziehen sind, die die Börse machen. Auch dieswöchentlich hielt wieder eine erneute Versteigerung des Geldmarktes und die fortgesetzte Pläne der Gold-Sanktion in London, welche die Tendenz an, auch dieswöchentlich waren es wiederum nur Monatswerte und dann italienische Papiere, in denen das Geschäft etwas grössere Lebhaftigkeit zeigte.

Privatloans bei $4\frac{1}{2}\%$.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen.

Schwächer 1255,50.

Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft.

Bei geringem Geschäft 998 circa.

Der Versuch, die Verwaltung zu veranlassen, eine höhere

Elektricität A.-G. vorm. Schuckert & Co. ohne Geschäft.

General Electric Co. Etwas schwächer

Berliner Electricitätswerke. Nach 244

wieder 242.

Deutsche Gas-Glählicht-Gesellschaft.

Leblos.

Mix & Genest. Fester bei 184,60.

Schwarzkopff. Ebenfalls etwas besser.

Elektricität A.-G. vorm. Schuckert & Co. Ohne Geschäft.

General Electric Co. Etwas schwächer

82 $\frac{1}{2}$.

Metalle: Kupfer: Stetig.

Chilbates: Letzt. 49. 3. 9. per 8 Monate.

Blü: Schwach.

Spanisches: Letzt. 11. 11. 3. p. t.

J. M.

Neue Elektricitätsunternehmungen in Russland.

Agassatoren zufolge haben sich in letzter

Zeit mehrere russische Kapitalisten in Begleitung

des bekannten russischen Elektrotechnikers

Nikolajew nach Moskau begeben, um einen

gegründeten Platz zur Errichtung einer Fabrik

für den Bau elektrischer Eisenbahnmotoren zu

erwerben. Die Kapitalisten sollen von einem

französischen Ingenieur ein Privilegium auf den

Bau einer besonderen Art elektrischer Motoren

für 600,000 Rubel gekauft haben. Die ersten

vier elektrischen Motoren würden für die Nikola-

ibahn in Moskau bestellt werden. Die Unter-

nehmung ist in Firma „Centrale elektrische Ge-

ellschaft in Moskau“ mit einem Grundkapital

von 1,800,000 Rub. in gestatten werden, ihre

Operationen in Russland zu eröffnen. W. A.

Berichtigung.

S. 756 Sp. 3. Zl. 20. v. u. liest: Siemens'sches

Telephonkabel statt Telegraphenkabel, ebenso

Zl. 9. v. u. Telephonkabel statt Telegraphen-

kabel.

Schluss der Redaktion: 5. December 1896.

Elektrotechnische Zeitschrift

(Centralblatt für Elektrotechnik)

Organ des Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

Verlag: Julius Springer in Berlin und S. Oetzingen in München.

Redaktion: Robert Kapp und Dr. K. Wat.

Expedition nur in Berlin. Nr. 24. Kochplatz 3.

Dies

Elektrotechnische Zeitschrift

erschient — seit dem Jahre 1890 vereinigt mit dem hiesigen in München erscheinenden *CRYSTALLUM* des *Elektrotechnischen* — in wöchentlichen Heften und berichtet, unterstützt von den hervorragenden Fachleuten, über alle das Gesamtgebiet der angewandten Elektrizität betreffenden Vorkommnisse und Fragen in Originalberichten, Rundschreiben, Korrespondenzen aus den Mittelpunkten der Wissenschaft, der Technik und des Verkehrs. In Ausgängen aus dem in Betracht kommenden Bereich der Zeitschriften, Patentberichten etc.

ORIGINAL-ARTIKEL werden gut honorirt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24. Kochplatz 3.
Fernsprechnummer: 111. 100.

Dies

Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Prekatalo Nr. 232) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt zum Preise von M. 20.— (M. 20.— bei perfortiger Verendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigengeschäften zum Preise von 50 Pf. für die alphabetische Zeileline angenommen.

Bei 5 15 30 50maliger Aufgabe kostet die Zeile 80 90 100 120 Pf.

Stichproben werden bei direkter Aufgäbe mit 10 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 wünschenswerth zu adressiren an den Verlagsbuchhandlung von JULIUS SPRINGER in Berlin N. 24. Kochplatz 3.

Fernsprechnummer 111. 100. Telegramm-Adress: Springer-Berlin-Medico.

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Rundschau. S. 773.

Ueber die Berechnung und Beurtheilung von Dynamomaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom. Von Prof. E. Arnold (Fortsetzung und Schluss von S. 758) S. 774.

Ueber die Verwertung von Wechselströmen durch asymmetrische Selbstinduktion. Von Hermann Wistler und Dr. Max Reibthofer. (Schluss von S. 764) S. 775.

Die Selbstvertheilung auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 756) S. 774.

Literatur. S. 780. Lehrbuch der Experimentalphysik von Adolph Weller. — Lehrbuch der ebenen Trigonometrie von Dr. H. Beyer. — Die Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion elektrischer Gleichstrommaschinen. Von J. Fischer-Hübner. — Meyer's Historisch-Geographischer Kalender 1897. Von Carl Behr.

Chronik. S. 782. Paris (Société internationale des Electriciens).

Kleiner Mittheilungen. S. 782.

Telegraphia. S. 782. Fernsprechnetze in Bayern. — Neues Fernsprechnetz in Wien. — Fernsprechnetze in Oesterreich. — Stadt- u. Militärsprechnetze in Schweden.

Elektrische Beleuchtung. S. 782. Frankfurt a. M. — Hamburg v. d. R. — Städtischen. — Genoa. Elektrische Bahnen. S. 782. Elektrische Strassenbahn Wenden-Nördlingen.

Verschiedenes. S. 782. Katalog von Früchte- & Fischerei. Berlin — Katalog von Stöcker & Co. Elektrotechnische Fabrik, Leipzig-Plagwitz. — Einwirkung der Elektrizität auf das Wachstum der Pflanzen. — Verwendung der Dampfkraft in Preussen.

Patente. S. 784. Anmeldungen. — Zurückstellungen. — Erteilungen. — Erleichterungen. — Auszüge aus Patent-schriften.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 784. Börsen-Wechselbericht. — Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft.

Berichtigungen. S. 784.

RUNDSCHAU.

Die Notiz über die Versuche von Prof. J. O. Narkewitsch-Jodko in St. Petersburg, welche wir auf S. 778 veröffentlichten, lenkt wieder die Aufmerksamkeit auf die Einwirkung der Elektrizität auf das Wachstum der Pflanzen. Trotzdem dieser Gegenstand schon seit einer längeren Reihe von Jahren wiederholt von verschiedenen Seite untersucht worden ist und die bezüglichen Versuche stets sehr befriedigende Resultate ergeben haben, so dass ein Zweifel darüber nicht mehr besteht, dass das Wachstum der Pflanzen durch Anwendung von Elektrizität gefördert werden kann, ist bis heute doch keine Anwendung der Elektrizität für diese Zwecke im praktischen Betriebe bekannt geworden; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass man es mit der Zeit in verschiedenen Fällen für nützlich finden wird, zur Elektrizität zu greifen, um ein schnelleres Reifen von Früchten und ein schnelleres Wachstum und grössere Ertragsfähigkeit werthvoller Pflanzen zu erzielen. Es ist deshalb vielleicht nicht nutzlos, Uebersicht zu halten über die bemerkenswerthen der bisherigen Erfahrungen auf diesem Gebiete.

Nach den bekannt gewordenen Versuchen würde das Wachstum der Pflanzen in dreierlei Weise durch Anwendung von Elektrizität gefördert werden können: Erstens kann man die Entwicklung der Blüten und Früchte dadurch fördern, dass man an heissen Tagen und zur Nachtzeit das fehlende Sonnenlicht durch das Licht elektrischer Bogenlampen ersetzt. Zweitens kann man die Keimfähigkeit des Pflanzensamens dadurch steigern, dass man vor der Aussaat den Samen einer Behandlung mit elektrischem Strom unterwirft, — und drittens kann man die Tragfähigkeit der Pflanzen dadurch erhöhen, dass man während ihres Wachstums elektrischen Strom durch die Pflanzen und das ihre Wurzeln umgebende Erdreich leitet.

Dass in der That durch diese Mittel ein schnelleres Reifen der Früchte und ein schnelleres Wachstum und grössere Ertragsfähigkeit der Pflanzen erzielt werden können, ist, wie erwähnt, durch die bisherigen Versuche so allseitig bestätigt worden, dass eine Zweifel unzulässig ist; eine offene Frage bleibt es jedoch noch vorläufig, ob es möglich sein wird, die Anwendung von Elektrizität für diese Zwecke so zu gestalten, dass die durch die elektrische Behandlung verursachten Mehrkosten in gewissem Verhältnis stehen zu der erzielten Erhöhung der Erntemengen.

Das schnellere Reifen der Früchte unter Einwirkung des elektrischen Bogenlichtes ist besonders von Sir William Siemens in den letzten Jahren seines Lebens durch umfassende Versuche, welche er 1879–80 auf seinem Landgute in Tunbridge Wells anstellte, eingehend untersucht worden; er berichtete hierüber in einem Vortrage vor der Royal Society am 4. März 1880, worin er daran erinnerte, dass das Wachstum der Pflanzen darauf beruhe, dass unter Einwirkung des Sonnenlichtes Wasser und Kohlenstoff in den Blattzellen der Pflanzen in ihre Bestandtheile zerlegt werden, sodass Chlorophyll, Stärke und Pflanzenzellostoff entstehen können. Er warf dann die Frage auf, ob nicht die gleiche Wirkung durch das Licht des elektrischen Bogens erzielt werden könnte, welches, wie seine früheren Untersuchungen über dessen Natur gezeigt hatten, besonders reich sei an aktinischen und blauen Strahlen. Auf diese Frage gäben seine Versuche eine bejahende Antwort, in-

dem durch dieselben u. A. festgestellt worden sei: dass das elektrische Licht in den Blättern der Pflanzen Chlorophyll erzeugen und das Wachstum fördern kann, — dass ein elektrisches Lichtcentrum von 1400 Nt. in etwa 3 m Entfernung die gleiche Wirkung auf die Pflanzen ausübe als das Tageslicht, — dass die Pflanzen, im Gegensatz zu den Thieren, keiner täglichen Ruhezeit bedürfen, — und dass Pflanzen, welche dem elektrischen Lichte ausgesetzt sind, eine erhöhte Treibtheil anhalten können.

Die Versuche William Siemens' erzeugten seinerzeit lebhaftes Aufsehen und wurden in wissenschaftlichen Vereinen Englands und des Festlandes viel besprochen; namentlich der Herausgeber des bekannten Fachblattes für Gärtner, „Gardener's Chronicle“, Dr. Maxwell Masters, der zu den Versuchen mit dem Anregung gegeben hatte, erwartete von dem Resultate der Siemens'schen Untersuchungen besondere Vortheile für den Gärtnerbetrieb, — Hoffnungen, die sich jedoch bisher nur in beschränktem Masse erfüllt haben, was wohl in erster Linie auf finanzielle Gründe zurückzuführen ist.

Eine andere Methode, das Wachstum zu fördern, besteht darin, den Samen vor der Aussaat einem elektrischen Strom zu unterwerfen; nach Untersuchungen von Speene, welcher Erbsen, Bohnen, Gerste und Sonnenrosen 3 Minuten lang einem mittels Induktorkreisen erzeugten Wechselstrom aussetzte, wird das Keimen des damit behandelten Samens so beschleunigt, dass die Saat etwa doppelt so schnell aufgeht, wie der nicht elektrisirte Samen. Dieses Ergebnis stimmt überein mit dem Ausgang von Versuchen, welche Paulin an Kunkelrübensamen anstellte.

Durch diese vorübergehende Behandlung des Samens mit Elektrizität wird indessen die Ertragsfähigkeit nicht beeinflusst; diese kann jedoch, wie die Versuche von Speene v. Paulin, Delitzsch und Narkewitsch-Jodko beweisen, dadurch gesteigert werden, dass man den keimenden Samen und die wachsende Pflanze einem dauernden, aber schwachen Strom unterwirft (vergl. „ETZ“ 1890 S. 841 und 1892 S. 517), entweder, indem man einen schwachen, auf künstlichem Wege erzeugten Strom dauernd durch das die Wurzeln der Pflanze umgebende Erdreich schickt, oder indem man Vorkehrungen trifft, um einen dauernden Ausgleich der atmosphärischen Elektrizität der Luft mit der Elektrizität der Erde durch die Pflanzen oder durch beschattete Erdreich hervorzurufen.

Eine solche Behandlung des Samens und der wachsenden Pflanzen hat nicht nur eine Förderung des Wachstums im Allgemeinen zur Folge, sondern bewirkt nach den Ergebnissen der auf einer Reihe von Gütern in Frankreich ausgeführten Versuche auch bei verschiedenen Nahrungspflanzen, dass die Nährstoffe in verhältnissmässig grösserer Menge in den Früchten abgelagert werden. So fand Paulin bei einer chemischen Analyse des von elektrisch behandelten und von gewöhnlich erhaltenen gewachsenen Mostes bei ersterem einen beträchtlich höheren Gehalt an Zucker sowohl als an Alkohol, während der Amygdougenöl aus Kartoffeln, welche auf elektrisch beeinflusstem Boden gewachsen waren, ebenfalls wesentlich höher getunden wurde als bei Kartoffeln, welche nicht vom Strom in ihrem Wachstum beeinflusst worden waren.

Hiernach erscheint es nicht ausgeschlossen, Pflanzen, bei denen jede Veredelung und Verbesserung der Produkte eine grosse Erhöhung ihres Werthes be-

deutet, wie beispielsweise Tabakpflanzen, in wirtschaftlich vorthellhafter Weise auf elektrisch beeinflussten Boden zu ziehen. Andererseits hat die elektrische Behandlung des ansäuernden Samens mit der zunehmenden Verbreitung elektrischer Anlagen und der dadurch geschaffenen Möglichkeit, eine solche Behandlung leicht vornehmen zu können, vielleicht einige Aussicht auf Verwendung.

Ueber die Berechnung und Beurtheilung von Dynamomaschinen für Ein- und Mehrphasenstrom und Gleichstrom.

Von Prof. E. Arnold, Karlsruhe.

(Fortsetzung u. Schluss von S. 733.)

In der elektrotechnischen Literatur findet man oft Vektordiagramme, in welchen elektromotorische Kräfte nach dem Parallelogrammgesetz zusammengesetzt werden, aber es wird nicht angegeben, unter welchen Bedingungen das zulässig ist.

Es lässt sich nun zeigen, dass das Parallelogrammgesetz für die Zusammensetzung von elektromotorischen Kräften nur solange gilt, als die Stellen des Stromkreises, an welchen die verschiedenen elektromotorischen Kräfte inducirt werden, magnetisch unabhängig sind, oder, wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, nur so lange, als die Magnetisierungscurve eine Gerade ist.

An den Beweis der ersten Bedingung darf ich verzichten, weil dieselbe indirekt in der zweiten enthalten ist. Dass die zweite Bedingung erfüllt sein muss, lässt sich mit Hilfe der gegebenen Konstruktionsmethode der E_k -Kurve beweisen.

Ersetzen wir in Fig. 4 S. 732 der „ETZ“, die Amperewindungen durch elektromotorische Kräfte, so erhalten wir das Diagramm (Fig. 1). Es ist

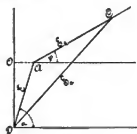


Fig. 1.

$$DA = e = \sqrt{OD'^2 + OA'^2} = J \cdot \sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}$$

d. h. $OD = L \omega J$ ist die EMK der Selbstinduktion und $OA = R J$ der durch den Ankerwiderstand und durch die vom Ankerstrom inducirten Wirbelströme verursachte Spannungsverlust. Es ist

$$R = R_a + \frac{V_a}{J}$$

zu setzen, wenn R_a den Ankerwiderstand in Ohm und V_a den durch den Ankerstrom verursachten Hysteresis- und Wirbelstromverlust bedeutet. Es ist

Die Impedanz

$$\sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}$$

lässt sich aus der Leerlauf- und Kurzschlusscharakteristik berechnen.

*) Vgl. „ETZ“ 1896 S. 636 Dr. Behn-Eschenburg

Es ist

$$\sqrt{R^2 + L^2 \omega^2} = \frac{E_a}{J_a} = \frac{P_2 P_1}{P_1 P_1}$$

In Fig. 2.

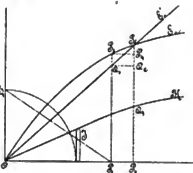


Fig. 2.

Wir wollen nun den einfachsten Fall betrachten und setzen

$$\alpha = 90^\circ, \varphi = 0.$$

Wir erhalten dann

$$E_k = \sqrt{E_a^2 - e^2}$$

Nun ist

$$J_a = \frac{A W_f}{W_a}$$

daher

$$\sqrt{R^2 + L^2 \omega^2} = \frac{E_a \cdot W_a}{A W_f}$$

$$e = J \cdot \frac{E_a W_a}{A W_f} = E_a \cdot \frac{A W_a}{A W_f}$$

Diesen Werth in die Gleichung für E_k eingesetzt, giebt

$$E_k = E_a \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{A W_a}{A W_f}\right)^2}$$

Zu demselben Resultate gelangen wir nach der ersten Methode, wenn wir die Charakteristik als geradlinig voraussetzen. Es sei $O E'_a$ in Fig. 2 diese Charakteristik.

Es sei

$$O B_1 = A W_f' = A W_a$$

$$O P_2 = B_1 F_1 = A W_f$$

dann ist

$$O F_1 = A W_f \text{ und } E_k = P_1 Q_2 = P_1 Q_3$$

Es verhält sich

$$P_2 P_1 : P_1 Q_2 = O P_2 : O P_1$$

oder

$$E_a : E_k = A W_f' : A W_f$$

Da

$$A W_f = \sqrt{A W_f'^2 - A W_a^2}$$

folgt wie oben

$$E_k = E_a \sqrt{1 - \left(\frac{A W_a}{A W_f'}\right)^2} = P_1 Q_2 \quad (a)$$

während die Klemmenspannung E_k für die gekrümmte Charakteristik $E_k = P_1 P_2$ ist.

Die Differenz der Werthe E_k , welche sich ergibt, wenn mit elektromotorischen Kräften statt mit Amperewindungen gerechnet wird, ist $Q_2 P_2$.

Nehmen wir nur ein einziges Magnetfeld (das resultirende) als bestehend an, dessen Abhängigkeit von der wirksamen Amperewindungszahl durch die Charakteristik gegeben ist, so kann der richtige Werth der Klemmenspannung, nur durch die Ermittlung der resultirenden Amperewindungen und Aufsuchen des entsprechen-

den Punktes der Charakteristik gefunden werden.

Die mit dem Vektordiagramm der elektromotorischen Kräfte berechnete Klemmenspannung wäre daher unrichtig, und zwar um $Q_2 P_2$ zu klein.

Da die elektromotorischen Kräfte und die Kraftlinienzahlen oder Feldintensitäten sich für bestimmte Wickelungsverhältnisse nur durch eine Konstante unterscheiden, so ist auch die Zusammensetzung von Feldstärken nach dem Parallelogrammgesetz nur unter der ausgesprochenen Bedingung zulässig.

Einzig die magnetisirenden Kräfte oder die Amperewindungen dürften für beliebige Sättigungen des Eisens nach dem Parallelogrammgesetz behandelt werden.

Der Vergleich von experimentell gefundenen Werthen der Klemmenspannung E_k mit den konstruirten hat nun ergeben, dass die Konstruktion mit den elektromotorischen Kräften entschieden zu kleine Werthe, dass aber andererseits die Bestimmung der Klemmenspannung E_k mit Hilfe der resultirenden Amperewindungen zu grosse Werthe ergeben kann.

Das Letztere hat seine Ursache darin, dass nicht ein einziges resultirendes Magnetfeld existirt, sondern dass die Streufelder, die sich an den vielen Flächen des Armaturkörpers und um die nicht inducirten Theile der Armaturwicklung bilden, selbstständig bestehen, wobei es dann erforderlich ist, die von diesen Feldern inducirt elektromotorischen Kräfte nach dem Parallelogrammgesetz zu behandeln.

Die Frage, ob die Streufelder des Ankers, welche sich mit dem Felde der Feldmagnete zu einem resultirenden Felde zusammensetzen, oder ob die selbstständigen Streufelder von grösserer Einfluss sind, wird das Experiment am besten entscheiden.

In Fig. 2 wurde gezeigt, wie für beide Annahmen die Ankerspannung der belasteten Maschine aus der vorausgerechneten Kurzschluss- und Leerlaufcharakteristik gefunden wird. Mit der Annahme, dass sich die magnetisirenden Kräfte nach dem Parallelogrammgesetz addiren und dass ein einziges resultirendes Magnetfeld besteht, erhalten wir $F_2 P_1$, und mit der Annahme, dass die magnetischen Felder oder die elektromotorischen Kräfte sich nach dem Parallelogrammgesetz addiren, $P_2 Q_2$ als Ankerspannung (vgl. auch Fig. 5 S. 781). Jedenfalls muss die wirkliche Ankerspannung zwischen beiden Werthen liegen.

Das Ersetzen der Charakteristik durch eine Gerade, welches, wie gezeigt, ganz erhebliche Fehler zur Folge haben kann, wird auch dann vorausgesetzt, wenn die Differentialgleichung

$$e = R i + \frac{d L i}{d t}$$

auf Wechselstromkreise, die Eisen enthalten, angewandt und die Selbstinduktion L als konstant vorausgesetzt wird. Die Anwendung dieser Gleichung auf Wechselstrommaschinen, die mit grossen Sättigungen des Eisens arbeiten, ist daher nicht statthaft.

Die erlangte Gleichung (a) für E_k ist insofern noch interessant, als dieselbe darüber Aufschluss giebt, inwiefern das Verhältniss

$\frac{A W_f}{A W_a}$ = Amperewindungen der Armatur
 $\frac{A W_f}{A W_a}$ = Amperewindungen des Feldes
 von Einfluss ist. Dieses Verhältniss wird von vielen Konstrukteuren sowohl bei dem Bau von Gleichstrom- als Wechselstrommaschinen als Massstab für die Grösse der Armaturwirkung betrachtet. Wir sehen, dass das nur für den geradlinigen Theil der Charakteristik genau zutrifft.

Die beschriebene Methode, welche ich kurz die „Kurzschlussmethode“ nennen will, lässt sich mit Erfolg auf die Untersuchung und Berechnung von Gleichstrommaschinen und asynchronen Motoren übertragen.

Um diese Methode auch hier für die Vorausberechnung benutzbar zu machen, ist in beiden Fällen zu untersuchen, wie die aus der Charakteristik und den Windungen der Armatur berechnete Kurzschlusscharakteristik mit der experimentell gefundenen übereinstimmt. Aus den beiden charakteristischen Kurven lassen sich dann die übrigen, die Arbeitsweise der Maschine bestimmenden Größen ableiten.

Anwendung der Kurzschlussmethode auf die Untersuchung und Berechnung von Gleichstrommaschinen.

Wenn wir uns erinnern, dass eine Gleichstrommaschine als Mehrphasengenerator aufgefasst werden kann, deren Phasenzahl gleich der Kollektorlamellenzahl, so liegt der Gedanke nahe, die beschriebene Methode auf Gleichstrommaschinen anzuwenden.

Hierbei ist zu beachten, dass die Stromkurve der Spule einer Gleichstrommaschine eine nahezu rechteckige Form hat, weil die Stromstärke in derselben, nachdem sie den Kurzschluss durch die Bürsten verlassen hat, rasch von Null auf einen konstanten Werth ansteigt, und ferner, dass die Ankerreaktion von der Bürstenstellung abhängig ist. Ausserdem sind die durch die Bürsten kurzgeschlossenen Spulen aus dem Stromkreise ausgeschaltet. Die Konstante k wird durch diese Vorgänge wesentlich beeinflusst.

Die Grösse der Armaturrückwirkung lässt sich für jede Bürstenstellung durch Messen des Kurzschlussstromes bestimmen. Der Kurzschlussstrom entspricht in der neutralen Zone sein Maximum, weil hier das resultierende Magnetfeld, das durch die Feld- und Ankeramperewindungen erzeugt wird, senkrecht zur Richtung der neutralen Zone steht und daher sich sämmtliche in den Ankerspulen inducirten elektromotorischen Kräfte addiren. In dieser Stellung ist die Ankerreaktion zugleich ein Minimum. Verdrehen wir nun die Bürsten vor- oder rückwärts und lassen die Felderregung konstant, so nimmt der Kurzschlussstrom ab; schliesslich erreichen wir eine Lage, in welcher der Kurzschlussstrom Null wird. Ein beliebig starkes Feld erzeugt in dieser Lage keinen Kurzschlussstrom, mathematisch ausgedrückt heisst das, die Ankerreaktion ist unendlich gross.

Für eine von Gebr. Körting gebaute 8-polige Gleichstrommaschine mit Trommel-Seriwicklung des Ankers habe ich die Abhängigkeit des Kurzschlussstromes von der Bürstenstellung ermittelt. Zur Ableitung des Verstellungswinkels diente eine fest mit dem Gestell verbundene Skala mit Kreisheilung. Die Maschine ist mit einem 12-pferdigen Gasmotor direkt gekuppelt, die Tourenzahl wurde konstant auf 200 U. p. m. gehalten. Mit dieser Maschine sind auch die weiter unten angeführten Versuche durchgeführt. Die Hauptmessungen der Maschine sind folgende:

| | |
|---|-------|
| Armaturdurchmesser in mm | 790 |
| Bohrung der Feldmagnete in mm | 797 |
| Anzahl der Kollektorlamellen | 51 |
| Drahtzahl der Armatur | 546 |
| Näthenanzahl der Armatur | 91 |
| Polbogen in mm | 196 |
| Polbreite in mm | 150 |
| Nebenschlusswindungen | 3280 |
| Ankerwiderstand in Ohm | 0,125 |

In Fig. 3 sind die vierfachen Werthe der Verstellungswinkel der Bürsten, d. h. bezogen auf eine zwelppolige Maschine, als Abscissen und die zugehörigen Werthe des Kurzschlussstromes als Ordinaten aufgetragen.

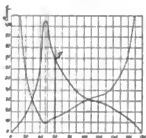


Fig. 3.

Wäre das magnetische Feld ganz gleichförmig, so müsste die Kurve die Gestalt einer Sinuskurve haben.

Das Maximum des Stromes entspricht der neutralen Zone, wenn wir darunter diejenige Zone verstehen, in welcher die Ebene der kurzgeschlossenen Spule senkrecht zur Richtung des resultierenden Magnetfeldes steht. Die Zone des Funkenminimums liegt im Sinne der Drehrichtung verschoben bei F ; denn bekanntlich muss sich die durch die Bürsten kurzgeschlossene Spule in einem schwachen magnetischen Felde bewegen, sodass der EMK der Selbstinduktion eine gleich starke Induktion der im Felde bewegten Spule entgegenwirkt. Die experimentelle Aufnahme der Kurzschlusskurve ermöglicht die erforderliche Verschiebung direkt zu messen.

Um die Beziehung, welche zwischen den Amperewindungen der Armatur bei Kurzschluss und den Feldamperewindungen bestehen, zu ermitteln, denken wir uns die Armatur feststehend, in den Windungen derselben soll aber ein Strom von der Stärke J_0 fliessen. Ist die entmagnetisirende Amperewindungszahl der Armatur (Fig. 4) $= A W_0$, so kann $A W_0$ durch eine gleiche

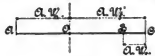


Fig. 4.

Zahl von Amperewindungen des Feldes $O B$ gegenwärtig. Vergrössern wir die Feldamperewindungen noch weiter, z. B. um $B C = A W_0$, so stellt $A W_0$ die resultirende Amperewindungszahl dar, welche bei ruhender Armatur den Kurzschlussstrom J_0 erzeugt.

Die Grösse der Armaturrückwirkung lässt sich demnach für jede Stromstärke J auf experimentellem Wege leicht ermitteln, indem die Amperewindungen des Feldes, welche einen gleich starken Kurzschlussstrom $J_0 = J$ in der funkenfreien Stellung der Bürsten erzeugen, gemessen und die Amperewindungen $A W_0$ aus der Charakteristik bestimmt werden; es ist dann

$$A W_0 = A W_0' - A W_0.$$

$A W_0$ bleibt für jede beliebige Erregung der Maschine konstant, solange die Stromstärke und die Bürstenstellung unverändert bleiben. Für eine beliebige Erregung $A W_0'$ wird daher die wirksame oder resultirende Zahl der Amperewindungen

$$A W_0'' = A W_0' + A W_0 - A W_0'.$$

Die aus der Charakteristik mittels $A W_0''$ gefundene Spannung ist die Ankerspannung, dieselbe um $J B$ vermindert ergibt die Klemmenspannung.

Die Resultate dieser Betrachtungen habe ich mit der erwähnten Körting'schen Gasmotor geprüft. Einige Schwierigkeiten bereitete der grosse und zugleich stark veränderliche remanente Magnetismus. Die Kurzschlusscharakteristik wurde in der Weise aufgenommen, dass beim Beginne die Wirkung des remanenten Magnetismus durch gegenwirkende Feldamperewindungen aufgehoben wurde, nur so war es möglich, den Kurzschlussstrom auf Null zu bringen.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine solche Versuchsreihe:

| Ampere-Kurzschluss | Ampere-Erregung |
|--------------------|-----------------|
| 0 | 0,88 |
| 10 | 0,28 |
| 14,5 | 0,28 |
| 20 | 0,18 |
| 24,5 | 0,19 |
| 36 | 0 |

Der Erregerstrom erhält jetzt die umgekehrte Richtung, sodass die Amperewindung des Feldes den remanenten Magnetismus unterstützen.

| | |
|-----|------|
| 52 | 0,96 |
| 60 | 0,96 |
| 70 | 0,49 |
| 80 | 0,19 |
| 107 | 0,97 |

Ferner wurden, um den Einfluss der Veränderlichkeit des remanenten Magnetismus auf die Messungen zu begreifen, je zwei zusammengehörige Punkte P_1 und P_2 (Fig. 5) der Leerlauf- und Belastungscharakteristik unmittelbar nacheinander bestimmt.

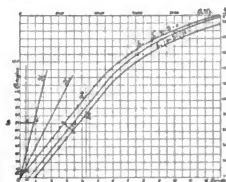


Fig. 5.

Die Resultate der Messung sind in Fig. 5 enthalten. $O K$ ist die Kurzschlusscharakteristik, $O K'$ die Leerlaufcharakteristik. E_0 und E_0' stellen die Ankerspannung bzw. die Klemmenspannung der mit 72 A belasteten Maschine dar.

Die beiden letzten Kurven können aus den beiden ersten gefunden werden. Wir tragen zu dem Zwecke $O B = 72 A$ an und ziehen die Horizontale $B V'$. Ferner sei

$$O A = n r = R_0 J = 72 \cdot 0,125 = 9 V$$

der Spannungsverlust im Anker, dann ist

$$O n = A W_0,$$

ferner

$$B V' = A W_0'$$

$$A W_0 = A W_0' - A W_0 = a' b = a b$$

$$A W_0' = A W_0 + a b.$$

Machen wir noch rechtwinklig zu $a b$

$$b c = n r = J R_0$$

und verschieben das Dreieck $a b c$ bei gleichbleibender Richtung seiner Seiten, sodass

sich die Ecke a auf der Leerlaufcharakteristik bewegt, so beschreibt der Punkt b die Kurve E_b und der Punkt c die Kurve E_c . Wie aus der Figur ersichtlich ist die Ueberelastung mit der experimentell ermittelten Lage der Kurven eine sehr gute. Die Bürstenstellung entsprach für alle Kurven der funkenfreien Zone und blieb während der Dauer der Versuche unverändert.

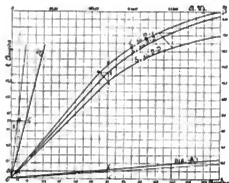


Fig. 6.

In Fig. 6 ist dargestellt, wie sich die untersuchte Maschine als Seriemaschine bei 200 U. p. M. verhalten würde. Die Seiten des Dreiecks abc sind jetzt veränderlich, da sich die Stromstärke J von Punkt zu Punkt ändert. Die Seite bc ist

$$= \nu' e' = J (R_a + R_e).$$

wenn R_a den Widerstand der Armatur und R_e den Widerstand der Seriwicklung bedeutet. Der Werth von $ab = a'b'$ wird für die betreffende Stromstärke jeweils zwischen den Geraden oa' und ok abgelesen. Die Bedeutung der beiden Geraden oa' und ok ist aus Fig. 4 ersichtlich.

Der Einfluss der Bürstenstellung auf die Rückwirkung kann nun noch in anderer Weise als durch die ausgezogene Kurve der Fig. 3 dargestellt werden.

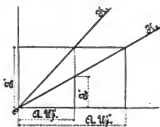


Fig. 7.

Bezeichnen in Fig. 7 OK_1 und OK_2 zwei Kurzschlusscharakteristiken für zwei verschiedene Bürstenlagen, so entsprechen der Amperewindungszahl AW_f' die Stromstärken J_0' und J_0'' .

Um für die zweite Bürstenlage einen Kurzschlussstrom J_0'' zu erhalten, müsste die Amperewindungszahl auf AW_f'' erhöht werden, d. h. bei derselben Stromstärke verhalten sich die Rückwirkungen der Armatur wie

$$AW_f' - AW_0 : AW_f'' - AW_0.$$

oder wenn wir der Einfachheit halber $R_a = 0$ annehmen, wie

$$AW_f' : AW_f''.$$

Aus der Fig. 7 folgt

$$AW_f'' = AW_f' \cdot \frac{J_0''}{J_0'}.$$

Setzen wir einen bestimmten Werth

$$AW_f' \cdot J_0' = C,$$

so folgt

$$AW_f'' = \frac{C}{J_0''}.$$

d. h. für einen konstanten Ankerstrom ist die Armaturrückwirkung dem reellen Proportionalwert des Kurzschlussstromes der betreffenden Bürstenstellung proportional.

In Fig. 8 giebt die punktirte Kurve den Verlauf dieser reellen Proportionalwerte von J_0' . Nach dieser Untersuchungsmethode kann das Verhalten einer Gleichstrommaschine bei beliebiger Belastung aus der Leerlauf- und Kurzschlusscharakteristik vollkommen beurtheilt werden. Da zur Aufnahme dieser Kurve nur geringe Leistungen erforderlich sind, so ist damit die Möglichkeit gegeben, grosse Maschinen auf bequeme Art prüfen zu können.

Bezeichnet AW_{0a} die Amperewindungen, welche erforderlich sind, um den Kurzschlussstrom für die funkenfreie Bürstenlage gleich dem Strom der vollbelasteten Maschine zu machen, und AW_0 die Erregung bei Vollbelastung, so wird das Verhältnis

$$\rho = \frac{AW_{0a}}{AW_0}$$

eine charakteristische Zahl für Konstruktion der Maschine bzw. der Armaturrückwirkung sein. Der Werth von ρ wird nicht nur von dem Verhältnis der Windungszahlen, sondern auch von der Anordnung der Wicklung, der Form und Größe der Polschalen etc. abhängen. Die experimentelle Feststellung von ρ für verschiedene Maschinentypen dürfte von Werth sein.

Die untersuchte Maschine besitzt einen Werth ρ , wenn die normale Spannung zu 150 V und die Stromstärke zu 50 A angenommen wird, $\rho = 10.2$.

Mit der üblichen Annahme¹⁾, dass die resultierenden und die rückwirkenden Amperewindungen einen rechten Winkel einschließen, deren gegenüberliegende Seite gleich den Amperewindungen des Feldes ist, liess sich der Winkel der Bürstenverdrehung aus AW_f und AW_f' konstruieren. Diese Annahme trifft aber keineswegs zu, denn erstens befinden sich die Bürsten nicht in der neutralen, sondern in der funkenfreien Zone und zweitens kann bei einer richtig dimensionirten Dynamo die Erregung innerhalb weiter Grenzen geändert werden, ohne dass eine Bürstenverstellung erforderlich ist. Die Konstruktion der resultierenden Amperewindungen aus den Anker- und Feldamperewindungen, wobei die beiden ersten die Katheten und letztere die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks sein, führt ebenfalls zu unrichtigen Resultaten, und zwar zu einer zu grossen Rückwirkung.

Es fragt sich nun, inwieweit die erlangten Resultate für die Vorausberechnung einer Gleichstrommaschine verwendet werden können. Die Leerlaufcharakteristik kann nach der Hopkinson'schen Methode berechnet werden; wenn es noch gelingt, die Kurzschlusscharakteristik zum Voraus zu bestimmen, so ist es möglich, das Verhalten der Maschine aus der Konstruktion derselben vollkommen zu beurtheilen.

Betrachten wir die Gleichstrommaschine als Mehrphasengenerator, und bezeichnen i die Stromstärke pro Armaturdraht, K die Zahl der Kollektorlamellen und w die Windungszahl pro Lamelle, so ist die Amperewindungszahl der Armatur

$$= \frac{K}{2} \cdot w \cdot i = \frac{W}{2} \cdot i = \frac{W}{2} \cdot a.$$

¹⁾ Vergl. A. Reithart, ZEP. 1896, S. 608.

Wir schreiben daher

$$W_a = \frac{W}{2a},$$

worin W die total Windungszahl und a die Zahl der Ankerstromzweige bedeutet.

Wie früher gezeigt, ist

$$AW_a = AW_f' - AW_0.$$

Aus Fig. 5 folgt

$$AW_0 = Oa = J_0 \cdot R_a \cdot \cotg \beta,$$

wenn β der Winkel rOa ist.

In Fig. 5 ist

$$\cotg \beta = \frac{8290}{24.5} = 184.$$

d. h. gleich der Amperewindungszahl pro 1 V für den geraden Theil der Charakteristik. Daher

$$J_0 \cdot W_a = AW_f' - J_0 \cdot R_a \cdot \cotg \beta.$$

woraus

$$J_0 = \frac{AW_f'}{R_a \cotg \beta + W_a}.$$

Die nach dieser Gleichung berechnete Kurzschlusscharakteristik ist in Fig. 4 mit OK_1 bezeichnet. Wie man sieht, ist der berechnete Kurzschlussstrom erheblich kleiner als der experimentell gefundene. Der Grund dafür liegt darin, dass die rückwirkenden Amperewindungen bedeutend kleiner sind als $W_a = \frac{W}{2a}$. Wir schreiben daher

$$J_0 = \frac{AW_f'}{R_a \cotg \beta + k W_a}.$$

Es wäre nun zu untersuchen, ob der Koeffizient k für eine bestimmte Maschinentype konstant bleibt. Wenn das der Fall ist, so liess sich J_0 für neue Maschinen derselben Type vorausberechnen. Für die untersuchte Maschine wird

$$k = 0.41.$$

Methode der Vorausberechnung.

Wir mussten, um die angeführten Rechnungen und Konstruktionen durchführen zu können, voraussetzen, dass der fertige Entwurf der betreffenden Maschine oder die experimentell bestimmte Leerlauf- und Kurzschlusscharakteristik vorliege.

Um schon mit den ersten Annahmen, die bei der Vorausberechnung gemacht werden müssen, Dimensionen zu erhalten, welche nur geringe oder keine nachträglichen Änderungen erfordern, nachdem die Untersuchung nach der gegebenen Methode durchgeführt ist, kann man von gewissen praktischen erprobten Verhältnisszahlen ausgehen. Es giebt viele Wege, welche bei der bisherigen Unsicherheit der Vorausrechnung eingeschlagen worden sind. Ich will hier ein Verfahren angeben, das ich sowohl bei der Berechnung von Gleichstrom- als jeder Art Wechselstrommaschinen benutze.

Solange die Charakteristik geradlinig verläuft, hängt der Spannungsfall nur von dem Verhältnisse

$$\frac{AW_a}{AW_f} \text{ oder } \frac{AW_0}{AW_f}$$

ab, für eine vorläufige Berechnung kann dieses Verhältnisse auch für den weiteren Verlauf der Charakteristik als maassgebend angesehen werden.

Nun braucht man für eine Maschinentype, abgesehen vom Laufräume (d cm), für alle Grössen ungefähr dieselbe Ampere-windungszahl pro Pol. Wir können daher in den obigen Verhältnisse die Ampere-windungen $A W_p$ nur den Luftweg allein ein-führen. Bezeichnet B die Luftinduktion und p die Zahl der Polpaare, so wird

$$A W_p = 2 \cdot p \cdot 0.8 B \cdot d.$$

und

$$\frac{A W_p}{A W_a} = \frac{0.8 B d}{2 p} = \frac{0.8 B d}{A W_p}$$

$$A W_p = \frac{A W_a}{2 p}$$

sind die Amperewindungen der Armatur pro Pol.

Mit der Vergrößerung von d ist man zu gewisse Grenzen gebunden, es kann d nicht beliebig vergrößert werden, weil sonst einerseits $A W_p$ und andererseits die Streuung des Magnetfeldes zu gross wird. Namentlich bei den Maschinen mit einer einzigen Erregerspule und besonders bei den unipolar gebauten Wechselstrommaschinen ist man mit d an ziemlich enge Grenzen gebunden.

Da der Werth B für eine bestimmte Maschinentype ebenfalls für alle Grössen nahezu derselbe bleibt, so kann auch $\frac{A W_a}{2 p}$ als Ausgangspunkt für die Berechnung gewählt werden.

Die Summe der Polbogen beträgt bei multipolar gebauten Maschinen gewöhnlich $\frac{1}{2}$ und bei unipolaren Maschinen $\frac{1}{4}$ des Umlanges. Als Mass für die Belastung der Armatur kann daher auch

$$\frac{A W_a}{\pi D} = A W_p$$

d. h. die Zahl der Amperewindungen pro Centimeter Umfang gewählt werden. Bei der Wahl der angeführten Verhältnisse ist bei Wechselstrommaschinen natürlich der Einfluss der zu erwartenden Phasenverschiebung φ und die Grösse der Maschine (bzw. d) mit zu berücksichtigen.

In der nachfolgenden Tabelle habe ich die drei Formeln für die in der früheren Tabelle näher berechneten Maschinen in derselben Reihenfolge zusammengestellt.

Zur Berechnung von $A W_p$ und $A W_a$ wurde für die Wechselstrommaschinen

$$A W_a = J \cdot w$$

und für die Drehstrommaschinen

$$A W_a = 1.5 \cdot \sqrt{2} \cdot J \cdot w$$

gesetzt. J bedeutet die effektive Stromstärke und w die Windungszahl pro Phase. Wird $\cos \varphi < 1$, so vergrössern sich die Werthe von $A W_p$ und $A W_a$ bei gleicher Leistung der Maschine in dem Verhältnisse wie $\cos \varphi$ abnimmt. Die Maschinen mit den günstigsten Verhältnissen sind mit * bezeichnet.

| No. | Für $\cos \varphi = 1$ berechnete Leistung | | Normale Leistung Maschine Kilowatt | | |
|-----|--|---------|------------------------------------|-----|-------------------------|
| | $A W_p$ | $A W_a$ | | | |
| 1* | 1000 | 45.8 | 9.95 | 200 | Wechselstrom-maschinen. |
| 2* | 1000 | 35.4 | 8.40 | 182 | |
| 3 | 990 | 60.2 | 2.16 | 66 | |
| 4 | 860 | 40.3 | 1.95 | 30 | |
| 5 | 1800 | 46.0 | 1.8 | 280 | |
| 6 | 1190 | 44.0 | 1.7 | 199 | Drehstrom-maschinen |
| 7 | 1290 | 48.5 | 1.86 | 100 | |
| 8 | 1290 | 48.5 | 1.86 | 100 | |
| 9 | 1090 | 44.5 | 1.76 | 66 | |
| 10* | 685 | 36.6 | 2.75 | 18 | |
| 11* | 810 | 37.0 | 3.06 | 70 | |
| 12 | 1290 | 36.5 | 1.26 | 185 | |

Für Gleichstrommaschinen mit Ansen-polen und Trommelanker gibt die Formel

$$A W_a = 9 \text{ bis } 10 \sqrt{D} \cdot \text{cm} < 90$$

für die erste Berechnung passende Werthe. Die normalen Gleichstrommaschinen fast aller Fabriken unseres Kontinentes haben für Leistungen über 40 Kilowatt einen Werth $A W_a = 70$ bis 90. Für Innenpolmaschinen mit grossen Werten von d wird $A W_a$ bedeutend grösser.

Es bezeichne nun für Wechselstrom-maschinen

- n die Umdrehungszahl per Minute.
- e die Periodenzahl pro Sekunde.
- D den Armaturdurchmesser in Centimetern.
- p die Zahl der Polpaare.
- v die Umfangsgeschwindigkeit des rotirenden Theiles in Centimetern.
- Z die Variation der Kraftlinien (des Induktionsflusses) pro Spule.
- w die Zahl der Windungen des Ankers (pro Phase).
- E_a die verlangte Kleinmmspannung (pro Phase).
- $\cos \varphi$ den durch die Belastungsart bestimmten Leistungsfaktor.
- V die Wattleistung (pro Phase).
- J die effektive Stromstärke.
- E_0 die Leerlaufspannung (pro Phase).
- $E_0 - E_k$ den maximal zulässigen Spannungsabfall.

f den Formfaktor der Stromkurve (für Sinusform ist $f = 2.22$).

Von den drei Grössen v , D und n können zwei angenommen und die dritte berechnet werden. Für normale Maschinen bewegt sich v zwischen $20 \cdot 10^3$ und $30 \cdot 10^3$ Centimeter und kann, wenn der rotirende Theil keine Wicklung trägt, möglichenfalls bis $40 \cdot 10^3$ cm gesteigert werden.

Die Umdrehungszahl ist an die Beziehung geknüpft

$$n = \frac{60 \cdot e}{p}$$

Sind v , e und p gewählt, so wird

$$D = \frac{v \cdot p}{\pi \cdot e}$$

Ferner ist

$$J = \frac{V}{E_a \cdot \cos \varphi}$$

'' $A W_a = \frac{J \cdot w}{\pi D} = \frac{V \cdot w}{\pi D \cdot E_a \cdot \cos \varphi}$

Für Drehstrommaschinen ist

$$A W_a = \frac{J \cdot w}{1.5 \sqrt{2} \cdot \pi D}$$

Bei der Berechnung von Drehstrom-maschinen ist daher in den nachfolgenden Formeln für $A W_a$ der um $1.5 \sqrt{2}$ fach kleinere Werth des zulässigen einzuführen.

Es folgt nun

$$w = \frac{V \cdot \cos \varphi \cdot D \cdot E_a}{V \cdot A W_a}$$

Damit ist die Windungszahl pro Phase bestimmt, welche auf einen der Spulenzahl entsprechenden Werth abgerundet wird. Nachdem noch der Querschnitt des Drahtes nach Grösse und Gestalt berechnet ist, kann die Vorderansicht des Armatursektors, d. h. die Form und Grösse der Nuten oder Zacken, die Lage der Drähte etc., bestimmt werden. Möglicherweise wird man veranlassen, die Annahmen, von denen man ausgegangen ist, zu ändern.

Weiter ist nun

$$10^6 \cdot E_a = 2 \cdot f \cdot p \cdot Z \cdot w \cdot \frac{n}{60}$$

woraus

$$Z = \frac{E_a \cdot 10^6}{2 \cdot f \cdot p \cdot w \cdot c}$$

Für die unipolare Anordnung ist der Faktor Z zu streichen.

Multiplizieren wir beide Seiten der Gleichung mit $\frac{\pi D}{E_a}$, so folgt

$$Z D = \frac{E_a \cdot J \cdot 10^6}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot c \cdot (\frac{w \cdot J}{\pi D})} = \frac{E_a \cdot J \cdot 10^6}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot c \cdot E_a \cdot W_a}$$

Ferner folgt, da

$$J = \frac{V}{E_a \cdot \cos \varphi}$$

$$Z D = \frac{10^6}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot c \cdot \cos \varphi} \cdot \frac{V}{A W_a} \cdot \left(\frac{E_a}{E_k} \right) \quad (b)$$

d. h. für eine Maschine von gegebener Leistung, Periode, Polzahl und Spannungsabfall ist das Produkt aus Ankerdurchmesser mal der Variation des Induktionsflusses konstant — bzw. nur abhängig von $A W_a$. — Wir können schreiben

$$Z = \frac{\text{Const.}}{D \cdot A W_a}$$

Wir berechnen nun zunächst die Grösse des Polbogens b . Er ist

$$b = 0.7 \text{ bis } 0.8 \frac{\pi D}{2 p}$$

für multipolare Anordnung.

$$b = 0.45 \text{ bis } 0.5 \frac{\pi D}{p}$$

für unipolare Anordnung.

Ist nun l die Eisenlänge der Armatur in Centimeter, B die gewählte Luftinduktion, so wird

$$l = \frac{Z \cdot B \cdot \dots \dots \dots}{c} \quad (c)$$

Wir können nun das Verhältniss $l : b$ berechnen und, wenn dasselbe nicht passend erscheint, die ursprünglichen Annahmen ändern. Die Abhängigkeit von l und D erleiht sich, wenn wir in die Formel (c) für l

$$b = C_1 \cdot \frac{D}{p}$$

und Z aus der früheren Gleichung (b) einsetzen

$$l = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot c \cdot \cos \varphi \cdot A W_a \cdot E_k \cdot C_1 \cdot D \cdot B \cdot p$$

d. h. die Eisenlänge l der Armatur ist dem Quadrate des Armaturdurchmessers umgekehrt proportional. —

Setzen wir $c = \frac{p \cdot n}{60}$ ein, so folgt weiter

$$D^3 = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C_1 \cdot \cos \varphi \cdot \left(\frac{E_a}{E_k} \right) \cdot B \cdot A W_a \cdot n \cdot l$$

oder wenn wir $\frac{E_a}{E_k}$ und B als Konstante ansehen

$$D = C_2 \cdot \sqrt[3]{l \cdot n \cdot A W_a}$$

oder

$$D = C_3 \cdot \sqrt[3]{\left(\frac{l}{D} \right) \cdot n \cdot A W_a}$$

Die Konstante C_1 (oder C_2) schwankt für Maschinen, welche für denselben procentualen Spannungsfall denselben Leistungsfaktor und dieselbe Luftinduktion gebast sind, nur innerhalb geringer Grenzen. C_1 lässt sich für jede Maschinentype ermitteln, und alsdann kann der passende Durchmesser aus obiger Formel gefunden werden.

Auf die Berechnung der Eisendimensionen, der Verluste, des Wirkungsgrades, der Erregerwicklung etc. will ich hier nicht eingehen, das darf als allgemein bekannt vorausgesetzt werden.

Erwähnt mag nur werden, dass der Hystereseverlust im Ankerstern für die Induktion zu berechnen ist, welche durch die resultierende Stromwindungsanzahl AW , im magnetischen Breitenkreis erzeugt wird. Der Einfluss der selbstständig bestehenden Streufelder wird hierbei dann allerdings nicht berücksichtigt.

Bei der Berechnung von Gleichstrommaschinen kann dasselbe Verfahren eingeschlagen werden. Man geht von einem Erfahrungsgemäss passend gewählten Werthe AW_0 aus und berechnet dann die Grösse von d aus dem Verhältnisse

$$\frac{2 \cdot p \cdot B \cdot d}{AW_0} \geq 2,0 \text{ bis } 1,2$$

(der kleinere Werth gilt für grössere Maschinen), oder aus der von G. Kapp gegebenen Bedingung, die für die hier gewählten Bezeichnungen lautet

$$\frac{1,6 B d}{5 \cdot AW_0} > 2$$

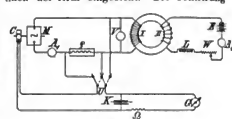
worin d die Grösse des Polbogens bedeutet.

Aus den so ermittelten Dimensionen der Maschine wird jetzt die Leerlauf- und Kurzschlusscharakteristik berechnet und die Belastungscharakteristik praktisch bestimmt. Kleinere notwendig werdende Aenderungen können am besten durch Aenderung der Eisenlänge l und der Windungszahl w der Armatur ausgeführt, indem man für einen angemessenen Spannungsabfall mit Hilfe der in Fig. 3 S. 731 gegebenen Konstruktion graphisch bestimmt und das zugehörige l berechnet.

an die Enden dieser Wicklung angelegte Hitzdrahtvoltmeter V wurde nur von Zeit zu Zeit momentan eingeschaltet, um die Konstanz der Spannung zu kontrollieren. Eine Akkumulatorenbatterie E liefert ihren Strom in die Sekundärwicklung II des Transformators; in den Gleichstromkreis sind ferner geschaltet: ein Ampèremeter A_p , ein Regulirwiderstand W und ein induktiver Widerstand L . Dieser letztere wurde so gross gewählt, dass der durch den Akkumulatorenkreis fließende — von I auf II inducirte — Strom verhältnissmässig klein gegenüber dem Gleichstrom war. Würde die Einschaltung eines solchen induktiven Widerstandes unterlassen, so würden die Erscheinungen dadurch complicirt, dass zu den beiden magnetisirenden Kräften: der alternirenden in I und der konstanten in II noch eine dritte — alternirende — in II hinzutreten würde.

Die Wechselstrommaschine wurde so erregt, dass ein Strom von 0,34 A die Primärwicklung durchfloss, so lange der Akkumulatorenkreis unterbrochen war; wurde dieser geschlossen — der Gleichstrom in der Sekundärwicklung wurde auf 2,77 A eingeregulirt —, so stieg die Angabe des Wechselstromampère-

bestig, der seinerseits an einem, neben der Maschine angebrachten Ständer festgestellt werden konnte; eine auf diesem letzteren eingezeichnete Kreistheilung ermöglichte gleiche Theile in dem einer vollen Periode des Wechselstromes entsprechenden Sektor; auf diese Markten wurde der Reihe nach der Arm eingeklett. Die Centrirung



des Armes konnte mit Hilfe einer Visirvorrichtung sehr genau gemacht, der Druck der Federn regulirt werden. Die Schaltung in dem Zweige der Kontaktvorrichtung ist ohne Weiteres aus der Fig. 8 klar; ist ein Paraffinpapierkondensator von etwas über 1 Mikrofard Kapazität, B ein Graphitwiderstand (10^3 , resp. $2 \times 10^4 \Omega$), G ein Spiegelgalvanometer; der Umschalter

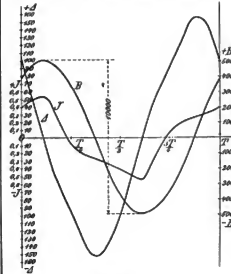


Fig. 9.

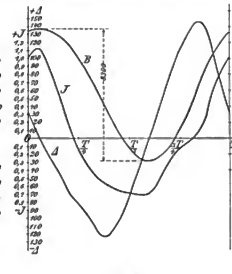


Fig. 10.

Ueber die Verzerrung von Wechselströmen durch unsymmetrische Selbstinduktion.

Von Ing. Hermann Eisler und Dr. Max Reithoffer.

(Schluss von S. 764.)

Das hier erhaltene Resultat ist aus experimentell¹⁾ bestätigt worden; zunächst dadurch, dass ein mit Hilfe der Tesla'schen Anordnung verzerrter Wechselstrom durch eine Tangentenboussole geschickt wurde; dieselbe zeigte keine Ablenkung. Dann wurde die Strom- und Spannungskurve für einen solchen Fall direkt aufgenommen. Das Untersuchungsobjekt bildete ein kleiner (200 Watt) Transformator von Ganz & Co. (Ringform), dessen Dimensionen sind: Zahl der primären Windungen = 360, der sekundären = 86; mittlere Länge des magnetischen Kreises = 61,5 cm; effektiver Eisenquerschnitt = 24,5 cm².

Das Schema Fig. 5 veranschaulicht die gewählte Versuchsanordnung; in den Kreis einer Wechselstrommaschine von Siemens & Halske, M , wurde geschaltet ein Hitzdrahtampèremeter A_1 , ein billiger gewickelter Neuhilferwiderstand $p = 110 \Omega$ und die Primärwicklung I des Transformators. Das

meters auf 0,59 A. Gleichzeitig sank die Spannung an der Primärwicklung, sobald Gleichstrommagnetisierungsperpenult wurde. Die gewählte Schaltung verwickelt insofern nicht vollkommen den früher theoretisch erörterten Fall, als dort diese Spannung als unveränderlich vorausgesetzt wurde; da jedoch behufs Aufnahme der Momentanwerthe des Stromes mit Hilfe einer Kontaktvorrichtung der induktionslose Widerstand p vorgeschaltet werden musste, so war die erwähnte Verminderung der Spannung (infolge des grösseren Spannungsverlustes in p) nicht zu vermeiden. Selbstverständlich geht Hand in Hand mit dieser Verringerung auch eine Verzerrung der Spannungskurve, die jedoch das wesentliche Resultat dieser Messungen nicht tangirt. Das Gleichstromampèremeter A_2 zeigte (infolge der Selbstinduktion L) unveränderte Angabe, ob der Wechselstrom offen oder geschlossen war.

Die Kontaktvorrichtung C , die wir zur Aufnahme der Kurven verwendeten, bestand aus einer auf der Welle der Maschine befestigten kreisförmigen Hartgummi-scheibe mit einem am Umfange eingekletteten (ca. 1,5 mm breiten) Plattenstückchen; ein Federnpaar, das am Umfange der Scheibe tangierend den Kontakt herstellte, war an einem concentrisch mit der Welle drehbaren Arm

U diente dazu, von der Strom- auf die Spannungsmessung umzuschalten¹⁾.

Die Ströme (Gleichstrom = 2,77 A, Wechselstrom = 0,34 A, resp. 0,59 A) wurden während der Aufnahme aller Kurven konstant gehalten mit Hilfe von Regulirwiderständen, resp. durch Regulirung des Erregerstromes.

Das Resultat dieser Messungen ist in den Fig. 9 u. 10 dargestellt; Fig. 9 bezieht sich auf den Fall der reinen Wechselstrommagnetisierung; Fig. 10 zeigt die (I) Strom- und (U) Spannungskurve bei Superposition der Gleichstrommagnetisierung. Die Kurven

¹⁾ Nebenbei sei hier bemerkt, dass wir erst nach vielen Versuchen eine verlässliche Messung mit der Kontaktvorrichtung erzielen konnten. Zuerst hatten wir ein vorragendes Plattenstückchen und hakenförmige Federn von korrekter Bindungsstärke, was jedenfalls ein ausserordentlich guter Kontakt zur Folge hatte und sich trotz des Kondensators durch Nebenschwänke am Galvanometer bemerklich machte; oberhalb wurde durch die sehr feinartig aufgedünnten Federn der Ebonit abgehoben, der sich dann zwischen Platten und Federn legte, sodass wir manchmal noch längerer Dauer der Messung vollkommen zufrieden sein konnten. Abheben des Plattenstückchen um die Umhänge der Scheibe und Abkürzen der Plattenstücke durch die Feder, sowie zeitweiliges Umtauschen der Scheibe mit Öl- und mehlergöhrigen darüber mit einem trockenen Lappen bewirktes dieses Uebelstand. Eine weitere Beförderung bereitete uns eine mangelfalt isolirte Frittlung, die von dem Magnetisierungsstrom zum Galvanometerstrom führt. Soweit es möglich war, haben wir dieses Uebelstand durch die Verwendung mit einem zweiten solchen im Maschinenraum, den wir nicht leicht haben, d , k auf einen gegenüber $10^3 \Omega$ sehr grossen Widerstand bringen konnten; oberhalb des Graphitwiderstandes, die Galvanometerablenkung allzu hoch machte, und mit einer sicheren Messung war vorbei; wir waren gewissermassen, da die Versuchsergebnisse in eine ganz andere Zeit fallen, die Versuche der Leitung zu legen.

²⁾ Die Messungen wurden am k. k. elektrotechnischen Institute in Wien ausgeführt.

bestätigen die theoretischen Folgerungen; die Stromkurve Fig. 10 hat ein beträchtlich höheres positives als negatives Maximum — 1,13 gegen 0,71 —, dagegen ist die Dauer des positiven Periodentheiles kürzer als die des negativen — in willkürlichem Maasse 27 : 37 — und der Verlauf ein solcher, dass kein Überwiegen der Elektrizitätsmenge nach einer Richtung auftritt. Warum auch die Spannungskurve (Fig. 10) einer ähnlichen Verzerrung — wenn auch nicht in so großem Maasse — unterworfen ist, wurde bereits früher erklärt. Die Maassstäbe beziehen sich auf Ampère und Volt; diese absoluten Werthe werden in der Weise berechnet, dass aus den bei der Aufnahme der Stromkurve Fig. 9 gegebenen 32 Galvanometerablesungen a einer ganzen Periode der Mittelwerth $\sqrt{\frac{\sum (a^2)}{32}}$ gebildet, und — das Ampèremeter A , als Standard genommen —

$$0,34 = x \sqrt{\frac{\sum (a^2)}{32}} = x_1 \sqrt{\frac{\sum (a^2)}{32}}$$

gesetzt wurde; die Momentanstromwerthe in beiden Fällen sind dann $J = x_1 \cdot a$; für die Berechnung der Einzelspannungen gilt $A = x \cdot a$.

In der Fig. 9 u. 10 ist auch die Variation der Kraftliniendicke eingezeichnet, die auf folgende Art berechnet wurde: $r = (0,08 \Omega)$ sei der Ohm'sche Widerstand der primären Transformatorwicklung; $e = A - J r$ giebt dann die Einzelwerthe der durch die Kraftlinienänderung inducirten EMK, abgesehen vom Vorzeichen. Nun ist

$$E = \frac{N dZ}{10^8 dt} = \frac{N Q n m}{10^8} d B,$$

worin N die Windungszahl, Q den Eisenquerschnitt, n die Periodenzahl (in unserem Falle 52), und m die willkürlich gewählte Zahl der Periodenthelle (32) beziehet, somit die gewählte Zeitdifferenz

$$dt = \frac{1}{n m} = \frac{1}{1664}$$

ist. Die in dieser Zeit sich vollziehende Kraftlinienänderung ist

$$dB = \frac{10^8 E}{N Q n m}$$

Durch algebraische Summierung der dB gelangt man zunächst zur B -Kurve mit willkürlicher Abscissenachse. Die absoluten Werthe von B kann man auf diesem Wege nur für den ersten Fall (Fig. 9) finden, wo natürlich die Abscissenachsen durch das Mittel des Amplitudenabstandes der B -Kurve zu legen ist. Dagegen sind im zweiten Fall die absoluten Werthe nicht bestimmbar, die Achse der A und J ist somit in Fig. 10 nicht auch die Achse der B . Sicher ist nur, dass wegen der Wirkung des Gleichstroms die beiden Wellenamplituden der B -Kurve ungleich sein müssen.

Zu einem anfallenden Ergebnisse führt die Berechnung der Hysteresisarbeit für die beiden Fälle. Da wir es mit einem geschlossenen magnetischen Kreis zu thun haben, so berechnen sich die magnetisierenden Kräfte für den Fall der reinen Wechselstrommagnetisirung

$$H = \frac{4 \pi}{10} N J,$$

und

$$H = \frac{4 \pi}{10 I} (N J + N_1 J_1)$$

bei kombinirter Magnetisirung, wenn $N_1 J_1$ die Gleichstromampèrewindungen sind. Die

Lage der Abscissenachse ist wieder nur für Schleife I (Fig. 11) bestimmt, nicht aber für Schleife II.

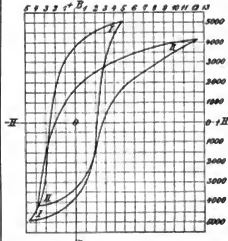


Fig. 11.

Bildet man nun aus Fig. 11 das $\int H dB$ für die beiden Fälle, so findet man eine bedeutende Abweichung von der Steinmetz'schen Hysteresisformel. Steinmetz²⁾ hat auf Grund seiner umfangreichen Untersuchungen die allgemeine Formel für den Energieverlust durch Hysteresis aufgestellt:

$$A = \eta \left(\frac{B_1 - B_2}{2} \right)^{1,6}$$

B_1 und B_2 sind die Grenzwerte der Magnetisirung (mit ihrem Vorzeichen einzusetzen), η eine ausschliesslich von Material abhängige Konstante; die Formel soll gültig sein, gleichgültig zwischen welchen Grenzen die Magnetisirung variiert wird. Um dies nachzuweisen, hat Steinmetz mit pulsirendem Strom — wie er ihn nennt — magnetisirt, d. h. die magnetisirenden Windungen an eine mit einer Akkumulatorenbatterie in Serie geschaltete Wechselstrommaschine angelegt und so einen nach einer Richtung bevorzugten Wechselstrom erhalten. Sein Gesetz hat er auch in diesem Falle bestätigt gefunden. Obwohl er nun ein anderes Mittel zur Erzeugung einer unsymmetrischen Feldvariation angewendet als wir, so war doch Uebereinstimmung mit seinem Gesetze zu erwarten. Nun ist für Schleife I

$$A = \frac{1}{4 \pi} \int H \cdot dB = 3'20 \text{ Erg}$$

(pro 1 cm³ und Ueylus)

$$\frac{B_1 - B_2}{2} = 5000,$$

darans

$$\eta = 0,00364,$$

und für Schleife II

$$A = 2840 \text{ Erg.}$$

$$\frac{B_1 - B_2}{2} = 4150,$$

$$\eta = 0,00462.$$

Angesichts dieser anfallenden Nichtübereinstimmung gingen wir daran, weiteres diesbezügliches Beobachtungsmaterial zu gewinnen, und ordneten noch einen Versuch mit demselben Transformator an; der Gleichstrom hatte dabei den Werth 2,3 A,

²⁾ Steinmetz: Das Gesetz der magnetischen Hysteresis und verwandte Phänomene des magnetischen Kreislaufs. ETZ 1900 S. 916 u. f.

der Wechselstrom 0,28 A, bei unsymmetrischer Magnetisirung 0,48 A. An der Primärwicklung wurde nun in beiden Fällen eine Arbeitsmessung nach der bekannten Potier'schen Methode mit dem Quadrantenelktrometer ausgeführt; in beiden Fällen wurde auf dieselbe Klemmenspannung eingeregulirt, sodass annähernd dasselbe $\frac{H_1 - B_1}{2}$ vorhanden war. Nach Steinmetz hätten die beiden Arbeitswerthe einander nahezu gleich sein sollen. In Wirklichkeit fanden wir in Uebereinstimmung mit dem obenstehenden Resultat, dass durch dessen freundliches Entgegenkommen die Anstellung der Versuche ermöglicht wurde, unseren verbindlichsten Dank abzustatten. Zu grossem Danke sind wir ferner unseren Kollegen, Herrn Ingenieur Sander, verpflichtet, der uns während der Messungen sehr werththätig unterstützte.

Zum Schluss sei uns gestattet, dem Vorstande des elektrotechnischen Institutes der k. k. technischen Hochschule in Wien, Herrn Hofrath von Wattenberg, durch dessen freundliches Entgegenkommen die Anstellung der Versuche ermöglicht wurde, unseren verbindlichsten Dank abzustatten. Zu grossem Danke sind wir ferner unseren Kollegen, Herrn Ingenieur Sander, verpflichtet, der uns während der Messungen sehr werththätig unterstützte.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896. (Fortsetzung von S. 766.)

Anstellung von Ernst Pabst.

Ausser Fernsprecharraten und Länterwerken hatte diese Firma besondere Kommandoapparate nach dem von ihr ausgebildeten System ausgestellt; diese Apparate umfassten Torpedo-Signalgeber, Maschinekommandoapparate und Signalgeber für Bergwerke. Sie beruhen alle auf dem gleichen Princip, welches nachstehend erläutert wird.

Fig. 12 zeigt einen Schiffskommandoapparat; derselbe wird in gleicher Ausserer Gestalt als Geber und als Empfänger angewendet, und besteht aus einer senkrecht gestellten Trommel aus Aluminiumhartguss, getragen von einer Säule aus dem gleichen Metall. Das Innere der Trommel ist durch Scheidewände in eine Anzahl von Kammern getheilt, von denen die grösste von cylindrischer Gestalt den mittleren Theil der Trommel einnimmt, während die übrigen, 15 an der Zahl, und von Gestalt wie die peripherisch angeordneten transparenten Glasscheiben, welche die Aufschriften „Halb“, „Achtung“, „Gang langsam“ etc. tragen, den äusseren Theil der Trommel bilden. Central angeordnet und zum Theil die mittlere Kammer einnehmend, ist, wie aus der Abbildung ersichtlich, ein Schaltwerk, während in den peripherisch angeordneten Kammern je eine Glühlampe untergebracht ist. Dies Schaltwerk im Geber ist etwas von dem des Empfängers verschieden; beiden gemeinschaftlich ist das ausserhalb der Trommel angeordnete, in Fig. 12 sichtbare Schaltrohr mit Griff und Zeiger, und die im Kreise angeordneten und den einzelnen Signal-scheiben entsprechenden Kontakte, welche aus einer Hülse mit einem federnden Stift

³⁾ Die in diesen Zahlen mit enthaltenen Ohmangaben sind von einem Verhältnisse umgeändert und können die Genauigkeit nur annähernd angeben.

bestehen. Dieser letztere, welcher durch einen mit dem ebenfalls federnd angeordneten Griff des Schaltrades verbundenen Stift niedergedrückt wird, wenn der Zeiger auf das zugehörige Signal eingestellt wird, wirkt auf eine in Innern der Trommel angebrachte Kontaktfeder. Ein Stift des Gebers bewirkt beim Niederdrücken, dass der zugehörige Lampenkontakt geschlossen wird, ein Stift des Empfängers dagegen umgekehrt, dass der betreffende Lampenstromkreis unterbrochen wird. Geber und



Fig. 12.

Sender sind mit einander durch ein 15-adriges Kabel verbunden, wobei die Halt-Lampe des Gebers mit der Halt-Lampe des Empfängers direkt verbunden ist; dementsprechend bewirkt das Einstellen des Zeigers am Geber auf irgend ein Signal, z. B. auf das Halt-Signal, dass die Halt-Glühlampe sowohl des Gebers als auch des Empfängers angezündet wird und beide Lampen so lange brennen, bis auch am Empfänger die dort befindliche Person den Zeiger auf das gleiche Signal eingestellt hat, was, wie vorstehend erläutert, zur Folge hat, dass der betreffende Stromkreis unterbrochen wird, als Zeichen, dass der Befehl verstanden und ausgeführt worden ist. Von jedem der beiden Apparate führt eine Leitung nach der Stromquelle, und in diese beiden Leitungen ist je ein Wecker eingeschaltet, einer neben dem Geber und einer neben dem Empfänger, sodass ausser dem sichtbaren auch ein hörbares Signal gegeben wird.

Ausser den eigentlichen Kommando-Signallampen sind noch zwei Lampen vorhanden, welche die Richtung angeben, nach welcher die Maschine arbeitet. Fig. 12 lässt erkennen, dass von den Kommando-Signalen fünf sich zweimal wiederholen; die eine dieser Gruppen gilt für Vorwärts, die andere für Rückwärtsbewegungen. Am unteren Ende jeder Gruppe ist ein in der Figur leeres Feld, von denen das linke „Vorwärts“, das

rechte „Zurück“ bedeutet; entsprechend der Stellung des Zeigers am Geber brennt stets eine von diesen Lampen.

Die Apparate sind luft- und wasserdicht verschlossen. Einige der ausgestellten Exemplare waren, wie der in Fig. 12 abgebildete Geber, auf Ständelein montiert, andere an der Wand befestigt, oder von der Decke herabhängend angeordnet. Wenn der Apparat frei aufgestellt oder angehängt ist, so sind beide Seiten der Trommel in gleicher Weise mit Signalscheiben ausgerüstet, sodass die Signale nach beiden Seiten sichtbar sind.

Wie oben gesagt, weicht das Schaltwerk des Gebers etwas von dem des Empfängers ab; das eine enthält ausser den oben erwähnten Theilen noch einen mit dem Schaltende central angeordneten Schleifring, welcher einerseits über den Wecker mit der nach der Stromquelle führenden Leitung, andererseits mit den erwähnten Kontaktfedern der Signallampen verbunden ist. Das andere Schaltwerk enthält ausser diesem noch einen Schleifring; während der eine von diesen Schleifringen, wie bei dem ersten Schaltwerk, über den Wecker mit der Leitung nach der Stromquelle in Verbindung steht, ist der zweite Schleifring direkt mit dieser Leitung verbunden. Ausser diesen Schleifringen sind noch zwei längere Abschnitte eines Schleifringes, je einer für das Vorwärts- und das Zurücksignal, vorhanden.

Wie schon erwähnt, bestehen die von der Firma vorgeführten Signalgeber für Bergwerke auf ganz dem gleichen Princip und unterscheiden sich von den Schiffskommandoapparaten im Wesentlichen nur durch die verschiedenen Signale und durch die durch verschiedenartige Verhältnisse bedingten geringfügigen Abweichungen der Aussenführung.

Ausstellung von Gebrüder Naglo.

Der hauptsächlichste unter den von dieser Firma ausgestellten Gegenständen war die im Betrieb vorgeführte Probeinrichtung eines Fernsprechvermittlungsganges nach der Kombinationsschaltung, welche „ETZ“ 1896 S. 477 ausführlich beschrieben ist. Rechts in der Abbildung Fig. 13 sieht man die Glühlampentafel, welche das Besetztsein der Leitungen dadurch anzeigt, dass die Nummern der besetzten Leitungen in leuchtenden Zahlen erscheinen. Links neben der Glühlampentafel sieht man den oberen Theil des Relaischrankes, welcher die die Klappen ersetzenden Relais enthält. Vor diesem Schrank steht der Abfrageschrank mit zwei Arbeitsplätzen und vor diesem, weiter nach links in der Abbildung, der Verbindungsschrank mit einem Arbeitsplatz und zwei Klappentafeln. An der Wand links von dem Abfrageschrank sieht man 10 Sprechstellen, welche an dieses Probenamt angeschlossen waren. In den Leitungen dieser Sprechstellen waren als Sicherung gegen Stark- und Schleichströme die „ETZ“ 1896 S. 344 beschriebenen Bosc'schen Sicherungs-Einrichtungen eingeschaltet; dieselben waren, wie die Abbildung zeigt, oberhalb der Sprechstellen auf einem gemeinschaftlichen Brett montirt.

Die übrigen Ausstellungsgegenstände der Firma umfassten bekannte Typen von stationären und transportablen Morse-schreibern, Läutewerken und Induktoren, Galvanoekopen und Centralumschaltern für Fernsprechlinien, sowie einen in kompakter Form ausgeführten Klopfer in Taschenformat.

Das Fernsprechvermittlungssamt.

In einem besonderen Pavillon war das von der Firma R. Stock & Co. in Berlin erbaute und aus zwei horizontalen Vielfach-

umschaltern bestehende Vermittlungssamt untergebracht.

Der Pavillon besteht aus gesehitzten Holzstielen mit Bretterverkleidung, die von sechs grossen Rundbogenfenstern und einem Mittelportale durchbrochen werden. Letzteres wird von einem in Schmiedeeisen ausgeführten Relaisbader überragt, dessen Einrahmungsschilde die Inschrift: „Im Zeichen des Verleihers“ trägt. Der Giebel des Vorbaues trägt den Globus als Symbol des weltumfassenden Verkehrs und die Brüstungen der Fenster zeigen die Staatswappen von Oesterreich, Italien, England und anderen Ländern. Die eingefügten Medaillons zwischen den Fenstern kennzeichnen durch das Posthorn, den Anker, Hammer und Cirkel die Post (Laud und Bee) und die Technik. Tritt man durch das Mittelportale in den Pavillon ein, so gelangt man in einen hellen Saal, der in der Mitte die Vielfachumschalter enthält. Eine Erhebung trennt das Innere von dem, dem Publikum zugänglichen Räume. Links von den im Betriebe befindlichen Vielfachumschaltern ist ein Einfachumschalter zur Ansicht hingestellt. An den Wänden des Pavillons hängen Photographien ausgeführter Vermittlungsanstalten mit vertikalen und horizontalen Umschaltern. Die Wände des Saales sind mit hohen Holzpaneelen bekleidet. An den Längsseiten wird die Beförderung von Briefen etc. von den ersten Aufzügen bis zur Jetztzeit in origineller Form veranschaulicht; Genossen versehen hier den Postdienst. Die Querseiten führen Bilder vor, wie die Telegraphenkabel in der Luft und im Meer verlegt werden.

Neben dem grossen Saal befinden sich die Garderobe und Batterieräume, sowie zwei Zellen als öffentliche Fernsprechstelle.

Ueber die Umschaltische von R. Stock & Co. ist in der „ETZ“ 1896, Heft 29 S. 345 bereits berichtet. Die Einrichtung des Ausstellungsamtes will daher in Folgendem kurz zusammengefasst.

Das Vermittlungsamt besteht aus zwei Vielfachumschaltern und den zugehörigen beiden Ansatzstellen und Kabelputzen. Für die geringe Theilnehmerzahl würden Einfachumschalter vollan genügt haben, jedoch gab die Erwägung den Auschlag, dem Publikum die Einrichtung und den Betrieb eines Vielfachamtes zu zeigen, wozu es sonst keine Gelegenheit hat.

Die Grösse und sonstige Bauart der Umschalter ist für je Amter mit 1000 Theilnehmer und 800 Verbindungsklinken und dient, das Amt dem Verkoer zwischen der Ausstellung und dem Berliner Stadtfernsprechnetze.

Auch dieses Amt war gleich den letztgebauten Centralen mit horizontalen Vielfachumschaltern nach dem Zweichnursystem ausgeführt.

Auf jeder Tischseite dieses Umschalters sind 300 Lokalklinken in zwei Reihen vertheilt; etwa 5 cm niedriger als die Klinkenfläche befindet sich auf jeder Seite des Umschalters ein vorspringender Ansatz, zu zwei Reihen Stöpseln. Für jeden Arbeitsplatz sind 15 Stöpselpaare vorgesehen; die übliche Vertheilung von 200 Anschlüssen auf drei Arbeitsplatz wurde auch hier beibehalten. Jeder Stöpselgruppe von 15 Paar einfachen Stöpseln mit rothen Griffen folgt nach rechts ein grosserer Zwischenraum mit einem Kontrollstöpsel mit schwarzem Griff, wodurch die Arbeitsplatz sichtbar abgegrenzt werden. Vor den Stöpseln sind Messingplättchen angebracht, welche die Nummern des Stöpselpaars (I bis 15) und die Bezeichnung (C) für die Kontrollstöpsel tragen. In der senkrechten Wand unterhalb der Stöpsel befinden sich die 200 Anruf- und 45 Schlussklappen. Diesen folgt

sich anschliessend ein zweiter vorspringender Tischabsatz mit den Hörschläusen und Tasten. Jedem Stöpselpaar, sowie dem Kontrollstöpsel entspricht ein solcher Hörschlüssel. Die den Stöpseln zugehörigen Tasten sind gleich den Kontrollstöpseln rechts von dem Arbeitsplatz bzw. der Stöpselgruppe angeordnet und zwar je vier kleine Druckknöpfe zu zwei hintereinander. Die hinteren Knöpfe dienen zum Schliessen der Anrufbatterie bei Benutzung der hinteren Stöpselreihe und die vorderen Knöpfe vermitteln die Stromsendung über die vorderen

keiner näheren Beschreibung. Das Gleiche gilt von der Führung der Zuleitungen zu den Mikrofonen im Inneren der Gestellröhren.

Ueber die von R. Stock & Co. angewendete Kabelführung auf pendelnden Rechen und über die dachförmige Gestaltung der Klinskenschenen, ist in der „ETZ“ 1896 Heft 28 berichtet.

(Schluss folgt.)

II. Band jetzt die Lehre von der Wärme umfasst. Er zerfällt, wie früher, in 6 Kapitel: Thermometrie und Ausdehnung der Körper durch die Wärme; — Fortpflanzung der Wärme; — Mechanische Theorie der Wärme; — Spezifische Wärme; — Veränderung des Aggregatzustandes durch die Wärme und Wärmentwicklung durch chemische Prozesse. Von diesen weisen besonders das 1., 2. und 4. Kapitel gegenüber der früheren Ausgabe Abänderungen auf, indem in das erste Kapitel zwei Paragraphen über die Bestimmung von Temperaturen mittels Thermoströmen und, unter Berücksichtigung der Untersuchungen von Amagat, über die Ausdehnung der Flüssigkeiten unter verschiedenen Drucken aufgenommen sind. Die ersten



Fig. 13.

Stöpsel. Durch die linken Rultaster wird eine kleine, und durch die rechten Taster eine stärkere Anrufbatterie eingeschaltet.

Einrichtungen zum Zusammenschalten der Arbeitsplätze sind nicht vorgesehen; die Stöpselschüre sind so lang, dass sie zur Herstellung einer Verbindung ausreichen, wenn bei schwachem Verkehr, nur von dem mittleren Arbeitsplatz aus der Umschalter bedient wird.

Die wie bei verschiedenen Vielfachumschaltern, so auch hier getroffenen Einrichtungen, dass die Hörschlüsselbretter hochgeklappt und die Klinsken- und Klappenschellen herausgezogen werden können, bedürften, als im Wesentlichen bekannt,

LITERATUR.

Lehrbuch der Experimentalphysik. Von Adolph Wöllner. Fünfte vielfach umgearbeitete und verbesserte Auflage. II. Band. Die Lehre von der Wärme. Mit 181 in den Text gedruckten Abbildungen und Figuren. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig. 1896.

Während der zweite Band der 4. Ausgabe die Lehre vom Licht behandelte, ist in der neuen Auflage mit Rücksicht auf die elektromagnetische Lichttheorie die Reihenfolge der 4 grossen Abschnitte der Physik so abgeändert worden, dass die Lehre vom Licht in den IV. Band, d. h. nach der Lehre von der Elektrizität, verwiesen worden ist, sodass der

Paragraphen des 2. Kapitels, welche von der Wärmestrahlung handeln, sind eingeschränkt worden, indem dieser Gegenstand in der Lehre vom Licht gründlicher behandelt werden soll. Erweitert ist dieses Kapitel durch Berücksichtigung der Untersuchungen von Fr. Weber über die Wärmeleitung. Während das 3. Kapitel fast unverändert geblieben ist, weist Kapitel 4 sehr erhebliche Änderungen auf, unter denen neue Abschnitte über das Joly-Bunsen'sche Dampfcalorimeter und die Pfundler'sche Methode der Bestimmung der specifischen Wärme durch den galvanischen Strom die wesentlichsten sind. Im 5. Kapitel sind die Fortschritte der letzten Jahre in Bezug auf unsere Kenntnisse der Schmelz- und Erstarrungsvorgänge berücksichtigt worden; unter Anderem ist die van 't Hoff'sche Theorie der Lösungen neu aufgenommen worden. Im Allgemeinen sind die neueren Fortschritte auf dem ein-

schlägigen Gebiete bis Ende 1893 berücksichtigt worden.

Es dürfte überflüssig sein, in eine eingehende Kritik der neuen Auflage des bekannten Werkes einzutreten; dasaber ist die große, vorübergehende 4 Auflagen einen gefestigten Ruf erworben, dem die neue Auflage voll gerecht wird, sodass wir sie Allen bestens empfehlen können.

J. H. W.

Lehrbuch der ebenen Trigonometrie. Zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und zum Selbststudium in der Reihe von vier bis sechs Nachschlagebüchern. Eine Sammlung trigonometrischer Formeln zum Gebrauche für Mathematiker, Techniker, Ingenieure, Landmesser, Elektrotechniker. Von Dr. H. Thell, Lehrbuch der ebenen Trigonometrie.) Von Dr. H. Servus, Oberlehrer am Friedrichs-Hausgymnasium in Berlin. Berlin 1897. Friedrichshagen. Preis Th. 1,50 M., Thell II 2 M.

Wir würden keine Veranlassung haben, von der vorliegenden Publikation Notiz zu nehmen, wenn der Verfasser nicht im Titel des II. Theiles das Buch als zum Gebrauche für Techniker, Ingenieure, Elektrotechniker etc. bestimmt bezeichnet hätte. Der I. Theil des Buches, welcher die trigonometrische Berechnung des geradlinigen Dreiecks und die Entwicklung der goniometrischen Grundformeln von rechtwinkligen Dreieck ausgehend behandelt, tritt aus dem gewöhnlichen Rahmen, in welchem die ebene Trigonometrie auf den höheren Schulen gelehrt zu werden pflegt, in keiner Weise heraus, sodass nicht erst rechtlich bedenkliche Gründe der Verurteilung zufließen, die große Zahl der vorhandenen, in systematischer Beziehung dem seinigen vielfach weit vortretenden trigonometrischen Lehrbüchern noch um eins zu vermehren. In Einzelnen bietet die Behandlungsweise zu mancherlei Bedenken Anlass; wir wollen nur eines hervorheben. Im Kapitel XV wird die trigonometrische Einführung von Hälftwinkeln zur Berechnung von Dreiecken und giebt als weitere Anwendung der Hälftwinkel etwa so ausführlich (auf 3 Seiten von insgesamt 94 Seiten) die trigonometrische Auflösung quadratischer und kubischer Gleichungen. Als Beispiele für eine solche Auflösung sind folgende Gleichungen gegeben auf Seiten 69 und 60 die Gleichungen $x^2 - x - 6 = 0$, $x^2 - 12x + 35 = 0$, $x^3 - 6x^2 + 13x - 6 = 0$. Diese Beispiele sind sehr schlecht gewählt. Ein Schüler, der die Lösung dieser Art, deren Wurzeln auf den ersten Blick ohne jede Rechnung ersichtlich sind, auf trigonometrischem Wege lösen wollte, würde gewiss eine schlechte Note erhalten. Für einen wissenschaftlichen Mitschreiber, auch nur beispielsweise exemplarische Methoden in Fällen angewandt zu lassen, sind diese bloßen Uebungen und einfachen Methoden unzulänglich. Zum Ziele führen der Schüler wird dadurch nur zum rein mechanischen Rechnen, aber nicht, wie es sein soll, zum Nachdenken angehalten. Ueberdies führt ja auch die trigonometrische Auflösung wegen der bei logarithmischen Rechnungen unvernünftigen Vermächtigungen die Wurzeln jener Gleichungen, welche einfache algebraische Zahlen sind, nur näherungsweise. Dem Verfasser scheint es aber überhaupt bei seinem Buche allein auf eine Förderung des rein mechanischen Rechnens abgesehen zu haben. Ganz ungerührt ist in dieser Beziehung der II. Theil, welcher neben einer Menge nützlicher und interessanter Formeln und Formelnordentlich große Menge Beiläufig enthält und durch Abarbeitung desselben leicht auf den dritten Theil seines Umfangs reduziert werden könnte. In entscheidender Weise sind die Beispiele für alle möglichen Kombinationen gegebener Seiten und Winkel, auch wenn dieselben sich nur durch einfache Buchstabenbezeichnung unterscheiden, die zur Berechnung anderer Seiten und Winkel des Dreiecks dienenden Formeln an, und noch unangenehmer tritt diese Beschränkung in goniometrischen Theile hervor. Beispielsweise werden zum Zweck der Formeln aufgeführt, welche sich aus der Formel $\sin(n-1)A = \sin nC \cos A + \cos nC \sin A$ ergeben, zum m. B. $\sin 1A = \sin 2C \cos A + \cos 2C \sin A$ die trigonometrische Weitschweifigkeit kommen recht viele vor. Auch an Druckfehlern ist kein Mangel; so sieht z. B. auf Seite 96 des I. Theils $\sin x \sin y \sin z$ anstatt $\sin x \sin y \sin z$ und $\sin x \sin y \sin z$ anstatt $\sin x \sin y \sin z$ heissen soll. Auf Seite 99, Theil I, Zeile 2 von unten muss statt des ersten Gleichzeichens ein „=“ eingeschrieben sein. Unangenehm ist auch, dass das Größtenzeichen für die höchsten Werten von Winkeln auf einer und derselben Seite zum Theil gesetzt, zum Theil weglassen ist (vgl. z. B. II, 7-9) und die Formeln des Verfassers wird jedenfalls den II. Theil bei einer etwaigen Neuauflage gründlich umarbeiten und vor Allen Dingen wesentlich kürzer und übersichtlicher gestalten müssen, wenn derselbe

zum praktischen Gebrauche für Ingenieure und Elektrotechniker geeignet werden soll.

M.

Die Wirkungsweise, Berechnung und Konstruktion elektrischer Gleichstrommaschinen. Praktisches Handbuch für Elektrotechniker und Maschinenkonstruktoren. Von J. Fischer-Hinnen. 6 vollständig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit über 300 in den Text gedruckten Bildern und 8 lithographischen Tafeln. Zürich 1897. Albert Raustein. Preis 10,80 M.

Das vorliegende Buch ist die dritte Auflage eines viel kleineren unter dem gleichen Titel im Jahre 1892 erschienenen Werkes, welches schon bei Besprechung der im Jahre 1892 erschienenen zweiten Auflage darauf hingewiesen, dass das grosse Verdienst des Verfassers in einer für die Bedürfnisse der Praxis durchaus geeigneten Behandlungweise besteht und dieses Urtheil können wir nach Durchsicht der dritten Auflage nur wiederholen. Fischer-Hinnen giebt uns nicht nur die Formeln, sondern auch in den Figuren selbst schwierige Probleme einfach und leicht fasslich darzustellen, und die Einleitung ausgedehnter als die, die das Buch auch solchen Technikern verständlich zu machen, deren eigentlicher Beruf nicht die Elektrizität ist, erfüllt werden kann, und die, welche sich nicht mit der Elektricität selbst eben eine Wissenschaft, die sich nicht eben gründliches Studium erlernen lässt, und für ein solches Studium reicht ein Buch, und man muss nicht sagen, nicht ein Buch, sondern ein Werk von Fischer-Hinnen wird also doch in erster Linie für den Elektrotechniker von Beruf von Interesse sein. Die Einleitung giebt eine Uebersicht des Buches ist die einheitlich durchgeführte Beziehungsweise. Ueberdies ist an Anfang eine Tabelle beigefügt, welche in alphabetischer Anordnung die Bezeichnungen enthält, sodass man beim Nachschlagen nicht die ganze Ableitung der Formeln studiren muss, sondern die Symbole sofort aus der Tabelle entnehmen kann.

Das Buch enthält folgende Abschnitte: Allgemeine theoretische Ableitungen, Berechnung der Armatur, Berechnung der Magnete, Uebersicht über die Bestimmung der Polezahl, Bürstenverabreichung und Funkenbildung, konstruktive Details, Beschreibung angeführter Gleichstrommaschinen, die Konstruktion, Darstellung der Formeln, Tabellen. Bei Behandlung dieser Kapitel hat der Verfasser zum Theil seine in der „ETZ“ erschienenen Arbeiten nicht unberücksichtigt gelassen, und die Konstruktion und die Kritik ausgeführter Maschinen. Leider sind diese Maschinen meist ausserdeutschen Ursprungs, aber man darf dabei nicht vergessen, dass die Konstruktionen, welche gemacht, denn es ist ihm nicht gelungen, deutsche Firmen zur Veröffentlichung ihrer Konstruktionen zu bewegen. Einziges Beispiel, das er hätte bekommen können, hat er als seinem Zwecke fernliegend zurückweisen müssen. Selbst mit der auf diese Weise entstandenen Einschränkung bieten die gegebenen Konstruktionsbeispiele eine Fülle von äusserst lehrreichen Material. G. E.

Meyer's Historisch-Geographischer Kalender 1897. Zusammengestellt von Karl Bühner. Verlag des Bibliographischen Instituts Leipzig. Preis 1,80 M.

Der vorliegende Wandkalender für das Jahr 1897, im Format 24,5 x 16,5 cm, giebt ausser den üblichen historischen Notizen für jedes Jahr eine Abbildung der bekanntesten und bekanntesten Städte, Gebäude, Landschaften etc. zumeist in Reproduktionen alter Kupferstiche darstellt. Die Ausstattung ist eine sehr gute, sodass wir den Kalender sehr empfehlen können. J. H. W.

CHRONIK.

Paris (Société internationale des Electriciens). In der Sitzung der Internationalen Gesellschaft der Elektriker in Paris machte Herr Vielle einige Bemerkungen über die Flutlichteinhelb im Anschluss an die photographischen Erörterungen, welche auf dem Elektriker-Kongress stattgefunden hatten. Er bemerkte, dass man, um eine feste Einheit zu haben, auf ein bestimmtes Phänomen zurückgreifen müsse. Die Scheinung des reinen Lichtes bei der Erzeugung des Lichtes ist, so dass man hat daher eine wohl definierte Lichtquelle unter der Bedingung, dass bei der Herstellung des Flutlichtes einige Vorrichtungen angebracht werden. Zahlreiche witzige Bemerkungen, Loblied, Monnier und Carpentier angestellte Versuche haben diese Resultate klar gestellt.

Herr Hillatrat gab alsdann namens des Ansehens der Gesellschaft eine allgemeine Uebersicht über die mechanische Traktion zu Paris. Er zeigt, dass die bestehenden Verkehrsmittel absolut nicht zu versagen. Während die Zahl der befriedigten Personen zu Paris gegenwärtig 200 Millionen beträgt, stehen nur 300 Millionen Plätze zur Verfügung. Um neuen Verkehr zu ermöglichen, sind Uebernahmen abholen könnten, kommen viele in Betracht, aber man muss für Paris eine Beförderungsart wählen, welche allen Bedürfnissen genügen kann.

In Paris bestehen zur Zeit Beförderungsarten mittels Dampflokomojiven auf der Linie Boulogne nach St. Augustin und auf der Linie nach Boulogne. Dieses System giebt keinen sehr hohen Wirkungsgrad; auf das Gaslokomotiv muss man einen mittleren Kohlenverbrauch von 16 kg rechnen. Die Gasbahnen sind interessant, aber sie leiden an der zu grossen Zahl der Mechanismen; in Paris würden sie keinen wirtschaftlichen Vortheil bringen, sondern hohen Gasverbrauch von 5 Pf. pro Kubikmeter.

Unter den elektrischen Traktionsmitteln ist das Trolley-System das einfachste und am leichtesten zu installieren. In Paris giebt es einige Installationschwierigkeiten. Die Strassenbahnen mit Kontakt auf dem Boden, von denen ein Beispiel in Paris besteht, nämlich die Bahn Clavel-Villemaier, scheinen sich recht gut für den Betrieb in einer grossen Stadt zu eignen. Die Bahnen mit unterirdischen Kanälen passen sich nicht so gut an, sie erfordern sehr hohe Aufwendungen für die erste Einrichtung. In Paris würde man ungefähr 3-400000 M. pro Kilometer rechnen müssen. Die Ausgabe käme nicht unter günstigen Verhältnissen aber recht zu verlieren. Es blieben schliesslich die Bahnen mit Akkumulatoren. Die man sich überlegen darf und die in Paris seit dem Jahre 1892 gewendet werden. Der Betrieb kann in doppelter Weise erfolgen: Entweder kehren die Wagen nach dem Ende der Fahrt zum Depot zurück, oder die Letzteren werden während der Fahrt durch Abzweigung vom Arbeitsdraht geladen. Diese letztere Lösung ist die gewöhnliche. In Paris giebt es zwei Akkumulatoren, ausserhalb der Stadt aber oberirdische Kontaktleitung zum Betriebe der Wagen verwendet.

Die Bemerkungen der Herren Diédonné und Regnard wird die Diskussion auf die nächste Sitzung verschoben. M. N.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Fernsprechweisen in Bayern. Die Einnahmen aus dem Fernsprechwesen in Bayern betragen in dem letzten Jahre 1415 075 M., gegenwärtig 1 300 000 M., im Jahre 1895 977 000 M. im Jahre 1893; somit betrug der Zuwachs im letzten Jahre 246 707 M. im vorletzten 189 866 M.

Die Einnahmen aus dem einzelnen Netzen stellen sich wie folgt:

Augsburg 80 065 M., Bamberg 87 869 M., Regensburg 93 000 M., Speier 13 800 M., München 86 292 M., Neustadt a. I. 23 403 M., Fürth 74 165 M., Nürnberg 98 964 M., Hof 33 289 M., München 542 625 M., somit Nürnberg den fünften Theil und München fast die Hälfte aller Einnahmen. Die Städte Kempten, Bayreuth, Landsberg, Kaiserslautern, Aschaffenburg, Erlangen, Schweinfurt etc. participiren mit Beträgen bis zu 10 000 und 20 000 M. Die Telephonstationen der Sommerfrische Lindau, Reichenhall, Berchtesgaden, Bruck, Földing, Sternberg, Tatzing und das Kissingen liefern ebenfalls sehr gute Erträge.

Neues Fernsechamt in Wien. Am 1. December ist ein neues Amt neben dem alten in der Friedrichstrasse No. 6 in Wien eröffnet worden. Die Einnahmen betragen 200 000 M. A 110 Leitungen und 5 Verbindungsleitungsstrahlen à 60 Leitungen. Während diese 9 Strahlen mit vertikaler Klinkenart ausgeführt sind, sind die übrigen 101 Strahlen mit 430 Leitungen in Tischform zur Anstellung gekommen. Das System ist das gleiche wie das in Stuttgart und München angewendet.

Fernsprechwesen in Österreich. Das statistische Department im österreichischen Handelsministerium veröffentlicht die Statistik des Fernsprechwesens im Jahre 1895, welcher wir folgende Angaben entnehmen.

Im Linien waren am 1. Januar 1896 etwa 100 Ortschaften untereinander durch Fernsprechnetze verbunden. Davon entfielen auf Wien 25, Prag 8, Baden, Reichsburg und Ausseggrenz 2, Brünn 1, Olmütz 1, Gloggnitz, St. Pölten, Linz, Salzburg, Bodenbach, Eger, Pötschen, Teplitz, Böhmisch-Kamowitz, Wersdorf und Mühlbach-Obrau je 1 Stadtnetz, 10 Verbindungen und auf die übrigen 81 Orte je eine Verbindung. Die öffentlichen Sprechstellen Liesing, Kaltenzeubrunn, Maurer, Perchtoldsdorf, Bödenbach, Mauthausen, Reka-Winkel und Weidlingau sind an die Aemter Wien (mit 36 öffentlichen Sprechstellen im Gemeindegebiete) angeschlossen und gegen besondere Sprechgebühr benutzbar.

Die Sprechgebühr beträgt im Lokalarbeiter 10 Kreuzer für 3 Minuten; im Stadt- und Provinzverkehr zwischen Wien-Berlin 1.80 s. W., Wien-Triest, Wien-Reichenberg 1.50 s. W., Wien-Prag, Wien-Brünn und Wien-Temeswar 1.50 s. W., bei dem übrigen Stationen zwischen 80 Kreuzer und 1.20 s. W. Die für die abenddringende Gespräche ist die dreifache Gebühr zu entrichten.

Der Stand der Telephonnetze war am Schlusse des Jahres:

Table with 3 columns: Category, 1891, 1895. Rows include Stadtnetze, Länge der Leitungsdrahte, Zahl der Stadt- und Provinz-Linien, etc.

sein. Die Firma erhält auf 40 Jahre die Konzession zum Betriebe des Werkes, die Anlagekapital von 40000 M erfordert, jedoch behält sich die Stadt das Recht vor, die Centrale nach Ablauf von zehn Jahren käuflich zu erwerben.

Biedlheim. Am 1. December wurde das hiesige Elektrizitätswerk dem Betrieb übergeben, welches von der Firma Wih. Reissler, Elektrotechnische Fabrik, Stuttgart, im Anschluß an die Künzelsmühle in Betrieb gesetzt. Konz. ausgeführt wurde. Das Werk ist nach dem Dreileitersystem gebaut und hat vorläufig eine Leistung von 500 gleichzeitig brennenden Lampen. Die Maschinen sind die F. G. Maschinen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft Berlin, die Akkumulatoren sind von der Akkumulatoren-Fabrik, A.-G., Hagen i. W. Die Strassenbeleuchtung ist mit 70 Lampen à 16 NK aus das Werk angeschlossen.

Genna. Die von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft erbaute Centralstation für die Elektrizität der Genua hat am 24. November den regelmäßigen Betrieb aufgenommen, nachdem am Abend zuvor eine feine Regenstimmung stattgefunden hatte, welche zur Zufriedenheit der Stadtverwaltung angefallen war. Zur öffentlichen Beleuchtung dienen nämlich 300 Bogenlampen.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahn Wemding-Nördlingen. Wie der „Frankf. Zig.“ mitgeteilt wird, ist die Erbauung einer elektrischen Bahn von Wemding nach Nördlingen beschlossen und soll mit der Ausführung schon im nächsten Frühjahr begonnen werden. Die Ausführung soll die A.-G. Helios in Köln-Ehrenfeld übernehmen haben.

Verschiedenes.

Katalog von Fritsche & Pischon, Berlin. Die vorliegende neueste Preisliste der Firma Fritsche & Pischon, Berlin, giebt die Preise, Leistungen und Dimensionen für die gebräuchlichsten Modelle von Gleichstrommaschinen und Motoren mit Fritsche'scher Offizier-, Radfahrer-, Radfahrer-, Radfahrer- und mit Abbildungen des jedesmaligen Maschinentyps. Für die Maschinen mit „Fritsche'scher“ der neuesten Art, sowie die Fritsche'schen werden auch Abbildungen der verschiedenen Maschinentheile, sowie Konstruktionszeichnungen nebst Abmessungen gegeben.

Table with columns: Regen, Hafer, Gerste, Kartoffeln, Hafer. Rows include Ausaat, Ernte, Kulturfläche, Elektrizität.

Nach einer historischen Einleitung theilt Redner mit, dass er sich bereits 30 Jahre mit dieser Frage beschäftigt und sein Augenmerk hauptsächlich auf Elektrizität im Feldbau bezieht habe. Beifügig waren auch einige entsprechende Abbildungen, nämlich Tabellen und Hopfenbau, welche dabei Anwendung finden, benutzte die darin, dass in die Erde je zwei, oberhalb 10-15 m, welche die übliche verdünnte Schwefelsäure durch die Feuchtigkeit des Bodens ersetzt wird. Ein anderer Verfahren bei der Elektrizität, welches die übliche verdünnte Schwefelsäure durch die Feuchtigkeit des Bodens ersetzt wird. Ein anderer Verfahren bei der Elektrizität, welches die übliche verdünnte Schwefelsäure durch die Feuchtigkeit des Bodens ersetzt wird. Ein anderer Verfahren bei der Elektrizität, welches die übliche verdünnte Schwefelsäure durch die Feuchtigkeit des Bodens ersetzt wird.

Welche praktischen Resultate durch Elektrizität erzielt werden, zeigen folgende Daten für die drei letzten Jahre:

Stadt- zu Stadtleitungen in Schweden. Um einem Verkehr der grösseren Städte Schwedens mit dem entfernteren Lande, wobei zunächst hauptsächlich Deutschland in Betracht kommt, zu ermöglichen, beabsichtigt die schwedische Regierung, auf den wichtigsten Linien Leitungen à 5 m Kupferdraht zu legen und hat zu dem Zweck vom Reichstage die Bewilligung von einer Million Kronen beantragt.

Elektrische Beleuchtung.

Frankfurt a. M. In der Sitzung der Stadtverordneten vom 1. December stand die im Hinblick auf die geplante Einführung des elektrischen Strassenbahnbetriebes erforderliche Erweiterung des städtischen Elektrizitätswerkes auf der Tagesordnung. Nach einer kurzen Debatte, welche sich hauptsächlich um die Frage drehte, ob Wechselstrom am Betriebe von Strassenbahnen auch unbedenklich zur Anwendung werden könne, wenn er erst in Gleichstrom umgewandelt werden müsse, wurden die für die Erweiterung des Werkes verlangten 660000 M bewilligt.

Homburg v. d. H. Wie die „Frankf. Zig.“ meldet, wurde der Zuschlag für das in Homburg an errichtende städtische Elektrizitätswerk der Elektrizitätsgesellschaft v. W. Lahmeyer & Co. angeteilt. Die Centrale, welche nach dem Gleichstromsystem eingerichtet wird, soll bis zum 18. Juni nächsten Jahres betriebsfähig

Die Glockenanker-Generatoren werden in Grössen von 2000-50000 Watt und für 65/90, 110/150 und 220 Spannung, die Elektromotoren für 1078-50000 Watt Stromaufnahme, für Spannungen von 65, 110 und 220 V., und sowohl mit Hauptstrom, Nebenschluss- und gemischter Wickelung gebaut.

Katalog von Stöcker & Co. Elektrotechnische Fabrik, Leipzig-Plagwitz. Die reichhaltige und elegant ausgestattete neueste Preisliste der Firma gestattet einen guten Überblick über die gesamte Fabrication derselben. Von der sehr zahlreichen Assortiments dieses Kataloges geben wir insbesondere diejenigen der Lautwerke, Kontakte, Wandmikrotelephonstationen für Batterien und Induktoren, ferner Technischmikrotelephonstationen für Hausbetrieb und für geringere und grössere Entfernungen, sowie über elektromechanische Apparate, welche sich durch grosse Mannigfaltigkeit der aufgeführten Konstruktionen auszeichnen. Den Schluss des Kataloges bilden eine grössere Anzahl von Schaltungsplänen für Handtelephonanlagen und ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis.

Einwirkung der Elektrizität auf das Wachstum der Pflanzen. Ueber elektrische Kulturversuche und Pflanzenelektrographie hielt der Naturwissenschaftler, Josef, Frankf. Zig., am 12. d. M. in der Kaiserlichen Real-Ökonomischen Gesellschaft einen Vortrag.

Wie aus dieser Tabelle ersichtlich, haben Gerste und Kartoffeln negative Resultate gegeben. Es stellt sich heraus, dass die hierunter angeführten elektrischen Stromes, welche grosser Menge aufgestellt waren; es genügt, deren Zahl zu vermindern, um gewünschte Wirkung zu erzielen. Die versuchsweise unter dem Einfluss von elektrischer Energie gestellten Obstbäume gaben ebenso gute Resultate. Gleichartige Bäume geben unter dem Einfluss der Elektrizität lebendiger als die gewöhnlichen. Zulezt kam Redner auf seine Versuche mit Pflanzenelektrographie an sprechen. Es wurde eine ganze Reihe Abbildungen von Blättern und Blumen verschiedener Pflanzen demnach an dem Mikroskop negative Bilder erhielt Redner, ohne Hilfe des Objectives, durch blosses Auflegen von schwach elektrisirten Blättern lebendiger Pflanzen auf photographische Platten im Dunkeln. Die Berührung mit der Hand soll schon genügen, um eine Abbildung des Blattes zu erzielen. Die hienach angeführten Abbildungen zeigen die Konturen des entsprechenden Blattes und geben einen ganz guten Begriff über die Nervenvertheilung in denselben.

Verwendung der Dampfkraft in Preussen 1896. Die Statistik der Korrespondenz des Reichsanwaltes in Preussen zur Verwendung kommenden Dampfkraft, die wir nachstehend wiedergeben. Aufgenommen sind

in die Statistik alle Dampfkesel und Dampfmaschinen mit Ausnahme der in der Verfertigung des Landheeres und der Kriegsmarine benutzten.

| Die Zahl der | 1895 | 1896 | Zunahme
1896 |
|--|--------|--------|-----------------|
| Feststehenden Dampfkesel | 87 824 | 95 945 | 1 181 |
| Feststehenden Dampfmaschinen | 60 488 | 63 511 | 2 128 |
| Beweglichen Dampfkesel | 15 887 | 15 975 | 388 |
| davon mit einer Maschine verbunden | 10 168 | 10 526 | 358 |
| Hinnschiffahrtskesel | 1 546 | 1 562 | 16 |
| Hinnschiffahrtsmaschinen | 1 465 | 1 518 | 48 |
| Seschiffahrtskesel | 504 | 516 | 12 |
| Seschiffahrtsmaschinen | 369 | 397 | 18 |

Auf frühere Jahre zurückgeht, findet man in Preussen

| Zu Anfang | Feststehende Dampfkesel | Zunahme wegen Verjähr. v. H. | Bewegliche Dampfkesel | Zunahme wegen Verjähr. v. H. | Stückzahl | (-) Abnahme |
|----------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------|-------------|
| 1896 | 42 966 | 5.71 | 10 101 | 9.90 | 8 600 | |
| 1897 | 44 207 | 2.91 | 10 851 | 7.82 | 7 624 | |
| 1898 | 45 575 | 3.09 | 11 571 | 6.34 | 6 284 | |
| 1899 | 47 161 | 3.43 | 12 177 | 5.24 | 5 239 | |
| 1900 | 48 580 | 3.02 | 12 859 | 5.59 | 4 685 | |
| 1901 | 49 214 | 2.98 | 13 769 | 7.09 | 4 081 | |
| 1902 | 51 470 | 3.19 | 14 706 | 6.91 | 3 576 | |
| 1903 | 53 024 | 3.02 | 15 735 | 6.98 | 3 071 | |
| 1904 | 54 604 | 3.07 | 16 485 | 4.85 | 2 566 | |
| 1905 | 57 834 | 5.99 | 16 937 | 1.97 | 2 061 | |
| 1906 | 59 945 | 1.94 | 19 675 | 1.15 | 1 615 | |

Trotz des gewöhnlichen Aufschwungs im Jahre 1896 hat somit, wie aus dieser Statistik hervorgeht, nur eine verhältnismässig geringe Zunahme der Verwendung von Dampfkraft stattgefunden, die hinter derjenigen der zum Vorjahre erheblich zurückbleibt. Wenn auch in den letzten Jahren behutsam Absonderung der neuesten Erfindungen auf elektrotechnischem Gebiete vielfach die Nutzbarmachung der Wasserkräfte zur Erzeugung elektrischer Energie in die Wege geleitet worden ist, so kommt dies für das Königreich Preussen doch nicht in erheblichem Masse in Betracht, da hier Flussläufe und Bäche mit starkem Gefälle nur in relativ geringer Zahl vorhanden sind. Die Zunahme der vornehmlich in der Industrie verwendeten feststehenden Dampfkesel war während der Jahre 1895 seit zehn Jahren die geringste. Nachdem diese Vermehrung stets über 2 v. H. oft über 3 und 1894 sogar über 4 v. H. jährlich betragen hatte, ging sie im Laufe des Jahres 1895 auf nur 2 v. H. zurück.

Was die Verminderung der beweglichen Dampfkesel zu Anfang 1894 gegen das Vorjahr anlangt, so kam dieselbe vornehmlich daher, dass im Jahre 1893 in Preussen zahlreiche bewegliche Dampfkesel durch die Behörden als feststehende Anlagen genehmigt bzw. anerkannt worden waren, weil sich ihre Wirksamkeit lediglich auf einen bestimmten Standort beschränkt, sodass die betreffenden Kesel auch seitens der statistischen Centralstelle von den beweglichen zu den feststehenden überschrieben werden mussten. Dieser Umstand liess gleichzeitig die Zunahme der feststehenden Dampfkesel etwas stärker erscheinen, als sie in Wirklichkeit war. Im übrigen ist die stärkere Vermehrung der beweglichen Dampfkesel zu Anfang 1896 gegen das Vorjahr in der Hauptsache wohl darauf zurückzuführen, dass mit einer Dampfmaschine verbundenen beweglichen Dampfkesel (Lokomobilen) in der Landwirtschaft eine immer grössere Verwendung finden, um dem steigenden Bedarf an menschlichen Arbeitskräften dadurch entgegenzutreten.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Beichsanzeiger vom 2. December 1896.)
Kl. 30. J. 4014. Elektrische Freileitungsvorrichtung. Max Jüdel & Co., Braunschweig. 96. 6. 96.

— U. 1096. Neuerung an Schaltapparaten für elektrische Bahnen. Union-Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 52. 81. 12. 96.

Kl. 21. B. 18705. Regulirvorrichtung für Bogenlampen. — Anton Blahnik, Paris, 46 rue Kodier; Vertr.: G. Dedreux, München. 9. 8. 96.

Kl. 42. B. 18295. Kontaktvorrichtung an Kompressen zur elektrischen Fernanlage. — Dr. G. F. Rudolf Blochmann, Kiel, Lornsen S. 24. 96. 10. 96.

(Reichsanzeiger vom 7. December 1896.)

Kl. 20. A. 4566. Schaltwerk für elektrische Motorwagen, welche theils durch Stromleitung von aussen, theils durch Sammelbatterie gespeist werden. — Jommens Adam, Hannover, Teipelstr. 7. 12. 96.

— L. 10068. Elektricitätsleiter mit Schutzvorrichtung gegen Kurzschluss. — Edward Lechmann, Hamburg, Grosse Reichenstr. 17. 96.

— L. 10496. Kettenkabel für elektrische Bahnen mit Induktionsbetrieb. — Max Loewl, Berlin W., Ansbacherstr. 53. 28. 5. 96.

Kl. 21. B. 18 648. Typendrucktelegraph mit Einstellhebel zur Längerverschiebung und Drehbewegung des Typensetzers. — Charles Louisa Buckingham, New York; Vertr.: Carl Heinrich Knop, Dresden. 18. 8. 96.

— E. 4987. Umschalter für hochgespannte Ströme mit zeitweilig Nebenschluss. — Elektricitäts-A. G. vormals Schuckert & Co., Nürnberg. 6. 6. 96.

— S. 9595. Erregungsstrom für asynchrone oder asynchrone Wechselstrommaschinen oder Motoren. — Société Anonyme pour la Transmissiön de la force par l'Electricité, Paris, 15 Rue Lafayette; Vertr.: A. Mühle u. W. Ziebeck, Berlin W., Friedrichstr. 2. 8. 96.

— T. 4800. Elektricitätslehler. — Julius Teige, Oldenburg I. Gr. 2. 9. 96.

Kl. 74. H. 17 414. Stromschlussvorrichtung für elektrische Bahnhäuser. — Konstantin Haldeberg, Pärak; Vertr.: C. Gronert Berlin NW, Luisenstr. 42. 8. 6. 96.

Zurückziehungen.

Kl. 21. L. 9953. Leiteranordnung zum Schliessen des Stromes an beliebiger Stelle der Leitung. Vom 14. 9. 96.

Ertheilungen.

Kl. 20. 90 404. Elektrische Bahnbetrieb unter Zuführlinien bestehender Sammelbahnhöfen. — Müller, Hagen I. W. Vom 26. 6. 96 ab.

— 90 411. Stromschalter für elektrische Bahnen mit Theilleiterbetrieb. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. Vom 28. 8. 96 ab.

— 90 442. Unterirdische Stromzuführungseinrichtung für elektrische Bahnen mit magnetischem Theilleiterbetrieb. — G. W. Wegel und R. Ziegenberg, Berlin NW, Friedrichstr. 94. Vom 5. 11. 96 ab.

— 90 448. Leitungskanal für elektrische Bahnen mit anhebbarer Deckplatte. — A. Hecker, Mühlheim a. Rh., Wilhelmstr. 6. Vom 26. 6. 96 ab.

— 90 444. Zweipolige elektrische Grubenbahn. — O. Novak, Klindis, Böhmen; Vertr.: Dr. Job. Schanz u. Ferd. Nusch, Berlin SW, Kommandantenstr. 89. Vom 26. 6. 96 ab.

Kl. 21. 90 425. Wechselstrombogenlampe mit Kurzschlussanker. — C. H. Knop, Dresden, Annienstr. 5. Vom 27. 4. 96 ab.

— 90 424. Mikrophon mit lose aufgehängten Kohlenzungen. — H. Stock & Co., Berlin SO, Zochstr. 67. Vom 18. 9. 96 ab.

— 90 426. Wechselstrom-Motorläufer; Zus. z. Pat. 87 042. — C. Raab, Kaiserlautern. Vom 8. 9. 96 ab.

— 90 445. Verfahren zur selbstthätigen Feststellung der von einer Theilnehmerstelle statisch gebenen Benutzung von Fernsprechnichtungen. — M. Hocht, Berlin SW, Schönbergerstrasse 18. Vom 25. 4. 96 ab.

— 90 447. Verfahren zur Formirung von Sammelströmen. — F. Lucas, Hagen I. W., Karlsru. 27. Vom 18. 6. 96 ab.

— 90 474. Wattenstanzschalter für Wechselstrom. — G. Hummel, München. Vom 3. 2. 96 ab.

— 90 475. Vorrichtung zur Angabe der Zeit nach dem Ablauf von Ereignissen; Zus. z. Pat. 84 001. — H. Eichw. B. Berlin SW, Thiergartenstrasse 19. Vom 19. 2. 96 ab.

Erlösungen.

Kl. 21. 71 406. 76 894. 84 619. 85 189.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 89 327 vom 6. April 1896.

Alfred Heinrich Bucherer in Strassburg i. E. — Galvanisches Geselemt mit Sauerstoff- und Kohlenoxyd.

Der aus kohlenstoffreichem Eisen oder Nickel bestehenden hohlen Anode wird Kohlenoxyd zugeführt, sodass infolge der Eigenschaft des kohlenstoffreichen Eisens und Nickels, Kohlenoxyd zu absorbiren, eine Vereinigung des letzteren mit dem der Kathode zugeführten Sauerstoff zu Kohlendioxyd und dadurch ein elektrischer Strom erzielt wird. Als Elektrolyt werden geschmolzene Alkalicarbonate, $ZnCO_3$, Na_2CO_3 , K_2CO_3 oder Mischungen derselben verwendet. Die Elektroden bestehen aus einer Anzahl von Krügen angeordnet, mit einander in Verbindung stehender Röhren.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht

Berlin, den 12. December 1896.

Das Ereigniss der Woche war das Bekanntwerden von Verhandlungen zu einem Kartell zwischen der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und der Gesellschaft Ledw. Lowe & Co. Wenn man auch die Öffentlichkeit noch wenig über die Verhandlungen weiss, so scheint doch der Kern des Vertrages zu sein, dass die beiden Gesellschaften einander in Zukunft nicht nur keine Konkurrenz mehr machen, sondern sich sogar gegenseitig in die Hände spielen werden.

Die Börse sieht in dem Vertrag für beide Beteiligten grosse Vortheile und hasirt nicht um die Aktien der genannten Gesellschaften (Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft im freien Verkehr bis 260 und Lowe-Aktien bis 430), sondern sucht die dahinter stehenden Banken.

Im übrigen war das Geschäft sehr still und die Umsätze eng begrenzt. Geld stiehlt. Privatskott mit 4% Ultimo mit 6% gefragt. Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen-Fest bis 180.25.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. Unter sehr lebhaftem Geschäft stark avancirend. Schluss 255.

Berliner Elektricitätswerke. Still, 948. Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Etwas besser bis 760.00.

Schwarzkopff. Zu 245 einsetzend und dann etwas niedriger.

Elektricitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Elektricitäts- und heiligen Umsätzen bis 245.50 besser.

General Electric Co. Still 89 1/2. Metall: Kupfer: Schwächer.

Chilibras: Lstr. 40. 5 per 3 Monate. Blei: Stielig.

Spanisches: Lstr. 11. 8. 9. p. t. J.

Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. In der am 5. d. M. stattgehenden Generalversammlung wurde entsprechend dem Antrage der Verwaltung trotz des Widerspruchs einiger Aktionäre, welche eine höhere Dividende verlangten, die Dividende auf 12% festgesetzt. Auf eine Anfrage theilte der Generaldirektor Herr Kisteborn mit, dass die Ausschüttung für das laufende Geschäftsjahr günstige seien, da Anträge im Betrage von 60-70 Millionen verliegen, sodass schon mit Nachtschichten gearbeitet werden müsse.

Berichtigung.

Im Berichte des Herrn v. Hofner-Altoneck Seite 754 Sp. 2, 3, 4, 5, muss es statt 12000 PS stehen: 1200 PS.

Schluss der Redaktion: 12. December 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: Hubert Kapp und A. H. West.

Expeditoren nur in Berlin, N. 24, Monbijouplatz 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 Elektricität 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, Patentbüchern etc. etc.

ORIGINAL-ARTIKELN werden gut bezahlt und wie alle anderen die Redaktion betreffenden Mittheilungen erbeten unter der Adresse:

Redaktion der Elektrotechnischen Zeitschrift in Berlin N. 24, Monbijouplatz 2.
Preisprospectus III, 120.

Die Elektrotechnische Zeitschrift kann durch das Buchhandel, die Post (Post-Zustellung-Preisliste No. 2239) oder aus der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung zum Preis von M. 24.— (R. 26.— bei portofreier Zustellung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANKÜNDIGUNGEN von der unterzeichneten Verlagsbuchhandlung, sowie von allen sonstigen Anzeigebestellern zum Preis von 20 Pf. für die gewöhnliche Petitzeile annehmen.

Bei 6 15 25 52 maliger Ausgabe kostet die Zeile 30 40 50 21 Pf.

Stellenanzeigen werden bei direkter Aufnahme mit 10 Pf. für die Zeile berechnet.

DRUCKLAGE werden nach Vereinbarung befreit.

Alle Mittheilungen, welche dem Vorstand der Zeitschrift die Anlagen oder sonstige graphische Fragen betreffen, sind ausschließlich zu richten an die Verlagsbuchhandlung von **JULIUS SPRINGER** in Berlin N. 24, Monbijouplatz 2.
Preisprospectus III 123 (Telegramm-Adress: Springer-Verlag, Berlin).

Inhalt.

(Nachdruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalartikeln nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Rundschau. S. 785.

Zur Lösung der Glühlampenfrage. Von Dr. O. Gusinde. S. 790

Die Vorausbestimmung des Leerlaufstromes von Drehstromkreisen. Von Wilhelm Kübler. S. 796

Die Schwachstromtechnik auf der Brillen Gewerkschaftsausstellung 1896. (Schluss von S. 241.) S. 798

Literatur. S. 796. Ueberblick über die Elektrotechnik von Dr. J. Epstein. — Les Nouveaux Electriques. Par Julien Lefevre. — Ein neues System zur elektrischen Verteilung der Energie mittels Wechselströmen. Von Gualtero Ferraris und Riccardo Arco.

Kleinere Mittheilungen. S. 792.

Personalia. S. 792. Dr. O. Gusinde f.

Telegraphia. S. 792. Kabelverbindung nach Island.

Telephonia. S. 775. Erweiterung des Fernsprechtverkehres.

Elektrische Bahnen. S. 792. Elektrische Strassenbahn in Mainz. — Elektrische Strassenbahnen in Turin. — Elektrische Strassenbahn in Dänzig.

Verkehrsmittel. S. 794. Zurücknahme der Patentsuche. — Verordnng des kgl. sächsischen Ministeriums des Innern, betreffend Verlegung elektrischer Leitungen.

Patente. S. 796. Anmeldungen. — Erfindungen. — Verordnungen. — Erfindungen. — Anträge aus Patentbüchern.

Veranstaltungen. S. 265. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins (Sitzungsbericht). — Elektrotechnische Gesellschaft in Frankfurt a. M.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 791. Börsen-Wechsellager. — Allgemeine Elektrotechnische Gesellschaft. Berlin. — Kalkulation der Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg.

RUNDSCHAU.

Bekanntlich hat auf Anregung des Dresdener Elektrotechnischen Vereins der Verband Deutscher Elektrotechniker auf seiner Jahresversammlung in Berlin eine Kommission eingesetzt, deren Aufgabe es sein sollte, Normallen für Glühlampen und für den geschäftlichen Verkehr mit Glühlampen aufzustellen. Ueber die Arbeiten dieser Kommission haben wir in Heft 45 (1896) schon berichtet. Bis auf einige technische Einzelheiten in Bezug auf Messmethoden, deren Ausarbeitung einer Subkommission unter dem Vorsitz von Herrn Prof. Feussner überlassen worden ist, hat die Hauptkommission ihre Aufgabe erledigt. Der nächste Schritt in dieser Angelegenheit muss auf der in Eisenach stattfindenden Jahresversammlung des Verbandes geschehen, welche darüber zu entscheiden haben wird, ob diese Vorschläge in ihrer jetzigen Form annahmbar sind, oder ob Änderungen gemacht werden müssen. Bis die Jahresversammlung einen Beschlus gefasst hat, ist also die Glühlampenfrage, trotzdem die Kommission ihre Arbeit beendet hat, als noch offen zu betrachten und eine eingehende Diskussion dieser Angelegenheit kann nur nützlich sein. Es wäre bedauerlich, wenn auf der nächsten Jahresversammlung die Frage noch auf ein anderes Jahr vertagt werden müsste; eine solche Möglichkeit ist aber vorhanden, wenn nicht vorher Fabrikanten und Konsumenten über die wichtigen Einzelheiten der Normallen einig geworden sind. Ohne Diskussion ist jedoch eine solche Einigung kaum zu erhoffen, und eine Diskussion darf nicht erst nach der Jahresversammlung, sondern muss schon vorher stattfinden, denn erfahrungsgemäss sind grosse Versammlungen abgeneigt, sich mit rein technischen Detailfragen zu beschäftigen. Als ein Beitrag zur Diskussion der Glühlampenfrage kann der an anderer Stelle dieses Heftes veröffentlichte Artikel von Dr. Gusinde betrachtet werden.

Infolge der Erkrankung des Verfassers ist dieser Artikel nicht an die Glühlampenkommision gelangt, der er eigentlich als Unterlage für ihre Beratungen hätte zugewiesen werden müssen, und erscheint daher für die Arbeiten der Kommission post festum. Da er aber andererseits interessantes Material enthält, das für eine Diskussion nicht allein in der Subkommission, sondern auch in unseren Spalten von Worth sein dürfte, so halten wir die Veröffentlichung auch jetzt noch für zellgemäss. Es liegt durchaus nicht in unserer Absicht, durch Aufnahme dieses Artikels die in Eisenach bevorstehende Entscheidung zu beeinflussen. Wir wollen vielmehr beiden Theilen, dem Fabrikanten sowohl als dem Konsumenten, Gelegenheit geben, ihre Ansichten in unseren Spalten zu vertreten, und würden deshalb einen sechsig gehaltenen Artikel, der die Angelegenheit vom Standpunkte des Glühlampenfabrikanten aus behandelt, ebenso bereitwillig aufnehmen. Der Artikel von Dr. Gusinde ist insofern einzig, als er ein Bild von der Leistungsfähigkeit der europäischen Glühlampenindustrie giebt. Die Elektrowerke in Hannover haben ihre Lieferungsbedingungen an 26 in- und ausländische Fabrikanten geschickt und von 19 derselben Angebote erhalten. Darunter waren 13, welche die Lieferungsbedingungen ohne Änderung annahmen, während die Firma diese ignorierte und 6 Firmen Aenderungen haben wollten. Aus nachfolgenden Gründen sind die Namen der 19 Firmen, welche Angebote machten, nicht genannt; wir wissen also nicht, ob die

13 Firmen, welche die Lieferungsbedingungen ohne Kritik annahmen, deutsche oder ausländische Fabrikanten sind. Auch sind wir über die Bedeutung und Tüchtigkeit der Firmen nicht unterrichtet. Es ist immerhin möglich, dass unter den Fabrikanten, welche die Lieferungsbedingungen ohne Weiteres angenommen haben, Anfänger sind, welche entweder die Tragweite dieser Bedingungen nicht gebührend würdigen oder um jeden Preis-Gehalts machen wollen. Die Thatsache also, dass die Mehrzahl der Anbietenden mit den Lieferungsbedingungen einverstanden war, ist noch kein Beweis, dass diese Bedingungen wirklich das Beste enthalten, was im Interesse beider Theile zu wünschen ist. Diese Ansicht scheint auch das Elektrizitätswerk Hannover selbst zu theilen, da es die Einwendungen der Minorität genau geprüft und in gewissen Fällen als begründet anerkannt hat.

Eberhard ist es bemerkenswerth, dass der gleiche Gesichtspunkt auch unter Mitwirkung der Vertreter der Elektrizitätswerke in der Glühlampenkommision dadurch zum Ausdruck gekommen ist, dass an Stelle der bisherigen Lieferungsbedingungen der Elektrizitätswerke (zu denen auch die bereits im April erlassenen des Herrn Dr. Gusinde gehören) die im Heft 45 (1896) veröffentlichten treten sollen und damit einige nach Ansicht der Fabrikanten nicht erfüllbare Vorschriften durch weniger weit gehende ersetzt werden.

Gleichzeitig mit dem Artikel von Dr. Gusinde ist uns ein Artikel von Herrn Rigger (Hannover) eingesandt worden, in welchem die Ergebnisse von Glühlampmessungen gegeben sind. Diese Messungen wurden an Lampen vorgenommen, welche von 11 verschiedenen Firmen unter theilweiser oder gänzlicher Anerkennung der Lieferungsbedingungen eingesandt worden waren. Dieser Artikel werden wir im nächsten Hefte veröffentlichen.

Wir wollen aber schon heute auf die Thatsache hinweisen, dass keines der genannten Fabrikate die hiesigen Lieferungsbedingungen bezüglich Gleichsamkeit der Lichtstärke und des Energieverbrauchs vollumfänglich genügt hat, wenn auch nicht zu verkennen ist, dass mehrere Lieferanten dieses Ziele nahe kommen. Da nicht anzunehmen ist, dass die Fabrikanten bewusster Weise von den garantirten Bedingungen abweichen, so ist der Grund einseits in den zu weit gegebenen Anforderungen zu suchen, welche gestellt werden, andererseits in dem Verschiedenheit der zur Anwendung kommenden Messmethoden. Aufgabe der oben erwähnten Subkommission ist es, eine Methode auszuarbeiten, welche gestattet, ohne grossen Zeitaufwand „einwandfreie“ Messungen an Glühlampen anzustellen.

So lange eine solche Methode nicht gefunden und von den beteiligten Interessenten acceptirt ist, so lange werden auch Verschiedenheiten zwischen den Angaben der Fabrikanten zu dem Messungsergebnisse der Konsumenten nicht vermeidbar sein.

Die vorstehend erwähnte Arbeit des Herrn Dr. Gusinde ist seine letzte gewesen; in dem Augenblicke, wo wir zur Drucklegung dieses Heftes schritten, erlitten wir aus Hannover die betrübende Mittheilung, dass Dr. phil. Oswald Gusinde am 14. d. M. nach langem schweren Leiden gestorben ist. Auf S. 792 bringen wir eine kurze Mittheilung über den Lebensgang des Verstorbenen, dessen verdienstvolle Thätigkeit auf dem Gebiete des elektrischen Beleuchtungswesens den Lesern unserer Zeitschrift wohlbekannt ist.

Zur Lösung der Glühlampenfrage.

Von Dr. O. Günsde, Hannover.

Der von dem „Glühlampen-Ausschuss“ der „Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken“ bei der vorjährigen Jahresversammlung in München erstattete Bericht und der von ihm ausgearbeitete „Entwurf für Lieferungsbedingungen von Glühlampen“ hat in den Fachzeitschriften mehrfach zu Auseinandersetzungen Veranlassung gegeben. Die geläuterten Meinungen wichen in vielen Punkten erheblich von einander ab. Darin aber war volle Uebereinstimmung, dass eine habliche und allgemeine Regelung der Glühlampenfrage den beteiligten Kreisen erwünscht sei und erstrebt werden müsse.

Die in dem erwähnten Berichte betonten Uebelstände, vor Allem die Thatsache, dass ein Elektrizitätswerk angeschlossenen Abnehmer häufig billige und milderwertige Glühlampen erhalten und dann über geringe Lebensdauer der Lampen, schnelles Sinken ihrer Leuchtkraft und hohen Energieverbrauch klagen, hat, wie bei den Elektrizitätswerken zu Altona, Aachen, Mühlhausen i. E., Chemnitz etc., auch bei dem Städtischen Elektrizitätswerk Hannover zu dem Beschlusse geführt, dass die Abnehmer Klarglasklampen der üblichen Lichtstärken auf Grund besonderer nachstehend mitgetheilter Bestimmungen von Elektrizitätswerk beziehen können.

Bestimmungen

über
Lieferung von Glühlampen vom Städtischen Elektrizitätswerk Hannover an die Abnehmer.

1. Klarglasklampen mit normaler Edisongewinde von 10 bis 20, 16, 25 und 36 Heiferkerzen, zur Verwendung in solchen elektrischen Anlagen, die allein auf Grund der Stromlieferungsbedingungen von 1. Art (S. 216) zu beziehen, rechtsverhältnissen allgemein gültigen Abänderungen an das Städtische Elektrizitätswerk angeschlossene sind und ihren gemeinsamen Energiebedarf für die Lieferung vom Städtischen Elektrizitätswerk beziehen, können von 1. September 1896 ab vom Städtischen Elektrizitätswerk zum Preise von 50 Pf. für das Stück bezogen werden.
2. Diese vom Elektrizitätswerk bezogenen und mit dessen Stempel versehenen Glühlampen werden kostenlos ersetzt:
 - a) wenn sie durch natürlichen Verschleiß und Fehler bei der Herstellung unbrauchbar werden;
 - b) wenn ihre Lichtstärke um 20% der auf den Lampen angegebene Normal-Lichtstärke nachgelassen hat, was kostenlos vom Städtischen Elektrizitätswerk für beide Theile verbindlich durch photometrische Messung bestimmt wird.
3. Der Kauf und Austausch der Glühlampen findet im Städtischen Elektrizitätswerk an den von dessen festzusetzenden Tagen und Stunden gegen solche Bescheinigung statt. Die Lichtstärke der Lampen wählt der Abnehmer, die Art und sonstige Beschaffenheit der Lampen bestimmt das Städtische Elektrizitätswerk.
4. Inացeschiedenen vom kostenlosen Ersatz sind alle Lampen, die infolge ungeschickter Behandlung, sowie infolge zufälliger und absichtlicher Beschädigung unbrauchbar werden. Solche sind kostenlos zu ersetzenden Glühlampen können gegen gute Lampen zum Preise von 50 Pf. für das Stück vom Städtischen Elektrizitätswerke eingetauscht werden. Jede misbräuchliche Benutzung des kostenlosen Ersatzes ist streng untersagt. Einem Abnehmer, der solchen Mißbrauch treibt, werden Glühlampen nicht mehr ersetzt und geliefert. In jedem Falle bleibt ausserdem besondere strafrechtliche Verfolgung vorbehalten.
5. Es bleibt vorbehalten, jederzeit und ohne Weiteres die Lieferung und den Ersatz von Glühlampen ganz, theilweise und in einzelnen Fällen wieder aufzuheben und diese Bestimmungen zu ändern.

Hannover, den 17. August 1896.

Städtisches Elektrizitätswerk.

Dr. O. Günsde.

Der erste Bedarf wird sich in Hannover auf etwa 15 000 Glühlampen erstrecken. Die Beschaffung der Lampen hatte im öffentlichen Ausschreiben zu erfolgen. Die derselben zu Grunde zu legenden Lieferungsbedingungen wurden im März d. J. ausgearbeitet. Die Grundluge sollte der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken aufgestellte „Entwurf für Lieferungsbedingungen von Glühlampen“ bilden. Es stellte sich aber die Nothwendigkeit heraus, jenen Entwurf für den vorliegenden Zweck in einigen Punkten zu ändern und zu ergänzen.

Es entstanden so folgende Bedingungen:

| Normal Spannung in Volt: | 106 bis 109 | 214 bis 218 |
|---|-----------------------------------|-------------|
| Lampensorte: | a b c d aa bb cc dd | |
| Normal-Energieverbrauch in Watt für eine Heiferkerze: | 2,5 3,0 3,5 3,6 2,75 3,0 3,35 3,5 | |
| Relative Brennzzeit in Stunden bei einer Normal-Lichtstärke von | | |
| 5 Heiferkerzen | | |
| 10 | | |
| 16 | | |
| 25 | | |
| 36 | | |

für Lieferung von Glühlampen an das Städtische Elektrizitätswerk Hannover.

§ 1. Arten der Lampen.
Die Lieferung bezieht sich auf Klarglaskglühlampen von 6, 10, 16, 25, 36 und 50 Heiferkerzen mit Normal-Edisongewinde und für Spannungen von 106, 107, 108 und 109 Volt. Vorabnehmlich werden 16-kerzige Lampen von 107 und 108 Volt in Frage kommen. Für besondere Zwecke sollen aber auch Lampen für 214, 216 und 218 Volt verwendet werden, auf diese Bedingungen in allen Theilen ebenfalls Anwendung finden. Auf jeder Lampe muss ihre zugehörige Normal-Spannung, nämlich 106, 107, 108, 109 oder 214, 216 oder 218 Volt, und die zugehörige Normal-Lichtstärke in Heiferkerzen angegeben sein.

§ 2. Spannung.
Die Normal-Spannung einer Lampe ist unter der Annahme festzustellen, dass die Lampe im Betriebe in der Regel bei dieser Spannung benutzt worden ist, dass aber in Rückblick auf vorkommende Spannungsschwankungen im Leitungssetze jede Lampe auf Spannungsschwankungen bis zu 2%, über ihrer und beliebige Spannungsschwankungen unter ihrer Normal-Spannung festzustellen, über derer ihre Lichtstärke (§ 3), ihres Energieverbrauch (§ 4) und ihre relative Brennzzeit (§ 5) geltenden Bestimmungen und Gewährleistungen beeinträchtigt werden.

§ 3. Lichtstärke.
Es ist zulässig, dass die thatsächliche Lichtstärke jeder Lampe während der ersten 24 Brennstunden von der geforderten ist und auf ihr für die zugehörige Normal-Spannung angegebene Normal-Lichtstärke in Heiferkerzen um $\pm 6\%$ abweicht. Als thatsächliche Lichtstärke gilt die Lichtstärke in Heiferkerzen, die sich beim Photometrieren der senkrecht hängenden oder aufrecht stehenden Lampe als Mittel ergibt, wenn einmal die Verbindungslinie der Befestigungspunkte des Kohlenfadens der Längsachse des Photometers parallel ist und einmal in einer zu dieser Achse senkrecht stehenden Ebene liegt.

§ 4. Energieverbrauch.
Der Normal-Energieverbrauch der Lampen bei ihrer Normal-Spannung, nach dem diese in

verschiedene Sorten einzubetten sind, beträgt zwischen 2,5 und 3,5 Watt für eine Heiferkerze. Er ist in der Uebersicht des § 5 mit angegeben. Von diesem Normal-Energieverbrauch darf während der ersten 24 Brennstunden der thatsächliche Energieverbrauch bei der Normal-Spannung nur um höchstens $\pm 6\%$ verschieden sein.

§ 5. Relative Brennzzeit.
Die relative Brennzzeit ist die Anzahl der Brennstunden, innerhalb deren die Lichtstärke der Lampe um 20% unter die auf ihr angegebene Normal-Lichtstärke sinkt. Die relative Brennzzeit und die zugehörigen Werthe des Normal-Energieverbrauches und der Normal-Lichtstärken bei den verschiedenen Lampensorten sind aus nachstehender Uebersicht zu entnehmen:

Am Ende der relativen Brennzzeit darf der thatsächliche Energieverbrauch für jede von der Lampe bei ihrer Normal-Spannung noch erzeugte Heiferkerze höchstens 25% grösser sein, als der für sie angegebene Normal-Energieverbrauch. Die vorstehenden Angaben über relative Brennzzeit und Energieverbrauch gelten auch für die nach § 3 zulässigen praktischen Betriebsverhältnisse.

§ 6. Prüfung.
Zur Feststellung, ob die in allen Bedingungen enthaltenen Gewährleistungen bei den Lieferungen erfüllt sind, werden vom Auftraggeber und auf seine Kosten die erforderlichen Messungen im Messzimmer des Elektrizitätswerks zu Hannover angestellt. Die Messungen werden nach den Regeln der Technik ausgeführt. Der Unternehmer hat das Recht, sich an Ort und Stelle von der Zuverlässigkeit der Messungen zu überzeugen.

Die Messungsergebnisse sind für den Unternehmer und für den Auftraggeber bindend.

Die Messungen werden in folgender Weise angestellt:

a) Von jeder Lampenlieferung wird eine Anzahl Lampen — bis 2%, mindestens aber 5 Stück für jeden Versuch — vom Auftraggeber beliebig ausgewählt.

b) Die Lichtstärke und der Energieverbrauch der Versuchslampen wird am Anfange kurz vor Beendigung der gewählten relativen Brennzzeiten und nach Ermessen des Auftraggebers auch innerhalb dieser Brennzzeiten festgestellt.

c) Die Lampen werden hierbei (vergl. § 3) entweder aufrecht stehend oder senkrecht hängend photometriert, wobei einmal die Verbindungslinie der Befestigungspunkte des Kohlenfadens der Längsachse des Photometers parallel gerichtet und einmal in eine zu dieser Achse senkrechte Ebene gebracht wird. Welche besonders Stellen für die Messungen am besten geeignet sind, werden nach Umständen durch den Auftraggeber überlassen.

Für jede jener beiden Stellungen werden mindestens 10 Werthe ermittelt, aus deren Mittelwert sich die massgebliche thatsächliche Lichtstärke ergibt.

d) Bei dem für jeden dieser beiden Fälle Brennzzeit anzustellenden Versuche, der nach Ermessen des Auftraggebers beliebig unterbrochen werden darf, können die Lampen sich in beliebiger Lage befinden. Die Spannung darf während des Versuchs die angegebene Normal-Spannung beliebig unter, aber höchstens 2% über die angegebene Normal-Spannung selbst zuweilen überschreiten.

Hinter innerhalb der ersten 24 Brennstunden des Versuchs eine Lampe durch, so wird sie

durch eine andere ersetzt. Alle übrigen vor Ablauf der gewährleisteten relativen Brennzzeit etwa durchverbrannten Lampen werden nicht ersetzt, sondern bei Feststellung der Abnehmefähigkeit (s. § 7) der Lieferung berücksichtigt.

§ 7. Abnahme.

Die Abnahme einer Lieferung erfolgt, wenn die sämtlichen von dem Unternehmer eingegangenen Gewährleistungen nach den Prüfungsresultaten als erfüllt betrachtet werden können, d. h., wenn die Lichtstärke und der Energieverbrauch jeder Versuchslampe während der ersten 24 Brennstunden nicht um mehr als je ± 6% von den nach § 8 und 4 zu erwartenden Werten abweicht, und wenn kurz vor dem Ablauf der in § 5 festgesetzten relativen Brennzzeit die durchschnittliche Lichtstärke der Versuchslampen um höchstens 30% gegen die auf ihnen angegebene Normal-Lichtstärke zurückgegangen ist und der durchschnittliche Energieverbrauch für die Heiferkerze zu derselben Zeit um höchstens 25% des Normal-Energieverbrauchs zugenommen hat.

Zur Ermittlung der Durchschnittswerte werden nur Lampen gleicher Normal-Spannung, gleicher Normal-Lichtstärke und gleicher relativer Brenndauer zusammengestellt. Ergibt sich bei Prüfung der Versuchslampen, dass die über Normal-Lichtstärke oder Normal-Energieverbrauch oder relative Brennzzeit eingegangenen Gewährleistungen nicht voll und ganz erfüllt sind, so hat der Auftraggeber das Recht, die sämtlichen Lampen der beanspruchten Art der zugehörigen Lieferung dem Unternehmer zur Verfügung zu stellen oder auf Kosten und Gefahr derselben zurückzuweisen, ohne irgend eine Vergütung zu gewähren.

Alle Lampen, die in nicht betriebsfähigen Zustände eintreffen und die innerhalb der ersten 60 Brennstunden bei den nach § 9 zulässigen Betriebsverhältnissen versagen, werden nicht bezahlt.

§ 8. Erledigung der Aufträge.

Aufträge bis zu 1000 Stück Lampen verschiedener Sorten und Lichtstärken werden innerhalb 3 Wochen, bis zu 3000 Stück innerhalb 4 Wochen nach erfolgter Bestellung erledigt.

Nur Lampen genau gleicher Normal-Lichtstärke, gleichen Normal-Energieverbrauches und gleicher relativer Brenndauer dürfen in ein Verhältnis zusammen verpackt geliefert werden. Dagegen ist es zulässig, ein Drittel der für eine bestimmte Normal-Spannung geordneten Lampen für Normal-Spannungen zu liefern, die davon um höchstens ± 2 Volt abweichen, doch dürfen die Grenzwerthe von 106 und 109 und von 214 und 218 Volt dabei nicht überschritten werden.

Die Verpackungskosten werden dem Unternehmer auf seine Kosten zurückgeschickt.

§ 9. Bezahlung.

Der Preis für die Lampen in ihren verschiedenen Lichtstärken und Sorten ist in nachstehender Uebersicht angegeben:

| Normal-Spannung in Volt: | 106 bis 109 | 214 bis 218 |
|--|-------------|-------------|
| Lampensorte: | a b c d | aa bb cc dd |
| Preis einer Lampe von einer Normal-Lichtstärke von | | |
| 5 Heiferkerzen . . . | | |
| 10 . . . | | |
| 16 . . . | | |
| 25 . . . | | |
| 36 . . . | | |
| 50 . . . | | |

§ 10. Stempel des Vertrages.
Die durch den Vertrag entstehenden Stempelposten trägt der Auftraggeber.
§ 11. Patentrechtsprüfung.
Der Unternehmer leistet dem Auftraggeber gegenüber volle Gewähr, dass durch Dritte keinerlei Ansprüche wegen Verletzung von Patentrechten, Modellschutz u. s. w. erhoben werden.
Hannover, am 15. April 1906.
Städtisches Elektrizitätswerk.
Dr. O. Gusinde.

Aukrant:
..... am 1896.
Der Unternehmer:

Nach dem Ausschreiben wurden diese Bestimmungen den Unternehmern kostenlos abgelassen.

Insgesamt haben 26 in- und ausländische Glühlampenfabrikanten, darunter die ersten und bekanntesten Häuser, die Lieferungsbedingungen eingefordert. Bei ihrer Uebersetzung wurde noch besonders darauf hingewiesen, dass bei Vergeltung der Lieferungen vornehmlich die Güte der Lampen, nicht der Preis maassgebend sein soll. Zugleich wurde gewünscht, dass die Unternehmer angeben, wie sich die Normalstärken ändern bei Spannungen, die bis ± 2%, von der Normalspannung abweichen. Die hierbei erlangten Ergebnisse sind für die Lösung der sogenannten „Glühlampenfrage“ von Interesse und Wichtigkeit, sodass es zweckmässig erscheint, sie auch weiteren Kreisen bekannt zu geben. Es sind 15 Angebote eingereicht worden. Von den 26 Firmen, die die Lieferungsbedingungen erfordern, haben also 7 ein Angebot nicht abgegeben, und zwar sind dies kleine und wenig bekannte Firmen.

In 13 Angeboten sind die „Lieferungsbedingungen“ in allen Punkten ungedändert anerkannt worden. In 3 Angeboten wurden die „Lieferungsbedingungen“ nicht in allen Punkten anerkannt, sondern Ergänzungen und Aenderungen vorgeschlagen.

In 2 Angeboten wurde die Anerkennung der „Lieferungsbedingungen“ allgemein abgelehnt und der Vorschlag gemacht, das Elektrizitätswerk solle einen Posten helliger Glühlampen bestellen, davon bis 2%

auch Lampen für 214 bis 216 V Spannung veranschlagt werden. Dies ist in vollkommener Weise nicht von allen Firmen geschehen; theils sind die hochvoltigen Lampen für über 200 V gar nicht, theils sind nur Lampen von 3 bis 3,5 Watt Energieverbrauch für die Heiferkerze veranschlagt worden.

In 3 Angeboten gemachten Abänderungsvorschläge und Herabsetzungen sind paragraphenweise der Reihe nach in Wesentlichem kurz folgend:

Zu § 1. Angebot 13 wünscht anstatt 36-kerziger Lampen 32-kerzige zu verwenden und kann für Lampen für 214 bis 218 V keine Verbilligkeit übernehmen.

Die erste Forderung ist offenbar von keiner besonderen Tragweite und Wichtigkeit. Die 32-kerzigen Lampen sind bisher wohl gebräuchlicher als 36-kerzige. In Rücksicht aber auf gehörige Abminderung sind 36-kerzige Lampen vorzuziehen. Da auch alle anderen Fabrikanten unbedenklich 36-kerzige Lampen liefern, ist in diesem Punkte zwingender Grund gegeben. Die „Lieferungsbedingungen“ in diesem Punkte zu ändern, dass für Lampen für über 200 V Spannung nicht besondere Gewährleistungen von der Firma gemacht werden können, ist gewiss ein Zeichen ihrer Gewissenhaftigkeit, da diese Lampen bisher noch wenig in praktischen Betrieben erprobt sind. In Hannover sollen solche „hochvoltigen“ Lampen zunächst verschweisst in einzelnen besonderen Fällen verwendet werden.

Zu § 3. Angebot 13 verlangt, dass die tatsächliche Lichtstärke jeder Lampe von der geforderten nicht um ± 6%, sondern um ± 12% abweichen darf, da Abweichungen in der Spannung und Beobachtungsfehler beim Photometrieren um je 1% für die Lichtstärke bis ± 12% Fehler zur Folge haben können. Ausserdem wird bemerkt, dass die Lampen in der Fabrik nur so gemessen werden, dass bei einer senkrecht hängenden Lampe, die durch die Befestigungspunkte der Kohlenfadens gedachte Verbindungslinie mit der Längsachse des Photometers einen rechten Winkel bildet.

Angebot 14. Anstatt der allgemeinen Abweichung von ± 6% soll bei 5-kerzigen Lampen eine Abweichung von ± 10% bei 10-kerzigen von ± 8% und erst von 16-kerzigen Lampen an aufwärts eine Abweichung von ± 6%, gestattet werden. Auch in diesem Angebot wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Glühlampen nur in einer Stellung photometrieren werden, und zwar einer solchen, bei der ebenfalls die durch die Befestigungspunkte des Kohlenfadens gedachte Verbindungslinie mit der Längsachse des Photometers einen rechten Winkel bildet.

Angebot 15. Wünscht ebenfalls, dass die Lampen nur in dieser Stellung photometrieren werden.

Die Zulassung einer grösseren Abweichung als ± 6% für Lampen unter 16 Heiferkerze Lichtstärke könnte wohl gestattet werden, da solche geringere-kerzige Lampen im Allgemeinen keine wesentliche Rolle spielen. Da aber nur 2 von 18 Firmen solche Veränderung der „Lieferungen“ wünschen, ist es unthunlich.

Wenn in der Fabrik aus Mangel an Zeit beim Photometrieren nur die eine Lage des Kohlenfadens benutzt wird, so steht dem nicht entgegen, dass der Auftraggeber auch nach die andere Lage rücksichtlich. Falls die Lichtstärken in beiden Lagen nahezu gleich sind, und das ist durchaus wünschenswert, werden durch die Bestimmungen der Fabrikanten Nachteile nicht erwachsen. Es scheint deshalb, und weil alle anderen Firmen die Bestimmungen der „Lieferungsbedingungen“ in diesem Punkte anerkannten,

beliebig auswählen und prüfen und sich nach dem Ergebnisse der Prüfung entscheiden, ob die Lampen zu den angegebenen Preisen abgenommen werden sollen oder nicht. Dieser Vorschlag hat für das Elektrizitätswerk dieselbe Bedeutung, als ob die „Lieferungsbedingungen“ in allen Punkten voll und ganz anerkannt worden wären.

In einem Angebot um nur Preise abzugeben, ohne dass auf die Lieferungsbedingungen näher eingegangen wurde.

Nachdem „Lieferungsbedingungen“ sollten Glühlampen von 2,5, 3,0, 3,25 und 3,5 Watt Energieverbrauch für die Heiferkerze und

gehoben, eine Aenderung der „Bedingungen“ nicht chlietzen zu lassen.

Zu § 4. Angebot 13 wünscht, dass der thatsächliche Energieverbrauch von dem Normalenergieverbrauch nicht um höchstens 6%, sondern um $\pm 8\%$ verschieden sein darf, und bemerkt anlässlich, dass die Lampenordnung nach dem Energieverbrauch so erfolgt, dass derselbe schwankt

| |
|----------------------|
| von 221 bis 270 Watt |
| „ 271 „ 320 „ |
| „ 321 „ 375 „ |

Angebot 14 will, dass bei 5kerzigen Lampen der Energieverbrauch um $\pm 8\%$ schwanken darf und erst bei Lampen von mehr als 6 Kerzen die zulässige Schwankung auf $\pm 6\%$ festgesetzt wird.

Angebot 15 wünscht, dass an Stelle der zulässigen Schwankung von $\pm 6\%$ der Energieverbrauch der Reihe nach schwanken darf

| |
|--------------------|
| von 25 bis 28 Watt |
| „ 3 „ 32 „ und |
| „ 33 „ 35 „ |

Für die Fabricanten würde durch Erfüllung ihrer Wünsche die Lieferung vertragsmäßiger Lampen erheblich erleichtert, die Güte der Lampen aber sehr beeinträchtigt. In Rücksicht hierauf, und da von den übrigen in Frage kommenden Firmen solche Aenderung der „Lieferungsbedingungen“ nicht für nötig gehalten wird, kann zweckmässig § 4 ungeändert beibehalten werden.

Zu § 5. Angebot 15 kann eine Gewährleistung für die relative Brennzzeit nicht übernehmen, ist aber bereit, den Abschluss bedingungsweise und zwar so zu machen, dass das Elektrizitätswerk von der ersten Lieferung durch einen Versuch die durchschnittliche relative Brennzzeit feststellt und den Auftrag nur dann für rechtsgültig erklärt, wenn das Ergebnis des Versuches den Anforderungen des Elektrizitätswerkes entspricht.

Dieser Vorschlag lässt vermuten, dass die Firma ihrer Sache nicht recht sicher ist; im Grunde genommen aber enthält er eine Zustimmung zu den „Bedingungen“.

Zu § 6. Angebot 13 will, dass die Lampen beim Nachweis der relativen Brennzzeit nur in senkrechter Lage sich befinden dürfen, da sich in anderer Lage der Kohlenfaden durchbiegt.

Dieser Vorschlag lässt sich annehmen, da bei der einhaltenen gleichmässigen Spannung während der Brennzzeit der Versuchslampen eine nutzbarer Verwendung doch ersichtlich ist und etwaige Schädigungen durch Durchbiegen des Fadens die betreffenden Ergebnisse ungünstig beeinflussen könnten.

In Angebot 14 und ebenso in Angebot 15 wird vorge-schlagen in Rücksicht darauf, dass es dem Unternehmer bei auftretenden Meinungsverschiedenheiten kaum möglich sein wird, durch einen technischen Besinnen sich von der Zuverlässigkeit der Messungen des Elektrizitätswerkes zu überzeugen, dass es dem Unternehmer freistehende, erforderlichenfalls die Messungen an einer zurückgewiesenen Lampenlieferung von der Reichsanstalt wiederholen zu lassen und dass die hierdurch entstehenden Kosten derjenige Theil trägt, der auf Grund der Messungen der Reichsanstalt ins Unrecht gesetzt ist. Von jeder Lampenlieferung sollen ferner nicht mindestens 5, sondern 10 Stück für Versuche verwendet werden.

Da der Unternehmer nicht immer in der Lage sein wird, die Zuverlässigkeit der Messungen des Elektrizitätswerkes zu über-

wachen, kann diesem Wunsche eine Berechtigung nicht abgesprochen werden.

Zu § 7. Die Wünsche in Angebot 13 über die zulässigen Schwankungen der Lichtstärken und des Energieverbrauches sind bereits in den §§ 3 und 4 erledigt. Ferner wird hier gewünscht, dass die Lampen die innerhalb der ersten 50 Brennstunden versagen, nur dann nicht bezahlt werden sollen, wenn dieses Versagen ohne äusseren Einfluss erfolgt ist und die Lampen mit ganzen Glasbirnen der Fabrik zurückgesandt werden.

Diesem Wunsche kann stattgegeben und der letzte Absatz des § 7 demnach erweitert werden.

Zu § 8. Angebot 14 schlägt vor, um den Lampenpreis nicht unnötig zu vertheuern, dass die in einer bestimmten Voltzahl bestellte Lampenmenge zu einem Drittel in der geforderten Spannung, zum zweiten Drittel mit +2 Volt und zum letzten Drittel bis -2 Volt geliefert werden kann.

Da die übrigen Firmen einen ähnlichen Wunsch nicht äussern, braucht eine Aenderung dieser Bestimmung, die schon für $\frac{1}{3}$ der Lampen jeder Art eine von der geforderten abweichende Normspannung zulässt, nicht vorgenommen zu werden.

Wie aus den besprochenen Aenderungs-vorschlägen hervorgeht, sind dieselben zum Theil als berechtigt anzuerkennen. Werden sie sinngemäss berücksichtigt, so würden zweckmässig folgende Aenderungen der Lieferungsbedingungen vorgenommen werden dürfen.

Im § 6. Prüfung. Statt des zweiten Absatzes: „Die Messungen sind für den Unternehmer und für den Auftraggeber blind“ würde zu setzen sein:

„Wird eine Lampenlieferung auf Grund dieser Messungen zurückgewiesen, so steht es dem Unternehmer frei, die Messungen an ihr von der Reichsanstalt wiederholen zu lassen. Die hierdurch entstehenden Kosten trägt derjenige Theil, der auf Grund der Messungen der Reichsanstalt ins Unrecht gesetzt ist.“

Der Eingang des Absatzes e über Ausführung der Messungen in denselben Paragraphen wäre umzuändern in:

„e) Bei dem zum Nachweise der relativen Brennzzeit anzustellenden Versuche, der nach Ermessen des Auftraggebers beliebig unterbrochen werden darf, müssen die Lampen sich in aufrechtstehender, oder senkrechter hängender Stellung befinden.“

Bei § 7 wäre folgender Zusatz zu machen:

„(nicht bezahlt). Sie werden dem Unternehmer auf Wunsch mit ganzen Glasbirnen, soweit sie nicht bereits beschädigt sind, auf seine Kosten und Gefahr zurückgesandt.“

Diese Bestimmungen würden dann für den vorliegenden Fall von 26 Angeboten 13 gelten sein. Sie dürften aber auch für andere Fälle noch Gültigkeit haben.

Es ist selbstverständlich, dass solche bis ins Einzelne klar und genau aufgestellte Bestimmungen nicht für alle Fälle Anwendung finden können.

Die erforderlichen Messungen und Prüfungen erfordern nicht nur Zeit und Geld, sondern auch Leute, die die erforderlichen Messungen in gehöriger Weise vornehmen können. Darüber werden allerdings verhältnissmässig wenige Glühlampennehmer verfügen können. Vor allem werden dazu aber die Elektrizitätswerke in der Lage sein. Sie werden zu diesem Zwecke Zeit und Kosten nicht sparen dürfen, da, wie

schon eingangs erwähnt, und was nicht näherer Ausführung bedarf, gerade sie darauf angewiesen sind, nur die besten Glühlampen zu verwenden und zuzulassen.

Die Vorausbestimmung des Leerlaufstromes von Drehstrommotoren.

Von Wilhelm Kübler, Berlin.

Die Zahl der bisher veröffentlichten Arbeiten über Induktionsmotoren ist nicht klein und man sollte meinen, dass es ein Leichtes sein müsste, an der Hand einer der entwickelten Theorien diejenigen Aufgaben zu lösen, die bei der Ausführung solcher Maschinen dem Konstrukteur gestellt werden. Aber alle, oder doch fast alle theoretischen Betrachtungen gehen, um die Sache von vorneherein zu vereinfachen, von der Voraussetzung eines Drehfeldes von konstanter Stärke und konstanter Winkelgeschwindigkeit aus, das, wie man weiss und wie an den betreffenden Stellen auch wohl gesagt wird, in Wahrheit nicht zu Stande kommt. Durch Versuche von Du Bois Reymond ist schon 1890 gezeigt worden, dass die periodischen Veränderungen eines Feldes, das in der Weise erzeugt wird, wie sie etwa einem einpoligen Drehfeld, wenn ich mich so ausdrücken darf, entspricht, ganz anders verlaufen, als die Theorie ergibt, die von der Anschauung ausgeht, dass magnetische Felder wie mechanische Kräfte nach dem Parallelogramm zu Resultanten vereinigt werden können. Neuerdings ist die Benutzung der Parallelogrammethode wieder besonders in den Vorlesurgedruckt worden. Bekanntlich gilt sie in aller Strenge für die Addition sinusartig verlaufender periodischer Veränderungen, wobei sie nur mathematische, nicht aber physikalische Bedeutung hat. Wo aber das Parallelogramm eingeführt wird, hat es fast stets die Verwechslung von Raum und Zeit zur Folge. Deshalb soll die folgende Betrachtung zunächst von der Bemessung der graphischen Methode ganz absehen.

Ich weiss nicht, ob nicht anderwärts schon derselbe Weg betreten worden ist, ohne dass man es der Mühe für Werth gehalten hat, der Oeffentlichkeit Mittheilung davon zu machen, und ich will deshalb auch nur seine Richtung andeuten.

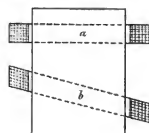


Fig. 1.

Für irgend einen magnetischen, Eisen enthaltenden Kreis wird man die magnetomotorische Kraft immer nach der Gesamtzahl der vorhandenen Amperebindungen rechnen, gleichgültig, ob die Windungsebenen rechtwinklig auf der Achse des Magneten stehen, wie in Fig. 1a, oder schief, wie in Fig. 1b.) Mit dem gleichen Rechte kann man

¹⁾ Die Bestimmung dieser muss unser Acht gesonnenen Tatsache durch seinen Kollegen, Herrn Ingenieur Baerle, führte mich zuerst darauf, die üblichen Methoden der Drehstromtheorie zu verlassen.

In Bezug auf einen Zahn des Feldkreises bei Drehstrommotoren den Neigungswinkel der Spulen ganz ausser Acht lassen und die für den Zahn in Betracht kommenden Amperewindungen einfach algebraisch addiren. Man das ausführen zu können, bedarf nur ein solches Wicklungsschema.

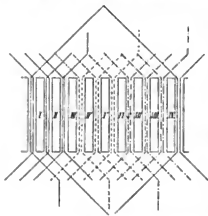


Fig. 2

Ist z. B. ein Motor nach dem Schema Fig. 2 gewickelt und so geschaltet, dass bei Zuführung von Gleichstrom zwei benachbarte Phasen in entgegengesetzten Sinn magnetisiren, und liegen ferner in jeder Note zwei Drähte, so ergibt sich folgende Tabelle der Amperewindungszahlen für die einzelnen Zähne:

| Zahn | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|
| Phase I | +1 | -1 | -3 | -5 | -3 | -1 | +1 | +3 | +5 |
| Phase II | -3 | -3 | -3 | -1 | +1 | +3 | +3 | +3 | +3 |
| Phase III | +3 | +3 | +3 | +3 | +3 | +3 | +1 | -1 | -3 |

Nimmt man nun an, dass die drei Wickelungen von Strömen mit sinusartigem Verlauf und 120° Phasenverschiebung durchlaufen werden, so lässt sich die obige Tabelle zur folgenden erweitern:

| | |
|-----------|---|
| Zahn I | $\sin \alpha - 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 5,82 \sin (\alpha - 79^\circ)$ |
| Zahn II | $\sin \alpha - 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 5,82 \sin (\alpha - 101^\circ)$ |
| Zahn III | $-3 \sin \alpha - 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 6 \sin (\alpha - 120^\circ)$ |
| Zahn IV | $-3 \sin \alpha - 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 5,82 \sin (\alpha - 139^\circ)$ |
| Zahn V | $-3 \sin \alpha - 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 5,82 \sin (\alpha - 161^\circ)$ |
| Zahn VI | $-3 \sin \alpha + 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 6 \sin (\alpha - 180^\circ)$ |
| Zahn VII | $-3 \sin \alpha + 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 5,82 \sin (\alpha - 199^\circ)$ |
| Zahn VIII | $-3 \sin \alpha + 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 5,82 \sin (\alpha - 221^\circ)$ |
| Zahn IX | $-3 \sin \alpha + 3 \sin (\alpha + 120^\circ) + 3 \sin (\alpha + 240^\circ) = 6 \sin (\alpha - 240^\circ)$ |

Die Tabelle zeigt erstens, dass die einzelnen Zähne magnetomischen Kräften unterworfen sind, die gegen einander fast gleichmäÙige Phasenverschiebung haben, und zweitens, dass die Amplituden der auf die einzelnen Zähne fallenden Schwingungen variiren. Das Resultat würde für die Berechnung der elektromotorischen Kräfte im Rotor nicht ohne Bedeutung sein.

Für die Bestimmung des Magnetisierungsstromes handelt es sich nur um die Frage, welcher Bruchtheil des gesammten Erregungsstromes auf eine Phase entfällt. Bei der Aufstellung der obigen Tabelle war stillschweigend vorausgesetzt worden, dass der Maximawerth des in einer Phase fließenden Stromes gleich 1 gesetzt werde. Wird daher die Summe aller der Windungen, die auf die einzelnen Zähne eines Poles wirken, gebildet, und so die Zahl der Amperewindungen, die auf den ganzen Pol wirkend die gleiche Gesamtkraftwirkung hervorbringen würden, gefunden, so muss die sich ergebende Amplitude dividirt durch die Zahl der Windungen einer Phase den reziproken Werth des gesuchten Bruchtheils ergeben. Es wäre also zunächst die fol-

gende Addition auszuführen:

$$5,82 \{ \sin (\alpha - 79^\circ) + \sin (\alpha - 101^\circ) + \sin (\alpha - 120^\circ) + \sin (\alpha - 139^\circ) + \sin (\alpha - 161^\circ) + \sin (\alpha - 199^\circ) + \sin (\alpha - 221^\circ) \} + 6 \{ \sin (\alpha - 120^\circ) + \sin (\alpha - 180^\circ) + \sin (\alpha - 240^\circ) \}.$$

Die Summe ist ca. 6,4 sin α . D. h., wenn bei der gezeichneten Wicklung in jeder Note zwei Windungen liegen, so ist die gesammte auf ein Polpaar wirkende Amperewindungszahl $6,4 \times 2$, d. h. 10,8, mit andern Worten, die gesammte Wirkung der drei Phasen ist, da auf jede Phase 6 Windungen kommen, $\frac{10,8}{6} = 1,8$ mal so gross, wie diejenige einer einzelnen. Hier ergibt sich eine wesentliche Abweichung von der gebräuchlichen Rechnungskonstanten.)

Die Probe auf das Resultat wurde an mehreren angeführten Motoren gemacht; für einen solchen, der mit 498000 Kraftlinien pro Pol arbeitete und in jeder Note 30 Drähte enthielt, ergab die Rechnung 894 A-Windungen und 8,27 A. Gemessen wurde der Leerlaufstrom zu 8,35, und bei 7,9 A. der gleichzeitige Wattstrom war sehr gering.

Bei einem ganz andern Motor ergab die Rechnung 6,33, die Messung 6,11. (Für den ersten Motor wurde übrigens nach der von Daniellson angegebene Berechnungsart 5,65 A gefunden.)

Die Resultate zeigen, dass diese Rechnung der Wahrheit ziemlich nahe kommt.

| Zahn | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX |
|-----------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|
| Phase I | +1 | -1 | -3 | -5 | -3 | -1 | +1 | +3 | +5 |
| Phase II | -3 | -3 | -3 | -1 | +1 | +3 | +3 | +3 | +3 |
| Phase III | +3 | +3 | +3 | +3 | +3 | +3 | +1 | -1 | -3 |

Wenn man auch gerade die Bestimmung des Leerlaufstromes kein überaus interessantes Interesse hat, so lässt doch die hier durchgeführte Methode erkennen, dass man auch ohne des Parallelgramm der Felder einsehen und sicher rechnen und scheinbar verwickelte Vorgänge auflösen kann.

Die Schwachstromtechnik auf der Berliner Gewerbeausstellung 1896.

(Schluss von S. 785.)

Die Fernmeldeeinrichtungen.

Das grosse Terrain der Ausstellung und die vielen zumeist in Holz ausgeführten Gebäude erforderten umfangreiche und grosse Sicherheit bietende Fernmeldeeinrichtungen. Die Installation und die Lieferung der benötigten Apparate erfolgte, wie im Eingang des Berichtes bereits gesagt, durch die A.-G. Mix & G-nest. Die Vertheilung der auf dem Ausstellungsgebiete befind-

lichen sieben Feuerwachen, und der jeder Wache zugehörte Bezirk ist aus dem beigefügten Plan (Fig. 3) ersichtlich. Eine Anzahl Fernmeldeknöpfe, ähnlich der auf S. 692 in Fig. 23 dargestellten Art, sind hintereinandergeschaltet und in Ruhestromleitung an die Klappe eines Tableaus der Wache angeschlossen. In dem Plan, Fig. 8, sind diese Meldeknöpfe durch einen Kreis, und die Leitungen durch punktirte Linien angegeben. Die hintereinandergeschalteten Melder des gleichen Stromkreises haben hier eine gemeinsame Zahlenbezeichnung; an der äussersten Meldestelle einer Leitung war diese an Erde gelegt.

Die Feuerwachen waren mit der Haupt- und Platzwache telephonisch verbunden und besaßen demgemäss ausser dem Tableau für die Feuermeldung noch Sprechapparate, die Hauptwache ausserdem noch einen Centralumschalter.

Die Schaltung der Meldeapparate über Leitung ist in Fig. 4, und diejenige des Tableaus der Hauptwache in Fig. 5 dargestellt. Von dem, dem Tableau entgegen-

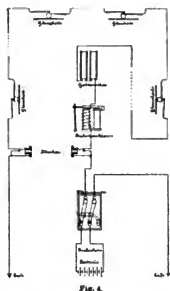


Fig. 4

gesetzten Leitungsende ausgehend (Fig. 4), führt der Ruhestromweg von der Erde über eine Abfrageklappe, welche sich beim letzten Melder befindet, über die hintereinandergeschalteten Melder zum Tableau (Fig. 5 S. 791), hier über den Blitzableiter und das der betreffenden Leitung zugehörige Galvanoskop zur Ruhestromklappe über eine Sprechklappe des Tableaus und die Leitungsklemmen zu dem Stromwender, der Ruhestrombatterie und Erde. Die Zeiger der Galvanoskope sind demnach, solange die Ruhestromleitung durch Alarm oder eine Leitungsstörung nicht unterbrochen ist, in Ausschlagstellung, und zeigen im andern Falle durch Zurückgehen in die senkrechte Lage an, dass die Leitung offen ist. Die Klappen sind mit einem Unterkontakt versehen, sodass nach erfolgtem Alarm beim Abfallen des Klappenbeckens ein Lokalkreiswerk geschlossen wird und ein in diesem eingeschalteter Wecker ertönt. Die Klappen dienen zum Einschalten des mit einem Stöpsel versehenen Sprechapparates beim Durchsprechen und Prüfen der Ruhestrom-Meldeleitung, wie später noch gesagt werden wird. Mittels der Stromwender werden die Pole der Batterie der Äußere gewechselt. Von den 125 auf der Ausstellung vertheilten Meldeknöpfen waren etwa 25 an freistehenden Objekten, die übrigen in den Gebäuden untergebracht. Die Melder waren auf starken eisernen und roth lackirten Brettern montirt; ihre Kon-

struktion ist überaus einfach. Auf der Grundplatte sind zwei Kontaktfedern angebracht, welche durch einen Knopf, der fest an der Glasscheibe anliegt, zusammengepresst werden.

deckel abwirft, sodass der Lokalstromkreis des Weckers auf der Wache geschlossen wird. Mittels eines auf der Wache befindlichen Schlüssels können die Melder ohne Zerschlagen der Glasscheibe geöffnet wer-

zu gelangen. Um den Weg kennen zu lernen, hing auf jeder Feuerwache ein grosser Plan (Fig. 5 in verkleinertem Maassstabe), auf welchem die Meldeknöpfe einer jeden Reihe mit einer bestimmten, von den anderen Reihen sich unterscheidenden Farbe eingezeichnet waren. Dieselbe farbige Bezeichnung besass der Deckel der Tableaunklappe; wenn z. B. Klappe roth fiel, so war der Weg durch die im Plan roth angelegten Meldeknöpfe vorgezeichnet, und ein Irrthum ausgeschlossen.

Ein auf der hohen Brücke angebrachter Meldeknopf wich von den übrigen ab, da durch denselben zwei Wachen, rechts und links im Stromkreise, gleichzeitig gerufen werden sollten.

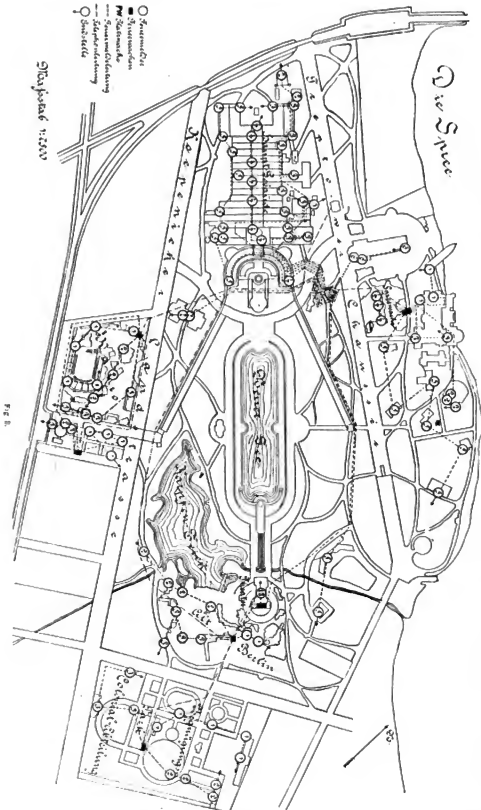


Fig. 4.

Der Melder (Fig. 6) hat statt zwei Kontaktfedern deren drei; an die Federn L_1 und L_2 sind die beiden Wachen, und an die lange Feder E ist die Erde angeschlossen. Ebenso weicht die Meldeeinrichtung des Theaters Alt-Berlin etwas von den übrigen ab, da ein Brand im Theater leicht grosse Ausdehnung gewinnen und den Ort Alt-Berlin bedrohen konnte. Das Tableau des Theaters besass, wie Fig. 7 S. 782 zeigt, vier Stromkreise. Bei einem Feuersturz aus dem Theater wurde nicht nur die Theaterwache, sondern auch die Wache des Ortes Alt-Berlin und die Hauptwache alarmirt. Zu diesem Zwecke waren, wie die Abbildung erkennen lässt, in die einzelnen Meldeleitungen des Theatertableaus Relais eingeschaltet, deren Anker durch den Ruhestrom angezogen gehalten werden. Von der Hauptwache führte nun eine besondere Leitung der Reihe nach über die Ankerkontakte der vier Relais zu dem Tableaugalvanoskop und Klappe etc. der Feuerwache Alt-Berlin. Hieraus ergibt sich, dass, wenn eine Ruhestromleitung des Theaters geöffnet wurde, die Klappe des Theatertableaus ansprechen musste und gleichzeitig durch Abfallen der Relaisanker die andere Ruhestromleitung von der Hauptwache und Wache Alt-Berlin unterbrochen wurde, sodass drei Alarmirungen erfolgten.

Zum Schlusse sei noch das Durchsprechen und Prüfen der Ruhestromleitungen besprochen. Hierzu wurde der in Fig. 8 abgebildete transportable Sprechapparat, die an Erde liegende Klinke des letzten Melders und die Klinke des Tableaumit dem dortigen bereits genannten Sprechapparat benutzt.

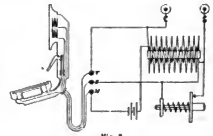


Fig. 8.

An die Klemmen L und E wurde eine Schnur mit Stößel angelegt. Wenn man letzteren in die Klinke einführte, so wurde die Ruhestromleitung durch den Apparat, d. h. Klemmen L und T , Wicklung des Telefons, die eine Kontaktfeder des Mikrophonumschalters, Klemme E des Mikrophonums, den Taster und die Klemme E des Apparatkastens geschlossen. Die sekundäre Wicklung der Induktionsspule liegt

Sobald die Glasscheibe zerschlagen wird, federn die Kontaktfedern auseinander und unterbrechen somit die Ruhestromleitung, wodurch bei dem Tableau der Zeiger des Galvanoskops zurückgeht, der Anker der Klappe abfällt und den Klappen-

den. Die einzelnen Leitungen und Meldeknöpfe waren so angeordnet, dass die alarmirte Feuerwache bei Einhaltung des kürzesten Weges die betreffende Reihe der Melder, von welcher die Meldung aus erfolgte, passiren musste, um zur Brandstelle

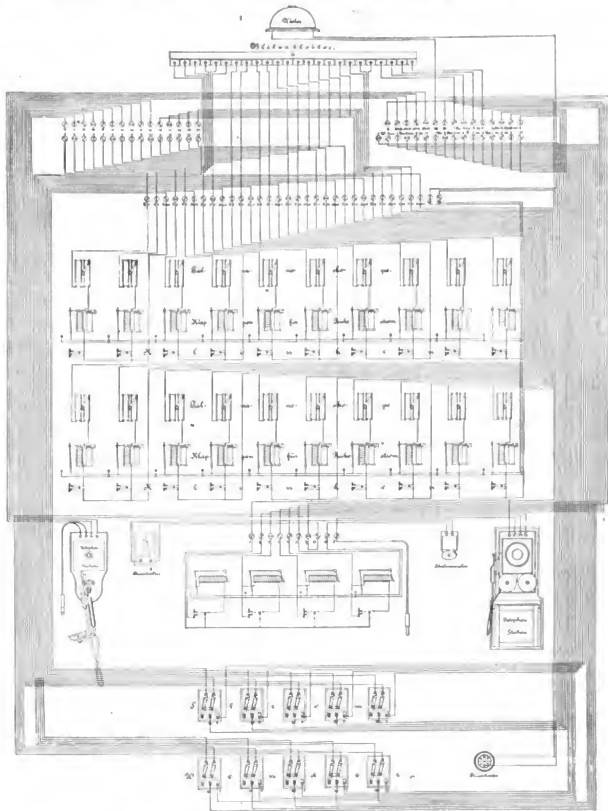


Fig. 6

LITERATUR.

im Nebenschluss, der primäre Stromkreis ist am Mikrotelephonumschalter offen. Beim Drücken der Taste wird der sekundäre Stromkreis des Sprechapparates geöffnet und die Klappe im Tableau der Feuerwache fällt ab. Durch Stößeln in der Tableauklappe schaltet auch der Wachhabende seinen Sprechapparat ein, und das Durchsprechen kann beginnen. C. H.

Uebersicht über die Elektrotechnik. Von Dr. J. Epstein. 3. Aufl. Frankfurt a. M. 1896. Johannes A. L.

Ursprünglich als ein Abdruck von sechs im physikalischen Verein zu Frankfurt a. M. gehaltenen Vorträgen erschienen, ist die vorliegende dritte Auflage dieses Werkes aus der seitdem stattgefundenen Entwicklung der Elektrotechnik angepasst worden. Die Behandlungsweise ist durchaus populär und die Form auch in der dritten Auflage die eines Vortrages, nicht eines

Lehrbuches. Vielleicht war die Beibehaltung dieser Form dadurch geboten, dass die Vorträge reichlich von Experimenten begleitet waren und eine Abwechslung von dieser Form grosse Änderungen des Textes bedingt hätte. Da, wie der Verfasser in der Vorrede andeutet, die Anschaulichkeit der Darstellung durch Beibehaltung der Vortragform gewinnt, erscheint uns zweifelhaft, aus persönlich ist diese Form im Druck weniger sympathisch, als die des richtigen Lehrbuches. Der Inhalt umfasst die Darstellung der Grundgesetze von Gleich- und Wechselstrom, Elektromagnetismus, chemischen Wirkungen des Stromes und die praktische Anwendung dieser Grundgesetze. Es werden Akkumulatoren, Maschinen mit Ring- und Trommel-

anker, Wechselstromgeneratoren, Transformatoren und das Zwei- und Dreileitersystem beschrieben, alles in sehr elementarer Form. Das Buch hat für den Laien, kann aber für den Fachmann Interesse.

G. K.

Les Nouveautés Electriques. Par Julien Lefèvre, Paris 1896. J. B. Baillière et Fils. Prix 4 Francs.

In diesem klein Oktav-Buch von 40 Seiten hat der Verfasser den Versuch gemacht, alle seit dem Jahre 1880 aufgetretenen elektrischen Neuentdeckungen in populärer Weise darzustellen. Seine Absicht war es wohl nicht, den Inhalt auf französische Erfindungen zu beschränken, denn hier und da finden sich Notizen über neue Apparate, die aus anderen Ländern vollständig, theilweise sind oder diese Notizen äußerst dürftig, und das bedingt den Werth des Buches. Frankreich sieht ja bekanntlich mit elektrischem Gebiete nicht an erster Stelle, und doch erhält der Leser des vorliegenden Buches den Eindruck, dass der Fortschritt auf elektrotechnischen Gebiete hauptsächlich den Bestrebungen französischer Techniker zu verdanken sei. Wenn der Titel des Buches „Les Nouveautés Electriques en France“ lauten würde,

nach dem Originale wiedergegeben. In dem wir auf diesen Bericht verzichten, erinnern wir hier nur daran, dass das System insbesondere dem Zwecke dienen soll, in Leitungsnetzen für einphasigen Wechselstrom ausser dem Lichtbetriebe auch einen ausgezeichneten Motorenbetrieb zu ermöglichen. Es geschieht dies in der Weise, dass der Einphasenstrom unmittelbar für die Beleuchtung verwendet wird, während für die übrigen Theile des Netzes, in denen Motoren angeschlossen sind, der Einphasenstrom mit Hilfe eines „Verästelungs-“ oder Phasentransformators in mehrphasigen Wechselstrom verwandelt wird. In der Abhandlung ist eine Reihe von verschiedenen Ausführungsformen beschrieben, die in dem oben erwähnten Anzuge, in welchem es hauptsächlich auf die Kennzeichnung des Systems im Allgemeinen ankommt, nicht berücksichtigt worden sind. Aus diesem Grunde wird es den deutschen Lesern angenehm sein, dass Herr Prof. Helm in sich der Mühe unterzogen hat, die hochinteressante Abhandlung durch eine korrekte, auch sprachlich ausgezeichnete Uebersetzung in ihrer Vollständigkeit zugänglich gemacht zu haben. M.

des städtischen Elektrizitätswerkes nach Hannover und wurde am 1. April 1891 zum Direktor dieses Werkes ernannt. Durch seine tiefe Sachkenntnis und sein hervorragendes organisatorisches Talent ist es dem Verstorbenen gelungen, das von ihm geleitete Institut auf eine bedeutende Höhe zu bringen. Die von ihm erstatteten sehr ausführlichen Geschäftsberichte des Hannover'schen Werkes zeichnen sich durch sorgfältige Bearbeitung, offenherzige Darlegung aller für die Entwicklung des Werkes in Betracht kommenden Verhältnisse und übersichtliche Anordnung aus und geben Zeugnis von dem Ernste, mit welchem er sich der Erfüllung der übernommenen Pflichten widmete.

Auf technisch-wissenschaftlichem Gebiete ist Dr. Gustine unermüdlich thätig gewesen, insbesondere hat er sich um die Verbesserung des Installationswesens große Verdienste erworben, wie unsern Lesern durch mehrere werthvolle Abhandlungen, die er in der „ETZ“ veröffentlicht, bekannt ist. Auf dem Gebiete der Statistik der Elektrizitätswerke ist er geradezu bahnbrechend gewesen. Die Anregung der von der Vereinigung der Vertreter von Elektrizitätswerken alljährlich herausgegebenen derartigen

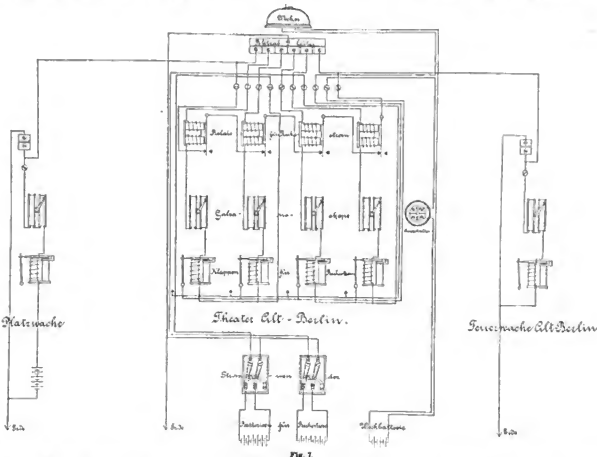


Fig. 7.

so könnte man natürlich über die stiefmütterliche Behandlung der anderen Länder nicht klagen; da aber diese Einschränkung nicht gemacht ist, so muss man das Buch von dem Standpunkte aus beurtheilen, dass der Verfasser beachtet hat, alle bedeutenden Neuentdeckungen aufzunehmen, wobei sie auch stammen mögen. So angefasst ist der Gegenstand unvollständig behandelt. Die Illustrationen sind meist äussere Ansichten, wie sie in den Preislisten der Firmen verwendet werden, und technische Einzelheiten werden nur selten gegeben. Auch sind wichtige und untergeordnete Erfindungen ohne Kritik aufgenommen, sodass der Leser, wenn er den Gegenstand nicht schon kennt, aus dem Buche jedenfalls nicht ersieht kann, welche Erfindung für die Entwicklung der Elektrotechnik wirklich von Werth war.

G. K.

Ein neues System zur elektrischen Vertheilung der Energie mittels Wechselstromen. Von Galileo Ferraris und Riccardo Arno. Mit 14 Abbildungen. Annotierte deutsche Uebersetzung von Carl Helm in Hannover. Weimar 1896. Carl Steinert. Preis 1,25 M.

Der wesentlichste Inhalt der vorliegenden Abhandlung von Ferraris und Arno wurde bereits „ETZ“ 1896 S. 549 in einem Auszuge

KLEINERE MITTHEILUNGEN

Personalien.

Dr. O. Gustine †. In der Nacht vom 14. zum 15. December ist Dr. phil. Oswald Gustine, der wohlthätigste Direktor des städtischen Elektrizitätswerkes Hannover, nach halbjährigem Krankenlager in städtischen Krankenhause daselbst am Magenkrebs verstorben. Dr. Gustine war am 8. Oktober 1860 zu Trebnitz in Schlesien geboren. Nach dem Besuche der höheren Bürgerschule und des Kegelmanusiums zu Breslau, studierte er an der dortigen Universität Physik und Mathematik und promovierte daselbst zum Dr. phil. Von Mai 1886 bis August 1886 besuchte er behufs Ausbildung in der Elektrotechnik die technische Hochschule in Darmstadt, wo er insbesondere die Vorlesungen des Herrn Prof. Kitzler hörte, trat dann bei der Kabelabteilung der Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. ein, gab jedoch diese Stellung schon am 1. August 1887 wieder auf, um beim städtischen Elektrizitätswerk in Darmstadt als Hilfsarbeiter einzutreten. Von dort kam er im Mai 1890 als Betriebsleiter

Statistik ist wesentlich von ihm ausgegangen. Der Tod hat seiner rastlosen Thätigkeit ein leider allzufrühes Ende gesetzt.

Telegraphie.

Kabelverbindung nach Island. Seit vielen Jahren wird namentlich in den Kreisen der Meteorologen die Schaffung einer Kabelverbindung nach Island erörtert; man erhofft von einer solchen Verbindung eine wesentliche Ergänzung der täglichen Wetterberichte, welche als Grundlage dienen für die Gesammtkenntnisse über die Vorgänge in der Erdatmosphäre. Neuerdings wird diese Angelegenheit lebhafter erörtert; vor kurzem trat ein in England wohnender Islander in einer eingehenderen Veröffentlichung über den Idealen und materiellen Werth einer solchen Verbindung energisch für seine Verwirklichung ein. Seine Anregung scheint auf guten Boden gefallen zu sein; wenigstens wird der „Frankl. Zig.“ aus Kopenhagen berichtet: Es ist augenblicklich hier viel die Rede von einem Plan, der die östliche Kolonie Island in telegraphische Verbindung mit der übrigen Welt zu setzen bezweckt. Schon früher hat man über diesen Plan verhandelt. Im Jahre 1880 veröffentlichte der Direktor des

blesigen meteorologischen Bureau, Kapitän Hoffmeyer, eine Broschüre, worin er auf die Nothwendigkeit aufmerksam machte, eine solche Verbindung herzustellen, wenn man auf dem Gebiete der Meteorologie hehrwürdige Resultate erringen wolle. Nicht nur aus wissenschaftlichen, auch aus kommerziellen und humanen Gründen sei eine solche Verbindung wünschenswerth. Viele Menschenleben gehen jedes Jahr verloren und Millionen werden vertriebt, weil man nicht im Stand sei, die Stürme in den nördlichen Meeren vorzusagen. Jetzt hat die englische Telegraphengesellschaft „Great Eastern“ den Plan von Neuem aufgenommen. Ein englischer Advokat, Mr. Mitchell aus London, ist dieser Tage hierhergekommen, um in Verbindung mit zwei isländischen Kaufleuten das Projekt zu verwirklichen. Von den Shetlandinseln, wo schon jetzt eine telegraphische Verbindung mit Schottland besteht, soll ein Kabel über die Faeröerinseln nach Island geleitet werden. Das isländische Althing hat beschlossen, das Unternehmen auf jede Weise zu unterstützen. Alle flüchtigen Nationen, besonders die Amerikaner, Engländer und Franzosen sind daran interessiert, und man hofft daher, dass sie zur Beilegung der Kosten beitragen werden. Natürlich soll Dänemark den größten Theil derselben tragen. Die Gesellschaft hätte während 25 Jahren den Kabelverkehr zu führen und müsste dann die Anlagen dem dänischen Staate überlassen. Der Betrieb wird jährlich 8000 Lstr. kosten, und diese Summe lässt sich natürlich verläufig nicht durch die telegraphische Korrespondenz allein decken.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprecheverkehrs. Der Fernsprecheverkehr zwischen Berlin und Frankenberg i. S. bzw. Hohenstein-Ernstthal, früher zwischen Berlin und Jägau i. W. ist eröffnet worden. Die Gebühr für ein gewöhnliches Dreiminutengespräch beträgt 1 M.

Elektrische Bahnen.

Elektrische Strassenbahnen in Berlin. Auch die Elektricitätsgesellschaft Felix Singer & Co. hat den Tageshüter zufolge dem Ber-

ausatz und bei den Hauptlinien ein Dreiminutenverkehr eingerichtet werden. Die Gesellschaft verpflichtet sich zur Zahlung von 10% der Bruttoeinnahmen an die beteiligten Behörden; bei Uebersteigerung des Betriebes um 6% soll ausserdem noch ein Drittel des Mehrgewinnes gezahlt werden.

Elektrische Strassenbahnen in Mailand.

Wie die „Frankfurter Zeitung“ berichtet, schwaben zwischen der Süddeutschen Eisenbahngesellschaft und der städtischen Verwaltung Unterhandlungen wegen Uebernahme des schwebigen Strassen- und Nebenbahnnetzes in elektrischen Betrieb; die Verhandlungen sollen so beschleunigt werden, dass mit dem elektrischen Betriebe im Frühjahr begonnen werden kann.

Elektrische Strassenbahnen in Turin.

Nach einer Mittheilung der „Frankf. Ztg.“ hat der Municipalrath der Stadt Turin, welcher über mehrere Offerten zur Herstellung von elektrischen Strassenbahnen zu beraten hatte, in seiner Sitzung vom 9. December diejenige der in Turin errichteten Società di Elettricità Alta Italia acceptirt. Ueber eine Anzahl von Detailbedingungen soll die Beschliessung in einer späteren Sitzung erfolgen. Es handelt sich hierbei um den elektrischen Betrieb nach gemischtem System, im Innern der Stadt mit Akkumulatoren, im Uebrigen mit Oberleitung. Die zu herzustellenden 3 Linien werden etwa 22 km umfassen; die Konzession wird auf 30 Jahre gewährt; die Fertigstellung soll spätestens bis zur Eröffnung der Türiner Ausstellung von 1906 erfolgt sein. Die Konzessionärin hat an die Stadt jährlich 1500 Lire pro km zu zahlen; sie hinterlegt eine Kaution von 200000 Lire, von denen 200000 Lire nach Fertigstellung der Linien zurückzugeben sein werden. Die Società di Elettricità Alta Italia wurde unter Mitwirkung der Firma Siemens & Halske, Berlin, durch eine deutsch-schweizerische Finanzgenossenschaft errichtet. Das vollbezahlte Aktienkapital beträgt 1900000 Lire. Der Gesellschaft sind bereits in Piemont zwei umfangreiche Unternehmungen concessionirt, deren

Elektrische Strassenbahn in Danzig. Die elektrische Strassenbahn in Danzig, welche von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft errichtet und vor Kurzem in Betrieb gesetzt wurde, ist für den Strassenbahnbau deshalb von besonderem Interesse, weil sie über vier Klappbrücken und eine Drehbrücke geführt ist.

Wie aus untenstehendem Lageplan (Fig. 9) ersichtlich, umfasst das Strassenbahnnetz folgende Betriebslinien: 1. Langenmarkt-Langfuhr, 2. Koldenmarkt-Schiffplatz, 3. Hornmarkt-Obra, 4. Centralbahnhof-Niederstadt, 5. Lenningsosse-Fischmarkt.

Die Betriebslänge beträgt 194 km, die Streckenlänge 185 km. Der Oberbau besteht aus Rillenschienen Prof. Iltis 114 mit einer Spurweite von 1400 mm.

Die Arbeitsleitung ist nach dem bekannten Systeme der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft ausgeführt.

Besondere Schwierigkeiten bereiteten der Kabelführung und der Konstruktion der Stromzuführung die vorkorrbirten Klapp- und Drehbrücken. Mit Rücksicht hierauf mussten für die Anbringung der Arbeitsleitung über die Brücken Konstruktionen gewählt werden, welche gleichzeitig mit dem Anfahren resp. Drehen der Brücken ein Ausweichen der Arbeitsleitung gestatteten.

Dabei mussten alle zur Verbindung Brückenkonstruktion hinzukommenden Theile genau ausbalancirt sein, um die Belastungsverhältnisse nicht zu ändern.

Bei der Drehbrücke werden die beiden Arbeitsleitungen durch vier auf den Brückenkörper befestigte Auslegerarme getragen.

Bei den Klappbrücken sind besondere Schwenkbalkekonstruktionen (Fig. 10 und 11) angewendet, welche in Gelenken drehbar sind und im geschlossenen Zustande die Arbeitsleitung gespannt halten. Ihr Gewicht ist durch Gegengewichte ausgeglichen, die in den nächsten Höhenstrassen laufen. Beim Anfahren der Brücke legen sich die Schwenkbalke und werden von dieser mitgenommen. Die durchgehende Arbeitsleitung, welche hier durch ein biegsames

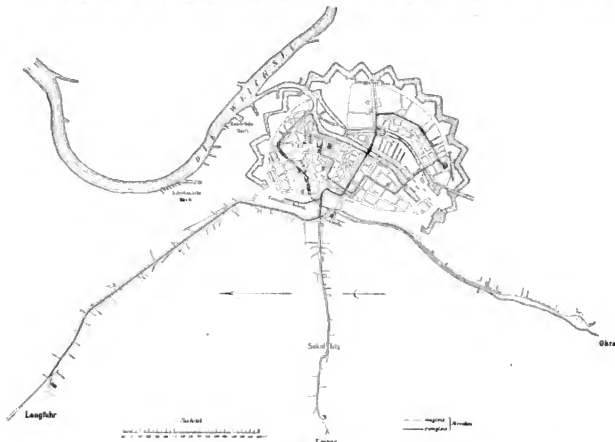


Fig. 9.

lner Magistrat den Entwurf für ein elektrisches Strassenbahnnetz zur grundsätzlichen Genehmigung vorgelegt. Geplant sind neben einer Ringbahn drei grössere Linien durch die Stadt, und drei Zweiglinien nach den Ausserorten. Bei dem Betriebe soll das gemischte System be-

Herstellung in Gang ist, eine Kraftübertragung von Chiavella nach Bielle und eine Anlage für Kraftvertheilung in Bussolesio. Auch mit der Stadt Turin sind Verhandlungen wegen einer Kraftübertragung im Umfange von 400 PS eingeknüpft.

Kupferseil gebildet ist, wird dabei durch einen automatischen Ausschalter armlos gemacht. Eine Stromunterbrechung für den übrigen Theil der Linie ist dadurch verhindert, dass die Arbeitsleitungen in beiden Richtungen eines dickerartig durch den Fluss gelegten Kabels

verbunden sind. Eine gleiche Verbindung besteht für die Fahrschienen.)

Das Maschinenhaus enthält 2 Wasserröhrenkessel von je 15,6 m² Heißefläche. Um jede Röhrenwicklung zu vermeiden, sind dieselben mit einer rauchverzehrenden Fenerung (Patent Hopkinson) ausgerüstet.

Zur Kesselheizung dienen 2 vierfach wirkende Worthingtonpumpen, deren jede stündlich 7200 m³ Wasser zu fördern vermag.

Für den Antrieb der Stromerzeuger sind drei stehende Verbunddampfmaschinen, welche

Verschiedenes.

Zurücknahme der Teslapatente. Wie die „Köln. Zig.“ berichtet, hat in dem von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin gegen die A.-G. Helios in Köln-Ehrenfeld, angestrebten Proceß auf Rücknahme der Teslapatente vor einigen Tagen Verhandlung vor dem Patentamt stattgefunden, und dieses hat dem klägerischen Antrage entsprechend auf Zurücknahme der Teslapatente auf Grund des § 11 des Patengesetzes ver-

triehen Lichtanlage, bilden und als wesentliche Erweiterungen der ursprünglichen Anlage nicht anzuordnen seien. Auf dem 12. October ist in § 8 der Verordnung vom 12. October 1893 vorgeschriebene Mittheilung des Projektes nebst Erläuterungen seitens der Oberpostdirektion verzögert worden. Auf die Intervention der Reichs-Post- beziehentlich Telegraphenverwaltung bedürfte es in einem Falle vielmehr einer kurzen Anzeige nur dann, wenn aus Anlaß der Hausanschlüsse, durch die Finanzämter, werden, damit die letzteren zur Sicherung von Reichs-Telegraphenlinien überwaht werden könnten. Rückblick hierauf haben die Ministerien des Innern und der Finanzen beschlossen, bis auf Weiteres eine Annahme von den Vorschritten der Verordnung vom 12. October 1893 insofern einzutreten zu lassen, als hiesige Hausanschlüsse zu Beleuchtungswecken an die in § 1 jener Verordnung vorgeschriebene behördliche Genehmigung nicht weiter gebunden sein sollen; es ist vielmehr über die beabsichtigte Ausführung oder Erweiterung derartiger Hausanschlüsse vorher nur dann, wenn der Erbauer vorzunehmen sind, eine Anzeige an die zur Genehmigung zuständige Behörde zu erstatten. Die Erstattung der Anzeige hat so selbig zu erfolgen, dass die Behörde in der Lage ist, die anzuführenden Arbeiten eventuell überwachen zu lassen. Es bleibt hierbei der zuständigen Behörde selbstverständlich das Recht vorbehalten, eintretenden Falls dasjenige, was etwa im öffentlichen Interesse beziehentlich zur Sicherung der telegraphischen und telephonischen Leitungen gegen Betriebsstörungen geboten sein sollte, nachträglich noch anzuordnen. Auch behält man sich für den Fall, dass sich Untraglichkeiten ergeben sollten, den jederzeitigen Widerruf der bewilligten Ausnahme vor. Hierdurch dürfte den auf Geschäftsverletzung beziehentlich auf Beschlenkung der einschlagenden Angelegenheiten gerichteten Wünschen in der Hauptsache Rechnung getragen sein. Weitere Annahmen von dem Bestimmungen der Verordnung vom 12. October 1893 zuzulassen oder diese Verordnung selbst abzuändern, muss man zur Zeit noch Bedenken tragen. Auf die in der Eingabe beantragte Präclarirung des Begriffs „elektrische Leitung“ vermag man schon aus juristisch-technischen Gründen nicht einzugehen. Es würde sich dadurch nicht empfehlen, die Darstellungen fertig stellen zu lassen und erst dann Einholung polizeilicher Genehmigung zu verlangen, wenn die Einholung des öffentlichen Stromes abgelehnt wird. Die daraus entstehenden Weiterungen könnten für den Unternehmer leicht noch empfindlicher werden, als wenn ihm vor der Herstellung der Ueberleitung die Bedingungen vorgeschrieben werden. Sollten wirklich einzelne Behörden eine andere Auffassung über den Begriff „elektrische Leitung“ haben, so wird um spezielle Bezeichnung dieser Fälle geboten, um entsprechende Remedien verfügen zu können. Dagegen ist § 8 einer genaueren Angabe derjenigen Fälle entgegenzusetzen, in denen von einzelnen Behörden die Genehmigung auf Grund der Verordnung vom 12. October 1893 ungebührlich verzögert und mit Vorschriften der Gewerbeinspektion wegen der massenhaften Anlagen verweigert worden oder die Kosten zu hoch angesetzt sein sollten. 4. Eine förmliche Konzessionierung kann einmündlich durch den Erbauer für Herstellung elektrischer Starkstromanlagen würde der bestehenden Reichs-Gesetzgebung gegenüber nachlässig sein.“



Fig. 10.

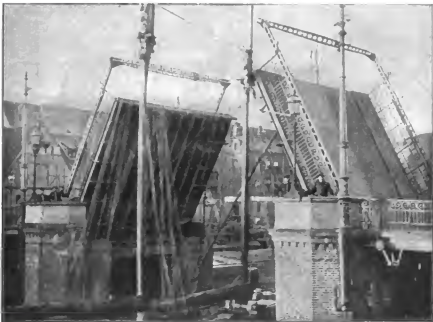


Fig. 11.

mit Kondensation arbeiten, aufgestellt. Sie leisten normal je 150, maximal 220 PS bei 100 U. p. M.

Das Kondensationswasser wird durch eine Rohrleitung der Kälde ausgenommen und fließt, durch eine Kälteanlage von den Fettbestandtheilen gereinigt, diese auch wieder zu. Jede der Dampfmaschinen treibt unmittelbar Riemer 2 Dynamen an, von denen jede circa 72000 Watt leistet.

Zur Antirückwirkung des Betriebes dienen 89 Motorwagen und 52 Anhangswagen. Die ersteren sind mit je 2 Motoren von je 25 PS Leistung ausgerüstet.

F. Mg.

Die beschriebene Anordnung der Stromerzeugung auf Klappsteinen ist der A. G. Helios durch Patent geschützt.

kannt. Seitens der A.-G. Helios wird derselben Quelle nach gegen dieses Urtheil Berufung an das Reichsgericht eingelegt werden.

Verordnung des kgl. sächsischen Ministeriums des Innern, betreffend Verlegung elektrischer Leitungen. Wie wir dem „Journ. f. Gasbel.“ entnehmen, hat das sächsische Ministerium des Innern auf die Eingabe eines elektrotechnischen Vereines im Einvernehmen mit dem Finanzministerium und nach Anhörung der Oberpostdirektion folgende Verordnung bezüglich der Herstellung elektrischer Leitungen erlassen:

1. Das Reibobjekt geht von der Ansicht aus, dass die Hausanschlässe zu Beleuchtungswecken einen Integrirenden Theil jeder elek-

PATENTE.

Anmeldungen.

- (Reichsanzeiger vom 10. December 1896.)
- Kl. 20. U. 1122. Stellwerk für die Zungenwechsen von Stromleitungs-kannalen elektrischer Bahnen. — Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin SW., Hollmannstr. 22. 24. 7. 96.
- Kl. 21. U. 1061. Verfahren zum Betriebe einer Steuerdrucker- oder Hebenmaschine mittels Differentialgetriebes. — J. A. Essberger und Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin SW. 11. 8. 96.
- (Reichsanzeiger vom 14. December 1896.)
- Kl. 20. C. 6311. Stationsmelder mit elektrischem Betrieb. — Dr. Johannes Classen und Th. Herzberg, Hamburg, Oststr. 13. 2. 9. 96. — J. 3807. Sicherung zur zwei von einander abhängige Stabswerke mit elektrischem Betrieb, welche die Vollaendung der Umstellung des ersten gewährleisten, bevor mit der Herstellung des zweiten begonnen werden kann. — Max Jüdel & Co., Braunschweig, 15. 11. 96.

- Kl. 21. H. 17 603.** Verfahren an elektrolytischen Herstellung von Vanadiumdioxid; 2. Zus. z. Pat. 87 430. — Dr. Ludwig Hlapiener, Berlin SW, Anhalter 6. 22. 7. 96.
- **L. 10 433.** Zählvorrichtung mit Schlagwerk für Fernsprecher. — Dr. Friedrich Zeller, — Arthur Lebet, La Chaux-de-Fonds, Rue du Nord 64; Vertr.: Herm. Neundorfer, Berlin O, Mainstr. 13. 16. 7. 96.
- Der Patentsucher nimmt für diese Anmeldung die Übereinkommen zwischen dem Deutschen Reich und der Schweiz vom 15. April 1892 auf Grund des am 31. Oktober 1895 eingetragenen, am 14. Juli 1896 angemeldeten schweizerischen Zusatzpatents 11 707/209 in Anspruch.
- **M. 12 779.** Stromzuführungseinrichtung für Elektromotoren, besonders Rademotoren. — A. Mühl, Berlin W, Friedrichstr. 78. 15. 4. 96.
- **H. 10 454.** Wechselstrom-Motorapparat; weiterer Zus. z. Pat. 87 042. — Carl Raab, Karlsruhe i. Bad., 23. 7. 96.
- Kl. 40. D. 7875.** Elektroden-Anordnung bei Apparaten zur Elektrolyse im Schmelzflusse. — Pierre Dronier, Paris; Vertr.: Richard Lüderose, Götting. 3. 6. 96.
- Kl. 66. U. 1079.** Elektrisch betriebene Lüftvorrichtung für Schiffswände. — Edgar Harvey Upham u. Hugh Osborne, New-Orleans, Mass., V. St. A.; Vertr.: Robert Krayn, Berlin N, Oranienburgerstr. 10. 10. 96.
- Kl. 77. D. 7503.** Vorrichtung zur Stromleitung auf elektrisch angetriebenen Luftschiffen. — Rudolf Diesel, München, Gleisstr. 14. 29. 9. 96.

Erhaltungen.

- Kl. 80. 90 568.** Elektrisch und pneumatische Steuerung für Luftdruckbremsen. — F. Chapal, Paris, 3 Place des Baugottes; Vertr.: C. Fehrlitz u. L. Loubier, Berlin NW, Doruv. 22. 23. 9. 96.
- Kl. 21. 90 515.** Regelungsvorrichtung für die Trommelgeschwindigkeit an Feldkabeltelegraphen. — G. Freusse, Dessau, Breitenstr. 48. Vom 11. 3. 96 ab.
- **90 516.** Vorrichtung zum Regeln des Abstandes der neu eingesetzten Kohlenstifte von Bogenlampen. — S. Naack & Holsten, Stralsund. Vom 19. 3. 96 ab.
- **90 544.** Wechselstromzähler. — The Westinghouse Electric Company Limited, London, Westminster; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 1. 1. 95 ab.
- **90 545.** Selbsttätiger Fernsprechschiebler. — R. W. Wallace, London, 91. St. A.; Gadsen, Kensington W.; Vertr.: F. C. Glaser u. L. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. Vom 30. 3. 95 ab.
- **90 566.** Feldmagnet zur Erzeugung eines gleichmäßigen Drehfeldes. — The Alternating Current Electro-Motor Syndicate Limited, 2 u. 4 Pennycook Road, Earl-Court, London; Vertr.: E. Hellmann, Berlin W, Leipzigerstr. 30. Vom 10. 10. 95 ab.
- **90 557.** Telegraph mit Induktionsbetrieb. — J. Kisse, Philadelphia, Penns., V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins, Berlin C, Alexanderstr. 36. Vom 26. 11. 95 ab.
- **90 558.** Fernsprecher mit Einrichtung zur Signalgebung. — C. J. Schwarz, Adria, Mich., V. St. A.; Vertr.: E. W. Hopkins, Berlin C, Alexanderstr. 36. Vom 14. 1. 96 ab.
- **90 655.** Stromverteilungssystem zum gleichmäßigen Erzeugen und Verteilen von Drehstrom und Gleichstrom. — V. Kando, Budapest; Vertr.: M. J. Hahlo, Berlin NW, Karlsruh. 3. Vom 25. 2. 96 ab.
- **90 671.** Ausführungsform der durch Patent Nr. 72 759 geschützten Fernsprecheinrichtung zur Übertragung von Mitteilungen von einer Stelle aus an eine größere Anzahl Hörer. — A. Hamu u. G. Blank, Budapest, V. Brandt, Döcs u. G. Köröndy, Brád, Siebenb.; Vertr.: Carl Pfeiffer u. H. W. Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. & Kom 21. 5. 95 ab.
- Kl. 81. 90 563.** Verfahren zur Anwendung von Metallstrom während des Gesprächs. — Broglmann, Hirschhaff & Co., Berlin W, Leipzigerstr. 115/116. Vom 13. 6. 96 ab.
- Kl. 90. 90 511.** Verfahren zur Gewinnung von reinem Gold auf elektrolytische Weise; Zus. z. Pat. 80 276. — A. G. Norddeutsche Affinerie, Hamburg. Vom 9. 6. 96 ab.

Versagungen.

- Kl. 80. P. 7203.** Verfahren zur Reinigung von Zerkohälen mit Hilfe des elektrischen Stromes. Vom 2. 9. 96.

Erlösungen.

- Kl. 21. 64 921, 71 134, 76 071, 81 414, 82 142, 86 721, 89 800.**

Auszüge aus Patentschriften.

No. 86 914 vom 15. Februar 1895.
 Franz Haussler in Frankfurt a. M. — **Bogenlampe mit konvergierenden Kohlenstäben.**
 Ein Bügel, welcher durch Federkraft oder durch die LampenregelungsVorrichtung bewegt wird, überträgt seine Bewegung auf die Kohlenstifte derart, dass die Kohlenstäbe nach Massgabe des Kohlenabrades vorgeschoben und gleichzeitig durch an dem Kohlenhalter angebrachte Zahntriebe um ihre Achse gedreht werden.

No. 88 242 vom 27. August 1895.
 Brown, Rover & Cie. in Baden, Schweiz, und Frankfurt a. M. — **Blitzschutzvorrichtung.**
 Bei dieser Blitzschutzvorrichtung, welche aus einander geschichteten Metallplatten

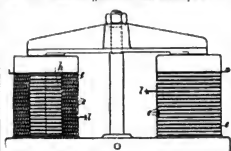


Fig. 12.

gebildet wird, die durch Luftschichten *l* und durch unverbrennbare Isolatoren *i* getrennt sind, stehen die Oberflächen der Metallplatten *e* an den durch Luft isolierten Stellen sich näher gegenüber, als an den Stellen, wo sie von den Isolatoren *i* berührt werden. Dieses soll verhindern, dass die Blitzentladung in dauerndem Lichtbogen stattfindet.

No. 88 298 vom 19. März 1895.
 (Zusatz zum Patente No. 84 184 vom 15. Januar 1895.)

Heinrich Hempel und Alfred Maerker in Berlin. — **Gräpelschreiber für Fernsprecher.**

Das Hauptgestell ist dahin abgeändert worden, dass über den Schaft *s* der Werkzeitanne eine Hülse *A* gesteckt wird, welche die Spirale

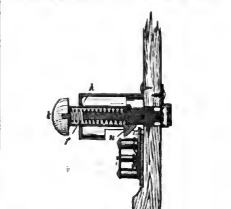


Fig. 11.

leder *f* umgibt und eine Nase *n* mit abgerundeter Fläche trägt. Wird über an der Hülse *A* angebrachte Tastenkноп *k* niedergedrückt, so bewegt die Nase *n* den Bügel *r* selbsttätig nach unten, wobei der Bügel *r* als Zahnwerk *z* bleibt solange unten, bis der Fernhörer an den Haken *h* gehängt wird. In der Zwischenzeit kann der Taster zum Anrufen benutzt werden, ohne dass das Zahnwerk beeinflusst wird.

No. 88 179 vom 7. Juni 1895.
 Adolf Merrel und Artur Duffrok in Prag. — **Typendrucktelegraph.**

Durch die vorliegende Neuerung soll bezweckt werden, mehrere in der Reihenfolge der Typen nach einander folgende Zeichen auf einmal andrücken bzw. telegraphieren zu können. Auf einer rotierenden Scheibe *a*, auf deren Umfang 62 hervorstehende Buchstaben und am oberen Zeichen angebracht sind, befinden sich 104 Stromschlüsselstücke *c*. Weiter befinden sich auf der Scheibe, seitlich und in einer vom Umfang zur Mitte sich erstreckenden Spiralkurve verteilt, noch andere Stromschlüsselstücke *d*.

Ein Zahnrad, welches hinter der Scheibe *a* liegt, trägt ebenfalls 18 Stromschlüsselstücke in einer Spirale *p* verteilt.

Seitlich von der Buchstabenreihe sind vier Stromschlüsselkästen *b* angeordnet, in denen federnde Stifte untergebracht sind, welche gegen die Scheibe *a* und das Zahnrad getrieben werden.

Die Farbrollen *e* liegen zum Einfärben an

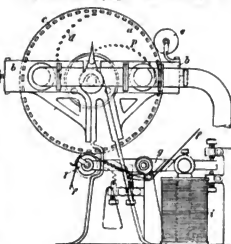


Fig. 14.

den Buchstaben der Scheibe *a* an, während das Papier über eine an dem Anker *g* des Elektromagneten *f* befestigte Walze *h* geführt wird.

Bei den Drücken auf die entsprechende Taster wird über die Stifte der Kästen *b*, die Stromschlüsselstücke und den Elektromagneten *f* der Strom geschlossen, wodurch der Anker *g* auf die Druckwalze *h* auf und abbewegt, das Papier *e* gegen die Buchstaben drückt und mehrere Zeichen zum Abdruck bringt.

VEREINSWACHRICHTEN.

Angenehmheiten des Elektrotechnischen Vereins.

Vereinsversammlung am 15. December 1896.

Vorleser: Direktor im Reichspostamt Scheffler.

Sitzungsbericht.

Beginn der Sitzung: 7 1/2 Uhr Abends.

Tagesordnung.

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Vortrag des Oberingenieurs Herrn Handhauer: Über ein neues System von Installations- und Sicherungsunterlagen der Firma Siemens & Halske nach den Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.
3. Vortrag des Oberingenieurs Herrn Schröder aus Hagen i. W.: Über elektrische Strassenbahnen mit stationären Akkumulatoren.
4. Kleinere technische Mitteilungen.
 - a) Herr Dr. Hartmann: Über die neuen statischen Voltmeter der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.
 - b) Bezirksgraph Herr Dr. F. L. Weber: Über die bisherigen Bestrebungen, Elektrizität unmittelbar aus Braunkohle zu erzeugen.

Der letzte Sitzungsbericht wurde nicht beanstandet.

Die in der Novemberversammlung angemeldeten Herren werden als Mitglieder in den Verein aufgenommen.

96 neue Anmeldungen sind eingegangen; das Verzeichniss lag aus und ist hierunter abgedruckt.

Die Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft hat für die Büchersammlung die erweiterte Auflage des Buches „Elektrische Kraftübertragung und Kraftverteilung“ eingekauft.

Die angekündigten Vorträge wurden von den Herren Handhauer, Schröder und Hartmann gehalten, während die Mittheilung des Herrn Dr. Weber durch Versammlungsbeschluss auf die Sitzung im Januar verschoben wurde. An die Vorträge der Herren Handhauer und Schröder schloss sich eine Diskussion an, welcher sich an 1. die Herren Metzke, Handhauer, Strecker, Döhn und Kapp, zu 2. die Herren Kallmann, Schröder und Kugel beteiligten.

Die Vorträge selbst Diskussion werden in einem späteren Hefte zum Abdruck kommen.

Dem Vorstand ist es anonyms Schreiben zugegangen, welches wie eine im Fragenkasten vorgelegte Frage behandelt werden soll; der Inhalt des Schreibens gliedert in der Frage: Welche Mittel, Anweisung oder möglichst billige Apparate giebt es zur Unteranrechnung der Qualität und Dauer von elektrischen Glühlampen? Die Mittel sollen weder lange Zeit noch unständige Brochungen erfordern.

Eine direkte Beantwortung der Anfrage wurde nicht gegeben, jedoch wies Herr Dr. Kallmann darauf hin, dass der Technische Ausschuss des Elektrotechnischen Vereins in nächster Zeit Gelegenheit nehmen wird, sich mit der Angelegenheit — vielleicht in der Form eines Preisauswettens — zu beschäftigen.

Nächste Sitzung:
Dienstag, den 26. Januar 1897.
 Schelller, Noeblis,
 Vorsitzender, Schriftführer.

II.
 Mitglieder-Verzeichnisses.

- A. Annahmen aus Berlin.
- 910. Freyburger, Heinrich. Ingenieur.
 - 911. Hellmann, Heinrich. Ingenieur.
 - 912. Pleht, Hans. Elektroingenieur.
 - 913. Trepplein, Otto. Elektrotechniker.
 - 914. Kühnel, Robert. Ingenieur.
 - 915. Zell, Erhard. Ingenieur.
 - 916. Hopfiedt, Robert. Ingenieur.
 - 917. Mannelbo, Magnus. Ingenieur.
 - 918. Falkenberg, Andreas. Ingenieur.
 - 919. Mehlhorn, Fritz. Elektrotechniker.
 - 920. Brandt, Arthur. Ingenieur.
 - 921. Kroitzmeyer, Georg. Elektrotechniker.
 - 922. Wagner, James. Elektrotechniker.
 - 923. Hartenstein, Max. Ingenieur.
- B. Annahmen von aussenhalb.
- 3019. Erlacher, Georg. Ingenieur. Winterthur.
 - 3020. Lorenz, Albert. Ingenieur. Genf.
 - 3021. Besso, Michele Angelo. Maschinen-Ingenieur. Winterthur.
 - 3022. Melzer, Karl. Ingenieur. Nürnberg.
 - 3023. Hartmann, Hans. Ingenieur. Nürnberg.
 - 3024. Kleswattier, Milos. Elektrotechniker. Prag Karolinenthal.
 - 3025. Pletschker, Dr. Carl. Müller a. D. Potsdam.
 - 3026. Hess, Johann. Ingenieur. Nürnberg.
 - 3027. Dufour, L. H. N. Ingenieur. Utrecht (Holland).
 - 3028. Hoeker, Joseph. Elektrotechniker. Karolinenthal.
 - 3029. Kitchelt, Rudolf. Ingenieur. Cannstatt.
 - 3030. Hohm, Daniel. Darmstadt.
 - 3031. Duffling, Carl. Ingenieur. Nürnberg.
 - 3032. Meyer, Gustav Wilhelm. Elektrotechniker. Darmstadt.
 - 3033. Vulliamin, Frédéric. Ingenieur. Veerdon.
 - 3034. Lehmann, Johannes. Ingenieur. Nürnberg.
 - 3035. Valatin, Béla. Dipl. Maschineningenieur. Budapest.
 - 3036. Schaffer, Friedrich. Ingenieur. Budapest.
 - 3037. Léniart, Alexander. Dipl. Maschinen-Ingenieur. Budapest.
 - 3038. Dubsky, Alfred Otto. Ingenieur. Budapest.
 - 3039. Rosa, Carl. Elektrotechniker. Karolinenthal.
 - 3040. Becker, August. Ingenieur. Budapest.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. Sitzung vom 2. December 1896. Herr Dr. Breussler, in Firma Elektrizitäts-A.-G. vorm. W. Lahmeyer & Co., hält einen Vortrag über seine Methode zur Behandlung von Wechselstromproblemen, aus welchem wir Folgendes entnehmen:

Unter Hinweis auf den immer noch nicht beendeten Meinungsstreit in der I.T.Z. über

die Frage der Behandlung von Wechselstromproblemen mit Hilfe der bekannten Kirchhoffschen L und M sucht Redner die gesammte Wechselstromlehre mit alleiniger Zutuhilfenahme des Induktionsgesetzes

$$e = m \frac{dN}{dt}$$

und des Gesetzes vom magnetischen Kreise aufzubauen. Diese Methode ist keineswegs eine bloße Abkürzung für die Beherrschung der Praxis, gleichsam ein Surrogat für eine exakte Theorie, sondern physikalisch sowohl wie mathematisch weit exakter zu begründen, als die bisherige Methode.

Redner stellt die beiden Grundgleichungen auf, welche den beiden Anschauungen entfließen, und zeigt, dass die Gleichung

$$e = i_1 r + L \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt}$$

identisch sein muss mit der aus der Kraftlinientheorie entspringenden Form derselben, welche einfach lautet

$$e = i_1 r + m \frac{dN}{dt}$$

Aus dem durchgerechneten Beispiel einer Drausspule zum Vorschein vor einer Wechselstrommaschine ergibt sich die Zweckmässigkeit der neuen Anschauungsweise gegenüber der herrschenden Selbstinduktionstheorie, welche letztere in dem Fall als durchaus unzulänglich und unbrauchbar erweist.

Redner weist sodann den Einwand zurück, als ob die vertheidigte Anschauungsweise nur bei der Behandlung der Selbstinduktion anwendbar sei. Er zeigt an einem weiteren Beispiel, in welchem die Aufgabe gestellt war, den Magnetisierungsstrom einer Spule, an welche eine Wechselspannung gelegt war, zu berechnen, dass unter Voraussetzung eines konstanten L die ungenutzten Resultate erhalten werden können, während die jetzige Theorie, wenn auch nicht analytisch, wozu unsere heutige Kenntnisse von den in Frage kommenden Erscheinungen nicht ausreichen würde, so doch wenigstens sprachliche Form und Richtung des Stromes in aller Strenge darzustellen im Stande ist.

Es wird ferner die rein mathematische Grösse L auf physikalische Realität zurückgeführt und analytisch ihre Abhängigkeit von dem variablen magnetischen Widerstande bewiesen.

Redner geht sodann über zur Anwendung dieser Theorie auf Wechselstromdynamas, und behandelt zunächst die viel umstrittene Frage nach der Selbstinduktion im Anker einer Wechselstrommaschine, zeigt, wie sich dieses Problem viel klarer, anschaulicher und ohne Widersprüche behandeln lässt, wenn man nicht veränderlicher elektromotorischer Kräfte die beiden in der Maschine in Frage kommenden Felder zusammennimmt, zeigt aber auch, dass nach dieser Anschauungsweise durch die Arbeit des Herrn Rothert dahnlich berichtet worden ist, dass nicht die Felder als solche, sondern vielmehr die diese Felder hervorruhenden magnetomotorischen Kräfte zusammengesetzt sind, und betont die grosse Wichtigkeit dieser nun gewonnenen Einsicht, welche allein im Stande ist, völlige Klarheit über die in Frage kommende Vorgänge zu verbreiten.

Als Analogon hierzu bringt Redner den elektrischen Stromkreis, zu unter allen Umständen die Summe der elektromotorischen Kräfte im Kreise genommen werden müsse, bevor man, durch den Widerstand dividirt, den Strom zu berechnen suchen wird. Die Vollständigkeit dieser Analogie zeigt sich insbesondere darin, dass auch, wie z. B. bei 2 verschiedenen Phasen, die elektromotorischen Kräfte unter Umständen nicht bloss algebraisch, sondern auch geometrisch addirt werden müssen.

In ganz ähnlicher Weise sind auch im magnetischen Stromkreis vorerst die magnetomotorischen Kräfte zu addiren, ehe es geschehen, selbes algebraisch, bevor man zu einem Schluss über die Grösse eines magnetischen Feldes berechtigt ist.

In einem geschichtlichen Ueberblicke hebt Redner noch ausdrücklich hervor, dass die bisherige Methode nur für diese Methode einer gewissen Einschränkung bedarf, insofern als die Doktrinen vork. bereits im Jahre 1891 bei Gelegenheit eines Vortrages auf dem internationalen Elektrotechnikkongress zu Frankfurt a. M. diese Methode von dem dortigen vollkommenen Besitze ihrer allgemeinen Verwendbarkeit aus klarste ausnahmslos gesetzt hat, das jedoch ihre Anwendung auf Wechselstrommaschinen und Motoren, Mehrphasenstrom-

maschinen und Motoren, kurz auf alle durch Induktion bedingten Apparate erst durch die Diskussion der letzten Monate in der Literatur bewusst zum Ausdruck gebracht wurde.

An der Diskussion hierüber beteiligten sich die Herren Dr. Epstein, Heyland, Rothert, Posthal Zappe.

Hierauf führt Herr Tolzmann-Berlin den neuen Akkumulator von Gültber vor, bei welchem durch Anwendung von Glaswolle sowohl als Heranzustellen der Elektroden verschiedene Verbesserungen erzielt worden sind, die auch ein höheres Aussehen der einzelnen Elektrodenplatten, wodurch an Platz gespart wird, möglich wird.

FINANZIELLE UND GESÄFTLICHE NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht

Berlin, den 19. December 1896.

Die Börse verkehrte in der Berichtswochen in last durchwegs fester Haltung, da von den auswärtigen Börsen bessere Kurse vorlagen. Der Geldmarkt blieb stet und nicht anders als einer Belohnung des Geschäftes im Wege. Der Privatdiskont hielt sich auf 4 1/2%. Umlingelod bedingt bis 7 1/2%. Auch auf dem Industrie- und Markt ist es wieder stiller geworden.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen. Nach 17750 wieder 18425.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft. Das lebhafteste Geschäft der Vorwoche setzte sich nur in den ersten Tagen der Berichtswochen noch fort, dann schränkten sich die Umsätze wieder erheblich ein. Auch der Kurs, der zunächst noch sich weiter bis 357.50 erhöht hätte, gab bis 344 nach. Ueber das Abkommen mit Lowee sind Einzelheiten noch nicht zu berichten.

Berliner Elektrizitätswerke. Ebenfalls etwas schwächer.

Deutsche Gas-Glühlicht-Gesellschaft. Geschäftlos.

Schwartzkopf. Bei geringem Umsatz wenig niedriger.

Mix & Genest. Still 188 circa.

Elektrizitäts-A.-G. vorm. Schuckert & Co. Bei stillem Verkehr fest.

Metalle: Kupfer: Chilibars: Lstr. 46. 12. 6 per 3 Monate.

Blei: Spanisches: Lstr. 11. 45. — p. t. J.

Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin. Wie die Tagesblätter berichten, haben unter dings eingeleitete Verhandlungen über Herstellung einer Interessengemeinschaft zwischen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft und der A.-U. Ludwig Lowee & Co. zu einer prinzipiellen Verständigung über einen Vorschlag geführt, welcher auch bereits von den Anteilhabern beider Gesellschaften genehmigt worden ist, und nach welchem unter Antretterhaltung der Selbstständigkeit beider Gesellschaften ein Kartellvertrag über gegenseitige Beteiligung an den erzielten Gewinnen und über gemeinschaftliche Finanzierung ihrer verschiedenen Unternehmungen unter Mitwirkung der diesen Gesellschaften zur Seite stehenden Bankhäuser geschlossen werden soll.

Wir werden hierauf näher zurückkommen, sobald wir in der Lage sein werden, ausführliche Mittheilungen zu bringen.

Kontinentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen, Nürnberg. In der Aufsichtsratsitzung vom 19. December 1896 wurde die Einberufung von 200'000 M. saldarbr. per 31. März 1897 beschlossen. Hiermit ist das Aktienkapital von 16'000'000 M. vollständig eingezahlt.

Schluss der Redaktion: 19. 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: Oberst Kapp und H. W. West.
Expedition nur in Berlin, M. 24. Mohlenplatz 2.

Die Elektrotechnische Zeitschrift

kann durch den Buchhandel, die Post (Post-Zeitungs-Preissätze No. 2199) oder auch von der unterzeichneten Verlagsanstalt nach Berlin M. 24. Mohlenplatz 2, bei postfreiender Versendung nach dem Ausland) für den Jahrgang bezogen werden.

ANZEIGEN werden von der unterzeichneten Verlagsanstalt, sowie von allen solchen Anzeigungsverhältnissen zum Preise von 40 Pf. für die dreizehntägige Fortdauer angenommen.

Bei 5 10 20 30 40 50 Pf.
Kostet die Zeile 30 20 15 10 8 6 Pf.
Stellergelder werden bei direkter Angabe mit 10 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 Verlagsanstaltung von JULIUS SPRINGER in Berlin M. 24. Mohlenplatz 2.
Fotographisches III. 159. Telegraphische Adresse: Springer, Berlin, Mohlenpl.

Inhalt.

(Wiedruck nur mit Quellenangabe, und bei Originalentwürfen nur mit Genehmigung der Redaktion, gestattet.)

Rundschau. S. 797.

Ergebnisse von Glühlampenmessungen. Von H. Riggert. S. 797.

Ueber säurefreie magnetometrische Schemata. Von H. G. Bötz. S. 802.

Graphische Bilanz zweier unangeführter Elektrolichtmaschinen. S. 803.

Anhang zum Bericht über die Ergebnisse der Elektrolicht- und Telegraphenversuche von Ende September bis Ende Jahre 1901-02. (Fortsetzung von S. 788.) S. 804.

Literatur. S. 813. Leitlinien der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Von Otto Lueger, der Impuls der Elektrotechnik. In Emilio Peruzzi.

Kleinere Mittheilungen. S. 810.

Telegraphia. S. 803. Telegraphiren ohne Fortleitenden Draht.

Telephonia. S. 805. Erweiterung des Fernsprechverkehrs — Einseitigkeit der Fernsprechkreise.

Verschlüsseln. S. 803. Das Dreizeilerproblem in Vorgehens — Diebstahl von Elektrolicht — Anschluss der Mittelmeister an Gas- und Wasserleitungen.

Patente. S. 804. Annahmen. — Zertifikationen — Erfindungen — Erfindungen. — Anträge aus Patent-schriften.

Vertrauenssachen. S. 805. Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins Vortrag von Ludw. Schröder über: „Elektrische Stromzählungen mit stationären Akkumulatoren.“

Briefe an die Redaktion. S. 811.

Finanzielle und geschäftliche Nachrichten. S. 812. Börzen-berichterstattung. Halbes A. 4. (Eisenbahn) — Motor. A.-G. für angewandte Elektrizität Baden (Schweiz).

RUNDSCHAU.

Die Verwendung der feststehenden Akkumulatoren-Batterien zur Stromangabe gleichung bei elektrischen Bahnen bildete den Gegenstand eines Vortrages, den Herr Schröder kürzlich im Elektrotechnischen Verein hielt, und den wir auf S. 805 zum Abdruck bringen.

Soviel uns bekannt, ist der Gedanke, dass Akkumulatoren sich für diesen Zweck besonders eignen, zuerst von dem verstorbenen Ingenieur Anton Reckenzann ausgesprochen worden, und zwar in einer Diskussion in der Institution of Civil Engineers im Jahre 1892. Auch sind in England zwei elektrische Bahnen in Betrieb, wobei in einem Fall in der Centrale, im anderen auf der Strecke eine sogenannte Pufferbatterie angewendet

wird. In Amerika wurde dieser Gedanke sogar in sehr grossen Maassstabe ausgeführt an elektrische Bahnen in Philadelphia, welche 800 km Gleise umfasst, ist mit einer Pufferbatterie von 400 PS ausgestattet. Feher die Betriebsergebnisse dieser Bahnen und insbesondere über den Kohlenverbrauch per Wagenkilometer ist jedoch bisher nichts veröffentlicht worden.

Die Mittheilungen des Herrn Schröder, welche sich gerade auf diesen Punkt beziehen, sind daher besonders wertvoll. Schon früher hat Herr Schröder in der „ETZ“ die erste am Kontinent errichtete Bahn mit Pufferbatterie (Hirslanden) beschrieben, und in dem erwähnten Vortrage hat er namentlich die neuesten Ergebnisse mit dieser und zwei anderen Bahnen bekannt gegeben.

Als man zum ersten Male die Verwendung von Akkumulatoren für diese Art von Bahnbetrieb in Aussicht nahm, glaubte man beherrscher Regulirvorrichtungen versehen zu müssen, da die Klemmenspannung der Zellen bei Stromaufnahme höher ist, als bei Stromabgabe. Bekanntlich rechnet man bei Beladungsbatterien für die Ladung 2.4 V per Zelle, während bei Entladung nur etwa 1.9 V erhältlich ist. Um dem Unterschied Rechnung zu tragen, hat man also in der ersten Anlage in Hirslanden automatische Schalter und eine Zusatzleistung angeordnet. Nun hat sich aber durch den Betrieb herausgestellt, dass diese Komplikationen unnötig sind, denn die Anlage in Hirslanden arbeitet schon seit 9 Monaten bei unmittelbarer Parallelschaltung der Batterie mit der Maschine. Allerdings ist die Zusatzleistung oder eine andere Einrichtung, welche das Vollladen der Batterie einmal täglich ermöglicht, immer noch notwendig, denn nur unter diesen Bedingungen kann die Batterie in gutem Zustande erhalten werden; aber im regelmässigen Betriebe findet eine Regulirung der Zellen nicht mehr statt. Der Kohlenverbrauch ist 1.1 kg per Wagenkilometer, also um 50 bis 40% weniger als eine ähnliche Bahn ohne Pufferbatterie brauchen würde. Der Grund der Kohlenersparnis liegt darin, dass die Dampfmaschinen immer mit geringerer Belastung laufen. Es ist bekannt, dass die von einer Dampfmaschine per effektive PS Stunde verbrannte Dampfmenge um so grösser ist, je kleiner die Belastung; weniger bekannt dürfte es sein, dass der Dampfverbrauch einem ziemlich einfachen Gesetz folgt und daher mit einer für die Praxis genügenden Annäherung für jede Belastung vorher berechnet werden kann. Dieses Gesetz ist von dem holländischen Ingenieur W. Willaus, dem Erfinder der Maschine gleichen Namens, auf Grund seiner klassischen Versuche mit Dampfmaschinen, aufgestellt worden, und möge hier kurz erläutert werden.

Willaus fand, dass der Dampfverbrauch für jede Belastung ausgedrückt werden kann als die Summe von einem konstanten Glied und dem Produkt einer Konstanten und der Leistung. In anderen Worten, der Dampfverbrauch ist eine lineare Funktion der Leistung. Die Konstante Glied ist der Dampfverbrauch bei Leerlauf. Kennt man also diesen und den Dampfverbrauch bei Vollbelastung, so kann man den Dampfverbrauch für jede zwischenliegende Leistung berechnen. Wie schon erwähnt, ist dieses Gesetz nicht streng richtig; namentlich nicht für die Überlastung, weil dabei bekanntlich der Dampfverbrauch per PS Stunde grösser ist, als bei normaler Vollbelastung. Die Abweichungen von der Wahrheit sind aber nicht bedeutend.

Es ist interessant, dass Willaus schon vor einem praktischen Beispiele zu prüfen. Dazu mögen die Angaben dienen,

welche Herr Otto Böhm kürzlich in der „Deutschen Zeitschrift für Elektro-chemie“ über eine 17 km lange Strassenbahn veröffentlicht hat. Zum Betriebe dienen drei Dampfmaschinen von 100 PS, deren Dampfverbrauch bei Vollbelastung 9 kg per PS-Stunde ist, bei $\frac{1}{2}$ -Belastung ist er 10, bei $\frac{1}{4}$ -Belastung 12 und bei $\frac{1}{8}$ -Belastung 16 kg. Wenn man auf diese Zahlen das Gesetz von Willaus anwendet, so findet man, dass die Konstante 2.34 ist und der Dampfverbrauch für die oben angegebenen Leistungen 9.85, 11.8 und 16 kg beträgt. Diese Zahlen weichen von den durch Versuche ermittelten Zahlen nur wenig ab. In der von Herrn Böhm beschriebenen Anlage ist die Tagesanzahlung der Dampfmaschine nur 4 $\frac{1}{2}$ ihrer möglichen Tagleistung. Wenn nun die Maschine demerit mit 44% ihrer Vollleistung arbeiten würde, so wäre ein Dampfverbrauch von rund 12 kg per Pferdekräftstunde zu erwarten. In Wirklichkeit ist aber die Belastung nicht konstant und die Perioden sehr geringer Belastung steigern den durchschnittlichen Dampfverbrauch ganz enorm. Er beträgt tatsächlich nicht 12 sondern 21.8 kg per PS-Stunde. Aus diesen Zahlen ersieht man sofort, welche bedeutende Ersparnis durch Anwendung einer Pufferbatterie erzielt werden könnte. Um aber diese Ersparnis wirklich zu erzielen, muss man, wie Herr Schröder sagt, den Muth haben, die Dampfmaschinen so klein zu bemessen, dass sie auch wirklich vollbelastet laufen können.

Ergebnisse von Glühlampenmessungen.

Von H. Riggert, Hannover.

Im Anschluss an den Aufsatz von Dr. O. Gustave „Zur Lösung der Glühlampenfrage“ in Heft 52 seien noch die Ergebnisse der Glühlampenmessungen mittheilt, die im städtischen Elektrizitätswerk zu Hannover an Glühlampen angestellt wurden, welche auf Grund der in jenem Aufsatz veröffentlichten Bedingungen für die Lieferung von Glühlampen getroffen wurden.

Von den 18 Firmen, die unter voller oder bedingter Anerkennung der „Bedingungen“ Angebote machten, erhielten 11 einen Probeauftrag.

Lampen für eine Lichtstärke von 16 Hefnerlicht bei einer Spannung von 108 V und einem Energieverbrauch von 3.5 Watt für 1 Hefnerlicht wurden von jeder Firma in Zahl von mindestens 50 Stück bestellt. Die Lieferungen 100-krziger, 3.5 wattiger Lampen wurden von jeder Lieferung 25- und 86-krziger Lampen je 5 Firmen betraut.

Die fernher bestellten Lampen für geringen Energieverbrauch und für hohe Spannung wurden für zur Zeit noch nicht abgeschlossene Versuche zurückgestellt.

Die Messungen wurden in folgender Weise angestellt:

Die Lichtstärke der Lampen wurde mittels eines Bunsen'schen Fotokalorimeters festgestellt, dessen Bank eine Länge von 3000 mm hat. Vor jeder Messungsergebnisse wurde die Lichtstärke der Vergleichs-Glühlampe in 20 bis 30 Einzelmessungen mit der Hefner'schen Amylenatlampe genau verglichen. Die in aufrechter Stellung angebrachte Vergleichslampe ergab anfangs in der Richtung senkrecht zu den Fadeneinrichtungen eine Lichtstärke von 13.5 Hefnerlicht bei genau 108 V und ist allmählich auf 13.0 Hefnerlicht vermindert. Wenn erforderlich war, wurde ihre Helligkeit auch bei anderen Spannungen festgestellt. Um Fehler durch ungleiche Beschaffenheit des Fettlecks auszumachen, wurden bei jeder

Lichtmessung gleichviel Werthe bei den beiden um 180° verschiedenen Stellungen des Papierstrahmes ermittelt.

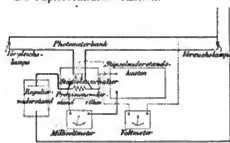


Fig. 1.

Die Schaltung der Apparate für die Spannungs- und Strommessungen ist aus der Fig. 1 ersichtlich. Der Regulirwiderstand war so abgestellt, dass auch bei 36 Kerzen Lampen eine Spannungsänderung von weniger als 0,2 V erreicht wurde. Da er in die gemeinsame Leitung der Vergleichs- und der Versuchslampe eingeschaltet war, wurde durch ihn die bei beiden Lampen gleiche Spannung gleichzeitig geändert. Dies war notwendig, da zu den Messungen aus dem Leitungsnetz entnommener Strom verwendet werden musste; geringe unvernünftliche Spannungsschwankungen hatten durch diese Anordnung praktisch auf das Ergebnis der Messungen keinen Einfluss, da die geringen Änderungen der Lichtstärke sich in ihrer Wirkung auf den Papierstrahm gegenseitig aufhoben und zur Berechnung der genauen Werth der Vergleichslampe bei der Normalspannung eingesetzt wurde. Es war somit ein peinlich genaues Einhalten mit Reguliren der Spannung nicht erforderlich, sodass die eigentlichen Messungen verhältnissmäßig schnell ausgeführt werden konnten, ohne an Genauigkeit zu verlieren.

War in einigen Fällen die erforderliche Spannung höher, als die allgemeine Netzspannung, so wurde durch starke Belastung der anderen Seite des Dreileiterschlusses die Spannung im Stromkreise der Versuchslampe erhöht.

Die Spannung wurde mittels eines genau gealchten Westonvoltmeters direkt abgelesen, die Stromstärke aus dem Anschluss eines Weston-Millivoltmeters berechnet. Beide Instrumente lassen sich auch bei der mannigfaltigen Beleuchtung eines Photometerzimmers noch zu genauen und schnellen Messungen verwenden.

Das Millivoltmeter misst die Spannung an den Enden eines Präzisionswiderstandes von genau 1 Ω, der durch Öffnen eines Stöpsels in die Leitung der Versuchslampe geschaltet werden konnte. Vor das Millivoltmeter war noch ein Stöpselkontakt geschaltet, der den Ausschlag auf das gewünschte Maass zurückführte. Der Ausschlag wurde unter gleichzeitiger Einschaltung des Voltmeters bei genau der erforderlichen Spannung abgelesen und der Stromverbrauch des Voltmeters von der berechneten Strommenge abgezogen.

Bezeichnet man den Widerstand des Voltmeters mit r , die abgelesene Spannung in Volt mit e den Präzisionswiderstand mit p , den Widerstand des Millivoltmeters mit g , seinen Ausschlag in Volt gelöst mit a und den vorgeschalteten Stöpselwiderstand mit s , so ist der Stromverbrauch der Versuchslampe bei e Volt in Ampère

$$i = a \cdot \frac{p + g + s}{p \cdot g} - \frac{e}{r}$$

Diese Formel ist im Gebrauch sehr bequem, da der Koeffizient des ersten Theiles bei Lampen ungefähr gleichen Stromver-

brauches konstant ist und der zweite Theil erst die dritte Stelle hinter dem Komma ändert.

Bei den genannten Messungen, die zu Anfang nach 750, 1000 und 1500 Stunden vorgenommen wurden, sind für jede der beiden durch die Bedingungen vorgeschriebenen Stellungen je 10 Messungen der Lichtstärke bei einer Spannung ausgeführt, doch auch die Ergebnisse der übrigen meist 100-stündlichen Messungen, bei denen für jede Stellung nur zwei Werthe genommen wurden, können auf einige Genauigkeit Anspruch machen.

Die Messungen haben ergeben, dass die Mehrzahl der Firmen die Lieferungsbedingungen nicht voll erfüllt hat, wie ein Blick auf die Tabelle 1 beweist.

Tabelle 1.

| Bezeichnung der Lampenart | Zahl der untersuchten Lampen | Zahl der Messungen | Mittelwerth (bei Normalspannung) | |
|---------------------------|------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|
| | | | des Stromverbrauches in Watt | der Lichtstärke in Kerzen |
| 109/16 I | — | 5 | 15,47 | 0,445 3,116 |
| II | — | 15 | 14,95 | 0,513 3,782 |
| VII | 1 | 6 | 18,95 | 0,560 3,227 |
| IX | — | 6 | 18,575 | 0,551 3,213 |
| XI | — | 6 | 16,08 | 0,486 3,273 |
| XII | — | 10 | 13,59 | 0,500 4,010 |
| XIII | — | 10 | 19,16 | 0,487 2,764 |
| XIV | — | 10 | 16,890 | 0,590 3,844 |
| XV a | — | 10 | 18,92 | 0,522 3,575 |
| XV b | — | 10 | 16,14 | 0,578 3,549 |
| XVII | — | 15 | 17,32 | 0,529 3,312 |
| XVIII | — | 6 | 12,23 | 0,511 4,533 |
| 107/16 I | — | 1 | 16,05 | 0,454 3,02 |
| 109/16 XI | — | 5 | 16,10 | 0,493 3,844 |
| 108/10 II | — | 5 | 9,84 | 0,539 3,718 |
| XI | — | 6 | 7,39 | 0,294 4,003 |
| XVII | 1 | 5 | 12,15 | 0,362 3,219 |
| 108/25 II | — | 6 | 95,30 | 0,649 3,025 |
| XI | 1 | 5 | 22,59 | 0,783 3,762 |
| XIV | 2 | 8 | 22,26 | 0,807 3,915 |
| XVI | — | 10 | 25,42 | 0,969 3,701 |
| XVII | 4 | 15 | 27,82 | 0,833 3,243 |
| 109/25 II | — | 6 | 84,59 | 1,044 3,270 |
| XI | — | 6 | 33,72 | 0,975 3,139 |
| XIV | — | 5 | 43,48 | 1,161 2,994 |
| XVII | 1 | 5 | 35,15 | 1,154 3,034 |
| XVIII | — | 6 | 28,36 | 1,144 4,423 |

Aus den Mittelwerthen des Energieverbrauches für 1 Hefnerlicht geht hervor, dass die Lampen zum Theil nicht für die Normalspannung geeignet sind, die auf ihnen angegeben war. Die Messungen, die bei höherer oder niedriger Spannung als der normalen angestellt wurden, lassen die Spannung berechnen, bei welcher die Lampen im Mittel die Normallichtstärke besaßen. Der für diese Spannung ermittelte Werth des Energieverbrauches zeigt, wie aus Tabelle 2 hervorgeht, dass die Lampen bei dieser Spannung in vielen Fällen normale Werthe ergeben.

Wenn Lampen, die im Mittel eine Spannung von 105 oder 112 V verlangen, um die geforderte Lichtstärke zu geben, als 108 voltige Lampen bezeichnet werden, so ist das ein Beweis, dass die Auswahl der Lampen für die geforderte Spannung oberflächlich gehandhabt wurde.

In einigen Fällen beruht jedoch die Abweichung von der geforderten Lichtstärke dem Anschein nach auf der Verwendung einer anderen Lichteinheit, als dem Hefnerlicht. Eine Firma theilt schon bei Lieferung der Lampen mit, dass diese nach der englischen Normalkerze fabricirt seien. Die

Firmen, deren Lampen in ähnlicher Weise Abweichungen zeigen, sind in Tabelle 3 zusammengestellt unter Angabe der auf die englische Normalkerze bezogenen Werthe.

Tabelle 2.

| Bezeichnung der Lampenart | Notwendige Spannung zur Erzielung der Normallichtstärke für den Mittelwerth der Versuchserihe | Energieverbrauch für 1 H.-L. bei dieser Spannung |
|---------------------------|---|--|
| 109/16 I | 109,5 | 3,05 |
| II | 108,4 | 3,51 |
| VII | 106,7 | 3,56 |
| IX | 105,3 | 3,50 |
| XI | 107,9 | 3,38 |
| XII | 111,1 | 3,60 |
| XIII | 104,8 | 3,08 |
| XIV | 108,1 | 3,58 |
| XV a | 106,2 | 3,54 |
| XV b | 107,9 | 3,55 |
| XVI | 106,6 | 3,50 |
| XVIII | 118,3 | 3,82 |
| 107/16 I | 107,1 | 3,02 |
| 109/16 XI | 108,9 | 3,36 |
| 108/10 II | 108,3 | 3,68 |
| XI | 112,3 | 3,28 |
| XVII | 105,0 | 3,92 |
| 108/25 II | 107,8 | 3,66 |
| XI | 108,4 | 3,58 |
| XIV | 110,1 | 3,59 |
| XVI | 107,7 | 3,74 |
| XVII | 106,3 | 3,46 |
| 108/36 II | 108,7 | 3,19 |
| XI | 109,3 | 3,01 |
| XIV | 106,1 | 3,27 |
| XVII | 108,5 | 3,50 |
| XVIII | 113,7 | 3,73 |

Tabelle 3.

| Bezeichnung der Lampenart | Mittelwerth der Lichtstärke bei der englischen Normalkerze gemessen | des Energieverbrauches für 1 Normalkerze |
|---------------------------|---|--|
| 109/16 VII | 16,3 | 3,75 |
| IX | 15,99 | 3,74 |
| XIII | 16,5 | 3,92 |
| XVII | 14,9 | 3,85 |
| 108/10 XVII | 10,46 | 3,74 |
| 108/25 VII | 24,0 | 3,78 |
| 108/36 XIV | 87,4 | 3,26 |

Um festzustellen, ob die Lichtabgabe der Lampen nach verschiedenen Richtungen in genügend gleichmässiger Weise erfolge, ist die Lichtstärke der Lampen in Richtung senkrecht zur Verbindungslinie der Fadeneinführungen und in Richtung dieser Linie gemessen. Tabelle 4 giebt den mittleren Unterschied dieser Lichtstrahlen in Procenten des Mittelwerthes derselben an für eine Spannung, die um 2 V die normale unterschreitet, für die normale, und für die um 2 V höhere Spannung. Es zeigt sich, dass im Allgemeinen dieser Werth bei Erhöhung der Spannung geringer wird, sodass Lampen von niedrigem Energieverbrauch ein gleichmässigeres Licht nach allen Seiten aussenden werden, als solche mit übernormalem Energieverbrauch. Lampen, bei denen dieser Werth im Mittel bei der Normalspannung 8% überschreitet, können wegen der Ungleichmässigkeit der Lichtabgabe als minderwerthig betrachtet werden.

Dieselbe Tabelle giebt den Unterschied der Lichtstrahlen an bei normaler und um 2 V zu höher oder zu niedriger Spannung, ausgedrückt in Procenten der Lichtstärke bei der Normalspannung. Aus den ge-

Tabelle 4.

| Bezeichnung der Lampensorte | Mittlerer Ceterosiedler der Lichtstärke über die um 20% veränderlichen Stellungen der Lampen bei | | | Mittlere Abweichung der Lichtstärke im Mittelwerthe bei Normalspannung gemessen, um | |
|-----------------------------|--|--------------------|----------------|---|------------------------|
| | um 20% zu Unter Spannung | norm. um 20% höher | um 20% zu hoch | Erhö-hung um 20% | Fr.-niedrig-ung um 20% |
| 106/16 I | 8,9 | 7,6 | 7,6 | 12,5 | 9,8 |
| II | 5,8 | 5,8 | 6,1 | 12,25 | 11,2 |
| VII | 9,5 | 10,0 | 10,2 | 13,1 | 9,5 |
| IX | 7,4 | 7,3 | 8,7 | 12,6 | 10,1 |
| XI | 8,0 | 7,9 | 7,1 | 12,6 | 10,9 |
| XII | 9,5 | 10,0 | 9,8 | 11,4 | 11,5 |
| XIII | 5,1 | 4,3 | 3,5 | 11,9 | 10,15 |
| XIV | 9,5 | 9,4 | 9,2 | 12,7 | 11,5 |
| XVI a | 7,0 | 7,3 | 7,0 | 13,0 | 11,3 |
| XVI b | 6,3 | 6,6 | 5,9 | 13,1 | 11,3 |
| XVII | 11,7 | 11,5 | 11,5 | 13,2 | 11,1 |
| XVIII | 14,7 | 15,9 | 15,9 | 10,4 | 10,5 |
| 109/16 XI | 7,4 | 6,7 | 6,0 | 14,5 | 12,4 |
| 108/10 II | 8,6 | 8,5 | 8,5 | 12,5 | 12,1 |
| XI | 11,6 | 11,5 | 11,9 | 13,7 | 12,3 |
| XVII | 9,5 | 9,1 | 10,1 | 14,1 | 11,7 |
| 106/25 II | 8,1 | 8,0 | 8,2 | 12,3 | 11,9 |
| XI | 6,1 | 6,8 | 7,3 | 12,5 | 11,3 |
| XIV | 8,4 | 8,3 | 8,2 | 12,7 | 11,6 |
| XVI | 4,2 | 4,6 | 4,0 | 13,15 | 11,3 |
| XVII | 7,9 | 7,95 | 8,2 | 11,3 | 11,25 |
| 108/36 II | 10,5 | 9,8 | 10,1 | 11,6 | 11,4 |
| XI | 8,1 | 8,0 | 8,3 | 9,8 | 9,7 |
| XIV | 4,4 | 3,9 | 3,6 | 12,9 | 11,7 |
| XVII | 6,6 | 6,7 | 7,1 | 8,7 | 9,8 |
| XVIII | 14,5 | 15,0 | 15,2 | 10,4 | 10,2 |

wonnenen Zahlen lässt sich eine grosse Verschiedenheit der einzelnen Lampenarten nicht erkennen.

Die beiden nächsten Tabellen 5 und 6 sind vielleicht am besten geeignet, über den Werth der betreffenden Lampensendungen ein Urtheil zu fällen, da in ihnen die Gleichmässigkeit der Lieferung zum Ausdruck kommt. Besonders in ausgedehnten Beleuchtungswerken wird es leicht sein, Lampen gleichmässiger Beschaffenheit an passender Stelle zu verwenden, auch wenn die von der betreffenden Firma angegebene Normalspannung etwas zu hoch oder zu tief war. Zu Unzutürligkeiten aber muss es führen, wenn Lampen, die im Mittel vielleicht die richtigen Werthe liefern, jedoch untereinander bedeutende Abweichungen zeigen, zur Verwendung gelangen sollen.

Tabelle 5 giebt für die Lichtstärke den Mittelwerth der Abweichungen der einzelnen Lampen von dem Mittelwerthe der Versuchsreihe an, ausgedrückt in Procenten des Mittelwerthes der Versuchsreihe, während Tabelle 6 dieselben Werthe für den Energieverbrauch angiebt. Während der so ermittelte Werth bei einigen Lieferungen sehr gering ist und 2% nicht überschreitet, erfolgt er bei anderen Lieferungen über 8%. In den Tabellen sind ferner die Abweichungen des Mittelwerthes sowie des höchsten und des geringsten Einzelwerthes von dem geforderten Normalwerth angeführt, ausgedrückt in Procenten des letzteren. Diese Werthe überschreiten mehrfach 20%, in 4 Fällen sogar 40%.

Während in den Lieferungsbedingungen für Normallichtstärke ein Normalenergieverbrauch feste Grenzen angegeben waren, ist es den betreffenden Firmen freigestellt gewesen, die relative Brenndauer der Lampen, — das ist die Zeit, innerhalb deren die Lichtstärke der Lampe um 20% unter die auf ihr angegebene Normallichtstärke sinkt — selber anzugeben.

Tabelle 5.

| Bezeichnung der Lampensorte | In Procent der geforderten Normallichtstärke ausgedrückte Abweichung derselben | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------|-----------------------------|--------|
| | vom Mittelwerth | vom höchsten Einzelwerth | vom niedrigsten Einzelwerth | |
| 106/16 I | 4,8 | - 3,3 | + 1,9 | - 8,4 |
| II | 2,0 | - 7,9 | - 1,9 | - 10,0 |
| VII | 8,4 | + 18,4 | + 41,9 | + 2,5 |
| IX | 4,7 | + 16,1 | + 25,4 | + 6,0 |
| XI | 3,8 | + 0,5 | + 9,4 | - 6,9 |
| XII | 9,2 | - 15,1 | + 10,3 | - 31,0 |
| XIII | 8,0 | + 19,75 | + 41,3 | + 0,3 |
| XIV | 4,4 | - 0,7 | + 12,5 | - 10,8 |
| XVI a | 3,75 | + 1,1 | + 13,1 | - 6,4 |
| XVI b | 3,6 | + 0,9 | + 8,4 | - 8,3 |
| XVII | 5,8 | + 8,25 | + 21,7 | + 2,9 |
| XVIII | 6,1 | - 23,1 | - 18,7 | - 25,0 |
| 109/16 XI | 4,1 | + 0,6 | + 6,9 | - 5,6 |
| 108/10 II | 1,9 | - 1,6 | + 1,5 | - 5,0 |
| XI | 8,7 | - 20,1 | - 14,0 | - 29,0 |
| XVII | 5,4 | + 21,5 | + 33,0 | + 6,5 |
| 106/25 II | 1,8 | + 1,2 | + 3,6 | - 3,0 |
| XI | 4,4 | - 9,6 | + 2,6 | - 13,8 |
| XIV | 2,5 | - 11,0 | - 7,6 | - 17,2 |
| XVI | 4,2 | + 1,7 | + 12,5 | - 5,0 |
| XVII | 4,0 | + 11,3 | + 17,8 | - 5,2 |
| 108/36 II | 4,6 | - 3,9 | + 5,1 | - 11,2 |
| XI | 3,0 | - 6,2 | - 0,8 | - 9,9 |
| XIV | 8,3 | + 20,8 | + 30,0 | - 3,8 |
| XVII | 14,9 | - 2,4 | + 31,2 | - 19,9 |
| XVIII | 11,1 | - 21,2 | - 4,2 | - 33,1 |

Tabelle 6.

| Bezeichnung der Lampensorte | In Procent des geforderten Normalenergieverbrauches ausgedrückte Abweichung desselben | | | |
|-----------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|--------|
| | vom Mittelwerth | vom höchsten Einzelwerth | vom niedrigsten Einzelwerth | |
| 106/16 I | 5,4 | - 11,0 | - 2,0 | - 17,7 |
| II | 1,5 | + 6,8 | + 10,3 | + 1,7 |
| VII | 8,2 | - 7,7 | + 1,1 | - 23,5 |
| IX | 5,1 | - 8,2 | + 0,3 | - 14,0 |
| XI | 5,0 | - 6,5 | + 0,3 | - 30,0 |
| XII | 5,1 | + 14,6 | + 37,7 | - 1,7 |
| XIII | 6,2 | - 21,0 | - 11,9 | - 24,5 |
| XIV | 2,9 | + 1,3 | + 10,9 | - 10,9 |
| XVI a | 2,8 | + 2,1 | + 8,3 | - 8,9 |
| XVI b | 3,3 | + 1,2 | + 10,3 | - 8,7 |
| XVII | 4,1 | - 5,1 | + 4,6 | - 14,3 |
| XVIII | 5,3 | + 29,5 | + 47,2 | + 22,0 |
| 109/16 XI | 3,9 | - 4,5 | + 0,6 | - 9,4 |
| 108/10 II | 2,4 | + 6,2 | + 9,4 | + 0,6 |
| XI | 4,2 | + 14,4 | + 23,1 | + 8,9 |
| XVII | 5,6 | - 8,0 | + 0,3 | - 16,5 |
| 106/25 II | 2,0 | + 3,6 | + 6,3 | + 0,6 |
| XI | 4,6 | + 7,6 | + 14,3 | + 1,1 |
| XIV | 3,1 | + 11,9 | + 20,0 | + 7,7 |
| XVI | 4,6 | + 3,7 | + 15,4 | - 6,3 |
| XVII | 3,0 | - 7,35 | + 1,4 | - 15,4 |
| 108/36 II | 3,6 | - 6,6 | - 1,4 | - 11,9 |
| XI | 2,9 | - 10,9 | - 6,7 | - 12,8 |
| XIV | 3,3 | - 17,3 | - 12,1 | - 23,1 |
| XVII | 10,1 | + 3,8 | + 19,1 | - 17,7 |
| XVIII | 8,0 | + 26,4 | + 42,9 | + 8,6 |

Diese Angaben sind in Tabelle 7 angeführt. Die Tabelle giebt ferner die nach dem Wortlaut der Bedingungen wirklich erreichte durchschnittliche relative Brenndauer der Lampen der einzelnen Versuchsreihen unter Einrechnung der ohne äusseren Schädigungen vorzeitig untauglich gewordenen Lampen. Ausserdem enthält sie die Brenndauer, während welcher die Lichtstärke bis auf 80% der anfänglichen herabging, ohne Berücksichtigung der inzwischen untauglich gewordenen Lampen.

Tabelle 7.

| Bezeichnung der Lampensorte | Zahl der Lampen | Mittlere relative Brenndauer (Abnahme der Lichtstärke bis zu 80% der Normallichtstärke) | Mittlere relative Brenndauer (Abnahme der Lichtstärke bis zu 80% der Normallichtstärke) | Zeit innerhalb welcher die Lichtstärke bis auf 80% der anfänglichen herabging, ohne Berücksichtigung der inzwischen untauglich gewordenen Lampen | |
|-----------------------------|-----------------|---|---|--|---------------|
| | | | | | gewährleistet |
| 106/16 I | 5 | 5-6000 | 1500 | 5 | |
| II | 15 | 1100 | 1190 | 800 | 14 |
| VII | 6 | 800 | 1180 | 1000 | 9 |
| IX | 6 | 600 | 1000 | 1050 | 3 |
| XI | 6 | 1500 | 1000 | 1150 | 3 |
| XII | 10 | — | 550 | 1000 | 9 |
| XIII | 10 | 8-900 | 790 | 900 | 6 |
| XIV | 10 | 900 | 1240 | 1060 | 6 |
| XVI a | 10 | — | 1450 | 1450 | 10 |
| XVI b | 10 | — | 1360 | 1300 | 10 |
| XVII | 13 | — | 1030 | 1060 | 11 |
| XVIII | 6 | 900 | — | — | — |
| 109/16 XI | 5 | 1500 | 1500 | 1550 | 8 |
| 108/10 II | 5 | 1000 | 1400 | 1200 | 4 |
| XI | 6 | 1000 | 150 | 500 | 5 |
| XVII | 5 | — | 950 | 600 | 4 |
| 106/25 II | 6 | 1100 | 1200 | 1300 | 6 |
| XI | 5 | 1500 | 850 | 1290 | 5 |
| XIV | 10 | 900 | 880 | 1460 | 4 |
| XVI | 10 | 1300 | 1200 | 9 | 9 |
| XVII | 16 | — | 1800 | 900 | 15 |
| 108/36 II | 6 | 1100 | 600 | 800 | 4 |
| XI | 5 | 1500 | — | — | — |
| XIV | 5 | 900 | 1250 | 950 | 4 |
| XVII | 5 | — | — | — | — |
| XVIII | 6 | 900 | — | — | — |

In Tabelle 8 ist der Mittelwerth der Lichtstärke und des Energieverbrauches der Lampen zu Anfang, nach 750 und nach 1000 Brennstunden noch brennenden Lampen der einzelnen Versuchsreihen mitgeteilt.

(Tabelle 8 siehe am Ende.)
Wenn man das Resultat dieser Lampenmessungen zusammfasst, so ergibt sich, dass zur Zeit die Klagen über mangelhafte Anzahl der Lampen für die geforderte Spannung und Lichtstärke vollumfänglich berechtigt sind.

Gleichzeitig hat sich aber gezeigt, dass auch bei der jetzigen Massenherstellung von Glühlampen ein genügend gleichmässiges Material geliefert werden kann. Schon da durch wird in vielen Fällen auch eine genügend Brenndauer der Lampen gewährleistet sein. Ueberhaupt zeigen die ermittelten Werthe, dass bei einem Energieverbrauch von 3,5 Watt für ein Heifer-Licht die relative Brenndauer der 16 und 25-kerzigen Lampen in vielen Fällen hohen Ansprüchen genügt; schlechtere Ergebnisse wurden für die 10 und 36-kerzigen Lampen erzielt.

Wenn infolge der gestiegenen Ansprüche der Preis der Lampen wieder etwas in die Höhe gehen sollte, so werden die grossen Vortheile, die gut ausgewählte und dauerhafte Lampen dem Lampenbesitzer verschaffen, diese Mehrkosten reichlich aufzuwiegen.

*) Die Versuche zur Feststellung der relativen Brenndauer sind noch nicht abgeschlossen.

Tabelle 8.

| Bezeichnung der Lampenart | Mittelwert von Lichtstärke und Energieverbrauch bei Normalspannung | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-------------|------------------|------|------------------|------------------|--------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|
| | anlange | | nach 20 Stunden | | nach 100 Stunden | | % der anfanglichen | | | | |
| | Zahl | Lichtstärke | Energieverbrauch | Zahl | Lichtstärke | Energieverbrauch | Zahl | Lichtstärke | Energieverbrauch | Lichtstärke | Energieverbrauch |
| 108716 I | 5 | 15,6 | 3,12 | 8 | 12,5 | 5,88 | 4 | 11,3 | 4,60 | 72 | 198 |
| II | 15 | 14,85 | 3,78 | 14 | 14,1 | 3,90 | 14 | 13,5 | 4,06 | 91 | 109 |
| VII | 6 | 18,95 | 3,93 | 5 | 16,1 | 3,91 | 5 | 14,9 | 4,15 | 79 | 125,5 |
| IX | 6 | 18,6 | 3,21 | 3 | 15,8 | 3,78 | 3 | 14,8 | 4,01 | 80 | 125 |
| XI | 6 | 16,1 | 3,97 | 4 | 14,6 | 3,62 | 3 | 13,8 | 3,77 | 86 | 115 |
| XII | 10 | 13,6 | 4,01 | 9 | 12,1 | 4,35 | 9 | 12,0 | 4,40 | 88 | 110 |
| XIII | 10 | 19,2 | 3,76 | 7 | 15,2 | 3,72 | 5 | 14,1 | 3,72 | 63 | 184 |
| XIV | 10 | 15,9 | 3,54 | 7 | 14,2 | 3,73 | 7 | 13,5 | 4,00 | 67 | 113 |
| XVIA | 10 | 15,3 | 3,575 | 10 | 15,2 | 3,84 | 10 | 14,3 | 3,84 | 90,5 | 110 |
| XVII | 10 | 16,1 | 3,54 | 10 | 14,2 | 3,91 | 10 | 13,8 | 4,02 | 86 | 114 |
| XVIII | 18 | 17,3 | 3,31 | 10 | 14,4 | 3,79 | 10 | 13,9 | 3,90 | 80 | 118 |
| 108716 XI | 5 | 16,1 | 3,34 | 4 | 16,5 | 3,38 | 4 | 16,0 | 3,54 | 99 | 106 |
| 108710 II | 5 | 9,8 | 3,72 | 5 | 9,5 | 3,83 | 5 | 8,9 | 3,98 | 91 | 107 |
| XI | 6 | 8,0 | 4,00 | 6 | 6,1 | 4,03 | 6 | 5,8 | 5,20 | 72,5 | 130 |
| XVII | 5 | 12,15 | 3,22 | 4 | 9,3 | 3,85 | 3 | 8,6 | 4,80 | 71 | 130 |
| 108925 II | 6 | 25,3 | 3,205 | 6 | 24,6 | 3,79 | 6 | 22,9 | 4,08 | 90,5 | 113 |
| XI | 5 | 22,6 | 3,76 | 3 | 20,9 | 4,11 | 3 | 20,8 | 4,18 | 92 | 111 |
| XIV | 8 | 22,3 | 3,915 | 6 | 20,9 | 4,31 | 5 | 19,7 | 4,46 | 68 | 114 |
| XVI | 10 | 25,4 | 3,70 | 10 | 23,4 | 4,04 | 10 | 22,5 | 4,16 | 89 | 112 |
| XVII | 16 | 27,8 | 3,21 | 15 | 23,5 | 3,92 | 15 | 22,0 | 4,00 | 79 | 128 |
| 108736 II | 6 | 34,6 | 3,27 | 4 | 28,1 | 3,94 | 4 | 27,0 | 4,00 | 78 | 135 |
| XIV | 5 | 43,5 | 2,80 | 4 | 36,7 | 3,69 | 4 | 33,6 | 3,90 | 77 | 128 |

wegen. Es ist daher zu hoffen, dass die jetzt ihrer Lösung entgegengehende Glühlampenfrage in einer für Abnehmer wie Fabrikanten gleich vorteilhaften Weise gelöst wird, und dies kann erreicht werden, wenn seitens der Abnehmer auf genaue Einhaltung zweckmässiger Lieferungsbedingungen gedrungen wird.

Ueber störungsfreie magnetometrische Schemata.

Von H. du Bois.

(Gelegentlich der vorjährigen Diskussion¹⁾ über die Störung physikalischer Laboratorien durch äussere Ursachen, insbesondere durch Erdströme, wurde von verschiedenen Seiten, so auch von mir, darauf hingewiesen, dass namentlich magnetometrische Arbeiten mehr als alle andere dadurch beeinträchtigt würden. Denn wenn es auch heute schon glücken ist, Galvanometer in mehr oder weniger vollkommener Weise störungsfrei einzurichten, so erscheint das bei Magnetometern deshalb auf den ersten Blick ausgeschlossen, weil ihre Ablenkungen eben jene Fernwirkungen messen sollen, durch welche auch die Störungen sich hindernd kundgeben. Diese prinzipielle Schwierigkeit zu umgehen, scheint auch jetzt noch ebenso aussichtslos. Für diejenigen Hauptinstitute, wo genaue Beobachtungen nach den wichtigsten magnetometrischen Methoden jederzeit ausführbar sein sollen, sind nach wie vor Störungen überhaupt als unzulässig zu betrachten, eine Anflusung, welche jetzt ziemlich allgemein geteilt werden dürfte. Das Anstreben, jene geradezu klassischen Methoden in kürzester Frist neuen Bedingungen anzupassen, kann Niemand ernst nehmen, der die Entwicklung experimenteller Methodik in ähnlichen Fällen aufmerksam verfolgt hat.

Durch die vorliegende Mitteilung gestatte ich mir indessen auf einen möglichen Ausweg hinzuweisen, welcher vielleicht dort mit Vortheil zu betreten wäre, wo vorhandene unvernünftliche Störungen abgegrenzt zu betrachten sind. Es scheint mir in solchen Fällen die Anwendung neuer bisher unersetzlichen magnetometrischen Verfahren nicht ausgeschlossen, wenn auch nur mit geringerer Genauigkeit und grösserer Umständlichkeit durchführbar. Ich begnüge mich vor der Hand mit einer rein schematischen Beschreibung theoretischer störungsfreier Anordnungen; ein Urtheil über die praktische Brauchbarkeit derartiger Vorschläge lässt sich bekanntlich erst nach mehrjähriger Erfahrung gewinnen.

Die beiden Arten der Fernwirkung, die

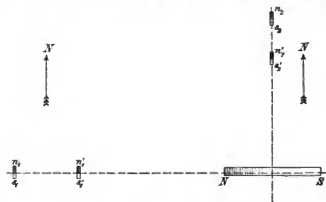


Fig. 2.

zu messende und die störende, unerscheidend sich in einer Beziehung. Erstere ist von Punkt zu Punkt veränderlich, und für Punkte in besonderer Lage mehr oder weniger einfach zu berechnen; letztere ist zwar zeitlichen Änderungen unterworfen, dürfte dagegen in der Regel innerhalb eines gewissen Längsbereichs durch eine „gleichförmige“ Horizontalkomponente darstellbar sein. Genannte Erfahrungen über die Ausdehnung jenes Bereichs bei verschiedenen

artigen Störungen fehlen zur Zeit. Aus diesem verschiedenen Verhalten ergibt sich nun die Möglichkeit einer Differenzierung der beiden Fernwirkungen. Darauf beruht beispielsweise schon die Benutzung eines Hilfsmagnetometers an einer Stelle, wo die zu messende Fernwirkung Null ist; es fungiert dann als Störungskontrollmeter, und seine Angaben werden direkt zur Korrektur derjenigen des eigentlichen Messmagnetometers verwertet. Denkbar ist ferner die Anwendung zweier Magnetometer in verschiedenen Abständen vom Versuchs- magnet NS, und zwar in erster Gauss'scher Hauptlage $n_1 s_1$ und $n_2 s_2'$ bzw. in zweiter Hauptlage $n_2 s_2$ und $n_1 s_1'$. Wenn die Störung an beiden Stellen gleich und gleichgerichtet ist, so ist die Differenz der Ablenkungen ebenso wie diese selbst proportional dem magnetischen Moment von NS. Sie könnte durch geeignete mechanische oder optische Anordnungen wohl auch direkt zur Ablösung gelangen, vorausgesetzt, dass auch unter dem Einfluss rasch veränderlicher Störungen die Bewegung beider Magnetensysteme vollkommen identisch wäre; hierzu müssten sie genau gleich konstruirt sein. Der zeitliche Verlauf der vorkommenden Störungen — über den bisher näher Angaben kaum vorliegen — ist überhaupt bei der Diskussion jeder Art Schutzmassregeln ebenso zu berücksichtigen, wie ihre Stationärwerthe.

Denken wir uns jetzt in Fig 2 zwei gleich starke Magnete $n_1 s_1$ und $n_2 s_2'$ senkrecht zur nennvertikal gedachten Bildebene, indessen engengesezt gerichtet und stark verbunden.

Wir haben dann ein über — oder auch unter — der Mitte des Versuchs- magnetensystemes — ideal-astatisches System, dessen Drehung bei Benutzung irgend einer konstanten Richtkraft ohne Weiteres die oben erwähnte Differenz darstellt.

Die bisher genannten Kombinationen sind mehr als theoretische Beispiele für die Anwendung des oben ausgesprochenen Grundgedankens anzufassen; ihrer praktischen Verwirklichung steht eine Reihe von Bedenken entgegen, welche bei folgender schliesslich zu beschreibender Anordnung leichter zu überwinden sein dürften. Diese fusst auf der nennvertikal „unipolar“ genannten Magnetometermethode, welche bekanntlich bei vertikaler Lage des Versuchs-

magnets benutzt wird. Unter Voraussetzung einer ellipsoidischen Gestalt desselben — wie sie ja aus anderen Gründen entschieden den Vorzug verdient — hat Herr Nagatoka auf meine Veranlassung diesen Fall kürzlich mathematisch und experimentell näher untersucht²⁾. Von seinen Resultaten sei

¹⁾ Beim nächsten Vortrage vor der physikalischen Gesellschaft Berlin am 20. Oktober 1896.
 ²⁾ Nagatoka, Wied. Ann. 87, S. 279, 1896.

¹⁾ Siehe „ZTS“ 1896, Bd. 16, S. 417, 443.

hier erwähnt, dass der geometrische Ort der Punkte maximaler meridionaler Horizontalkomponente (Fig. 3) eine Kurve *CB* ist, welche die Gerade *OA'* zur Asymptote hat.

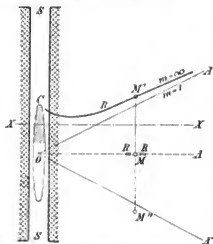


Fig. 8

Letztere geht durch das Centrum *O* des Rotationsellipsoids und ist zur Äquatorial-ebene um den Winkel $\pm 20^\circ 38' 54''$ ($\approx \arctg \frac{1}{2}$) geneigt. Das senkrecht zur Ellipsebene irgendwie gerichtete idealastatische System *M' M* werde nun so aufgestellt, dass *M'* in oder nahe einem Punkte maximaler Ablenkung auf der Kurve *CB*, *M* in der Äquatorialebene liegt, was eine Horizontalkomponente überhaupt nicht existiert.

Die Kurve *CB* gilt, streng genommen, für ein gestrecktes Ovoid vom Dimensionsverhältnis $m = \infty$, jedoch bleibt sie fast unverändert, solange das Ovoid nicht allzu kurz wird (etwa $m > 10$ bleib); für eine Kugel geht sie in ihre Asymptote über. Da letztere eine konstante Neigung hat, ganz unabhängig von der Achsenlänge des Ovoids, ist die Höhe des Punktes *M'* und damit die empfindliche Länge des astatischen Systems bei nicht zu geringen Entfernungen von jener Achsenlänge auch nur wenig abhängig, dagegen nahe proportional der Entfernung *OM*.

Die meridionale Horizontalkomponente in irgend einem Punkte lässt sich als Funktion der Magnetisierung des Ovoids durch einen geschlossenen, freilich etwas komplizierten Ausdruck darstellen; deswegen und wegen der Schwierigkeit, die Direktionskraft zu bestimmen, wäre die Auswertung der ganzen Anordnung mittels eines Versuchskörpers von bekanntem magnetischen Moment wohl vorzuziehen. Und zwar lässt sich dazu entweder ein permanenter Magnet oder eine Spule, welche von einem bekannten Strome durchflossen wird, verwenden.

Bei kreisförmigen Versuchsmagneten wählen wie Herr Nagaoaka gezeigt hat, ähnliche Verhältnisse ob, welche aber einer strengen Rechnung unzugänglich sind.

Handelt es sich nicht um permanente Magnete, sondern um temporär zu magnetisierende Versuchskörper, so wäre die Spule *SS* am besten symmetrisch zur horizontalen Halbringebene *XX* des astatischen Systems aufzustellen (Fig. 3), dabei aber so lang zu wählen, dass ihr Feld im Bereiche des Versuchskörpers genügend gleichförmig bleibe. Ihre Wirkung auf das astatische System ist dann möglichst gering und durch eine kleine vertikale Hilfsspule kompensierbar, was sehr wesentlich in Betracht kommt.

Idealastatische Systeme, deren Theile genau entgegengesetzt gleiche Momente haben, existiren bekanntlich nicht, bzw. ist die Wahrscheinlichkeit der zeitlichen Kom-

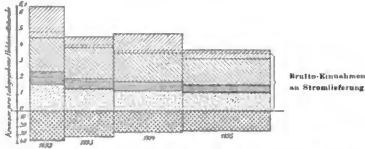
stanz jenes Idealzustandes eine sehr geringe. Im vorliegenden Falle wäre indessen die von Herrn Rubens und mir bei Galvanometern benutzte Astationsmethode anwendbar, indem um das untere — etwas stärker zu magnetisierende — Theilsystem *M* ein kleiner flacher Eisenring *RR* vertikal verschiebbar anzubringen wäre. Mittels dessen Höhenjustirung lässt sich dann das äussere — normale oder störende — Feld gerade soviel abschwächen, dass sein Produkt in das Moment von *M* gleich demjenigen von *M'* in das umgeschwächte Feld wird. Da der Flächring sich an einer Stelle anschliessend vertikaler Wirkung des Versuchskörpers befindet, welche ihn bei seiner vorzugesetzten Flachheit) nur schwach magnetisiren würde, dürfte eine durch die in ihm auftretende Induktion bedingte Beeinflussung der normalen Wirkung auf *M'* nicht zu befürchten sein.

Aus diesem Grunde wäre es kaum ratsam, das untere Theilsystem mit seinem Schwingung tiefer, etwa bis nach *M'* zu verlegen, d. h. in einen andern Punkt maximaler — derjenigen in *M'* entgegengerichteter — Horizontalkomponente, wodurch et. par. die Ablenkung verdoppelt würde, und es der beiden Maxima halber nicht auf

kannlich sehr wichtig und im Wesentlichen eine Frage sorgfältiger Justirung, welche freilich vielfach vernachlässigt wird. Bei Benutzung einer Spule ist ferner ein möglichst symmetrischer und starrer Aufbau und die Vermeidung inkonstanter, sowie all zu starker Ströme mit grosser Temperaturerhöhung im Interesse einer genauen und unveränderlichen Justirung der Kompensation erforderlich!)

Graphische Bilanz zweier ausgeführter Elektrizitätswerke.

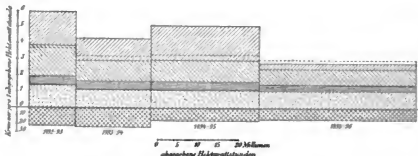
Die Frage, ob bei anzuführenden elektrischen Centralstationen das Gleich- oder Wechselstromsystem angewendet werden soll, lässt sich nicht nur vom rein technischen Standpunkte behandeln, sondern es ist notwendig, sich auch von jenen praktischen Erfahrungen leiten zu lassen, die sowohl in technischer, als auch in finanzieller Hinsicht bei ausgeführten Anlagen gesammelt werden. Insbesondere das letztere Moment wird bei der Entscheidung über die Systemfrage immer eine grosse Rolle spielen müssen, und wird es gewiss



(Eleichstromzentrale der Allgemeinen Oesterreichischen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien.)

Fig. 4.

- 2000 B. Jahreswachs der Amortisation, Erneuerung, Reserve- und Specialreservensfonds.
- Angesahnt an Dividenden
- Allgemeine Unkosten, Steuern, Abgaben und Gebühren.
- Reine Betriebskosten: Ausgaben für Kohlen, Oel und sonstige Betriebsmaterialien, Unterhaltung, Reparaturen, Gehälter und Löhne.
- Investirtes Kapital.



• Wechselstromzentrale der Internationalen Elektrizitäts-Gesellschaft in Wien.

Fig. 5.

genaue Höheneinstellung des Systems an; kämte; übrigens müsste auch die Länge des Systems abgemessen werden. Im folgenden wären die Theilsysteme möglichst klein zu wählen, damit das resultirende Feld im ihrem Bereiche merklich gleichförmig wäre; daraus folgt die Nothwendigkeit einer Ladungsdämpfung. Die Errichtung eines möglichst genauen Parallelismus der magnetischen Achsen beider Theilsysteme ist be-

von allgemeinem Interesse sein, in nachstehender graphischer Zusammenstellung die finanziellen Resultate zweier Elektrizitätswerke zu finden, die unter gleichen Verhältnissen stehen und seit Jahren im Betriebe sind.

Diese Frage ist von Herrn Fritz Goldetzweig in Heft 18 der Wiener Zeitschrift für Elektrotechnik mit Bezug auf die beiden in den Jahren 1892 angeführten grossen Wiener Elektrizitätswerke behan-

) Man könnte den klüngen Ring auch aus gestanztem Transformatorblech zubereiten, wodurch zugleich der Möglichkeit vorzuzugender Wirbelströme bei nach variabler Störung vorgebeugt würde.

) Vgl. hierzu H. Besselers, Magnetisierung des Eisens etc., Dissertation Zürich 1892, S. 127 u. 8.

delt wurden. Diese Werke sind die Gleichstromcentrale der Allgemeinen Oesterreichischen Elektrizitätsgesellschaft und die Wechselstromcentrale der Internationalen Elektrizitätsgesellschaft. Beide Elektrizitätswerke arbeiten hinsichtlich der Grösse des Aktienkapitales, des technischen und geschäftlichen Betriebes und auch bezüglich des Alters unter ziemlich übereinstimmenden Verhältnissen.

In dem genannten Aufsätze sind die zur Beurtheilung der Werke wichtigen Zahlen tabellarisch angeführt; der leichteren Uebersicht halber sind dieselben jedoch hier graphisch dargestellt. In Fig. 4 u. 5 bedeuten die Abscissen die Zahl der nutzbar abgegebenen Hektowattstunden. Man sieht aus der Darstellung von jeder Gesellschaft, vom Jahre 1892 an gefangen, bis 1895/96 bewältigten Jahreskonsum. Dieser giebt ein klares Bild über das Auswachen der beiden Centralen in gleichen Zeitabschnitten und ersieht man, dass die Wechselstromcentrale gegenüber der Gleichstromcentrale in den entsprechenden Jahren bedeutend voranging.

Die negativen Ordinaten bedeuten das investirte Bankkapital, und zwar bezogen auf eine abgegebene Hektowattstunde. Der Vergleich der gekreuz schraffirten Flächen ergiebt, dass das Bankkapital pro abgegebene Einheit bei der Wechselstromcentrale weit niedriger ist, als bei der Gleichstromcentrale. Um den Vergleich noch mehr zu erleichtern, wurde unter den Zeichenerklärungen ein mit Kreuzschraffirung versehenes Rechteck gezeichnet, welches dem Verhältnisse nach ein investirtes Bankkapital von 400 000 B. O. W. bedeutet. Dieses Rechteck in Vergleich gezogen mit denjenigen Flächen des Diagrammes, die mit Kreuzschraffirung versehen sind, giebt ein genaues Bild über das Auswachen der Baukosten der beiden Centralen in den bezüglichen Jahren und bietet Anschluss über die Vergrößerungen in den einzelnen Jahren.

Die positiven Ordinaten stellen das reine Betriebskosten, andere Unkosten, Dividende, Zuwachs der verschiedenen Fonds und Einnahmen.

Sehr interessant gestalten sich die Einnahmen, die sich mit denen der Ausgaben decken müssen, weil auch der jährliche Zuwachs der verschiedenen Fonds in der Darstellung als Ausgabe behandelt wird. Die Einnahmen theilen sich in Bruttoeinnahmen an Stromlieferung und in Nebeneinnahmen an Installationen, Häusermiete, Zinsen etc. Der Vergleich dieser beiden Einnahmen ist bei beiden Centralen für jedes einzelne Jahr gut möglich.

Der Vergleich der Ordinatenwerthe ergiebt, dass auch die Betriebskosten pro abgegebene Hektowattstunde bei der Gleichstromcentrale grösser sind, als bei der Wechselstromcentrale, und wenn wir die Verzinsung und Amortisation wegen des gleichen Kapitals mit gleichen Summen aufrechnen, so sieht wir, dass die totalen Erzeugungskosten einer abgegebenen Hektowattstunde bei der Gleichstromcentrale viel höher sind, als bei der Wechselstromcentrale, so z. B. im letzten Jahre um 41%. Auffallend ist noch, dass die Wechselstromcentrale jedes Jahr eine anschauliche Summe zur Vergrößerung ihrer Fonds verwenden konnte, während bei der Gleichstromcentrale nach Auszahlung der Dividende zu diesem Zweck verhältnissmässig wenig übrig blieb.

Das sind in gedrängter Kürze die Schlussfolgerungen, zu welchen Herr Goldenzweig in dem oben angeführten Artikel gelangt. Wenn wir auch nicht in der Lage sind, diese Schlussfolgerungen zu

kontrolliren, so scheinen sie uns doch wichtig genug, um sie hier auszugeweiht wiederzugeben.

J. H.

Auszug aus dem Bericht über die Ergebnisse der Reichs-Post- und Telegraphenverwaltung während der Etatsjahre 1891—95.

(Fortsetzung von S. 724.)

Fernsprechwesen.

Der Fernsprecher hat sich für den beschleunigten Verkehrauswuchs nicht nur innerhalb der Städte, sondern auch zwischen weit von einander entfernten Orten eingebürgert. Die Verwaltung hat die auf dem Gebiete des Fernsprechwesens beständig sich mehrenden Verkehrsbedürfnisse nach jeder Richtung hin zu befriedigen gesucht und sich bemüht, die Sprecheinrichtungen unter Verwerthung aller technischen Fortschritte zu vervollkommen.

A) Stadtfernsprecheinrichtungen.

Die Betriebsbedingungen für den Stadtfernsprecher haben infolge der stetig zunehmenden Beteiligungen alljährlich bedeutend erweitert werden müssen; dazu sind in mehr als 300 Orten neue Stadtfernsprecheinrichtungen in's Leben getreten. Ein Bild der Entwicklung dieser Anlagen giebt die folgende Zusammenstellung.

Im Reichs-Telegraphengebiete waren vorhanden am 31. März

| | 1891 | 1895 | 1896 | 1897 | 1898 |
|--|-------|--------|--------|--------|---------|
| 1. Orte mit Stadtfernsprecheinrichtungen | 11 | 62 | 188 | 288 | 449 |
| 2. Sprecheinrichtungen | 1854 | 9 892 | 26 999 | 62 646 | 100 630 |
| 3. Fernsprechapparate | | 14 274 | 39 220 | 60 519 | 117 661 |
| 4. Leitungsnetz in Kilometer (im Betriebe) | 3 770 | 15 864 | 37 667 | 76 149 | 169 974 |

Hiernach hat sich seit dem letzten Berichte (1891) die Zahl der Stadtfersprechanlagen und der Sprechstellen nahezu, die Gesamtanlage der Leitungen mehr als verdoppelt. Den grössten Umlauf haben die Stadtfersprecheinrichtungen in Berlin mit rund 31 000 und Hamburg mit rund 11 000 Sprechstellen.

Für das laufende Jahr ist die Herstellung von 30 neuen Stadtfersprecheinrichtungen angedeutet.

Bei den Fernsprechvermittlungsanstalten waren im I. Vierteljahr 1891 706 083 Verbindungen in Durchschnitt täglich ansatzfähig; dagegen sind im I. Vierteljahr 1896 insgesamt 1 911 059 oder täglich im Durchschnitt 1 566 840 Verbindungen hergestellt worden. Auf die einzelnen Sprechstellen entfallen durchschnittlich 15,5 Gespräche für den Tag gegen 13,5 im Jahre 1891.

Der Gebührentarif für die Benutzung der Stadtfersprechanlagen ist günstiger gestaltet worden. Während früher für jede ausserhalb des Ortsbestellbezirks gelegene Sprechstelle an der Ortsverbindung von 150 M für ein Zinsgebühren wurde, wird ein solcher seit dem 1. Juli 1891 nur noch für solche Sprechstellen berechnet, die über 5 km von der Hauptvermittlungszentrale des Ortes entfernt sind. Dieser Zinsgebühre war früher auf 50 M für ein Kilometer (oder einen Theil) der ausserhalb des Ortsbestellbezirks fallenden Leitungsstrecke festgesetzt; gegenwärtig beträgt er 3 M für je 100 m überschüssiger Leitungsanlage.

Für die Dauer der Nacht lassen viele Theile des Anschlusses mit einander verbunden, um anderen Leitungen verbunden, um auch des Nachts in Sprecherkehr treten zu können. Da die Nachtverbindungen mit der Zeit immer häufiger werden und es werden nicht ohne bedeutende Mühehaltung verursachen, so werden für ihre Auslösung seit dem 1. Januar 1895 Gebühren erhoben, nämlich vierjährig 8 M für die Nachtverbindung und 10 M für den Verorterverkehr, für einzelne Verbindungen 30 oder 35 Pf.

Die technischen Einrichtungen sind bei den Vermittlungsanstalten der grösseren Städte dadurch auf einen hohen Grad der Vollkommenheit und Betriebssicherheit gebracht worden, dass die bisherigen Klappensysteme durch Anlagen durch Vielfachumschalter ersetzt worden sind. Diese Umschalteinrichtungen ermöglichen es dem Bedienten, die ihm zur Bedienung übergebenen Leitungen von seinem Arbeitsplatz aus mit sämtlichen anderen eingetrich-

ten Leitungen zu verbinden, ohne dabei, wie beim Einfachbetriebe, auf die Mitwirkung zweiter oder dritter Personen angewiesen zu sein. Ende März 1896 waren an 31 Vermittlungsanstalten mit Vielfachumschaltern ausgestattet, sodass bis zu 6000 Leitungen in ein Amt eingeleitet und bedient werden können, während bei der Verwendung einfacher Klappensysteme sich schon bei etwa 600 Leitungen Betriebs-schwierigkeiten einstellen. In neuester Zeit hat die Einführung von tischförmigen Umschalteinrichtungen in einem Aufhange in einem Amt bis zu 10 000 Leitungen zu steigen.

Die bei den Fernsprechanlagen zum Wecken und zum Betrieb der Mikrophone aufgestellten Zinkblebatterien sind meist durch Trockenelemente ersetzt worden, die nur sehr geringe Unterhaltungskosten erfordern, und überdies kräftiger wirken als die alten Elemente. An Stelle der Weckbatterien sind in mehreren grösseren Stadtfersprecheinrichtungen an Magnetinduktoren getreten, mittels deren alle Theilnehmer selbst den Weckstrom erzeugen. Wegen der Vorträge dieser Betriebsart wird ihre allgemeine Einführung beabsichtigt.

Die Dienststellen der Vermittlungsanstalten haben für die Sonn- und Feiertage zu sehr reichlich kleineren Orten im Elaverständnis mit den Theilnehmern wesentlich eingeschränkt werden.

Einrichtungen zur Mitbenutzung der Stadtfersprechanlagen für die Zwecke des Feuer-incidenten während der Nacht bestehen in 183 Orten. In 127 Orten sind diese Einrichtungen von 1. April 1896 bis Ende März 1896 sind diese Einrichtungen 287 mal zur Uebermittlung von Feuermeldungen an die Feuerwehren und 476 Mal zum Herbeiführen von polizeilicher oder ärztlicher Hilfe benutzt worden.

| | 1891 | 1895 | 1896 | 1897 | 1898 |
|--|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1. Zahl der Verbindungsanlagen | 254 | 604 | 954 | 1004 | 1404 |
| 2. die Länge der Verbindungsleitungen in Kilometer | 17 163 | 59 529 | 100 519 | 147 661 | 217 661 |
| 3. die Zahl der durch diese Anlagen gewechselten Gespräche | 47 282 | 147 974 | 217 661 | 317 661 | 417 661 |

B) Bezirksfernsprecheinrichtungen.

In mehreren Bezirken mit gleichartigem Erwerbscharakter und besonders stark entwickeltem Verkehr sind Sprechetze gebildet, die jedem Theilnehmer die Möglichkeit gewähren, gegen Zahlung einer Jahresvergütung von 200—250 M mit einem anderen Theilnehmer in jedem beliebigen Nothe in Verkehr zu treten. Zu dem Zweck sind an passender gelegenen Orten des Bezirks Vermittlungsanstalten eingerichtet, die unter der Leitung der Verbindung stehen.

Derartige Bezirksfernsprecheinrichtungen waren Ende März 1891 vorhanden: in oberbayerischen, im rheinischen, im bairischen und im niederösterreich-westbairischen Industriebezirke, ferner in der sächsischen und preussischen Oberlausitz, sowie im Kreise Halberstadt und Ungedern. Seitdem sind hinzugekommen die Bezirksfernsprecheinrichtungen für Frankfurt (Main) und Umgebung, in Hirschberger Thale im Lager- und Eisen- und Kohlenverehr, die Fernsprecheinrichtungen im Kreise Siegen und im Kreise Waldenburg (Schlesien).

C) Fernsprechverbindungsanlagen.

Mit der Entwicklung der Stadtfersprecheinrichtungen ist in gleichem Masse das Bedürfniss gestiegen, den Fernsprecher auf weite Entfernungen nutzbar zu machen. Diesem Bedürfnisse ist durch die Verbindungen zwischen den einzelnen Stadtfersprechanlagen Rechnung getragen worden. Den Hauptknotenpunkt des deutschen Sprechnetzes bildet die Reichshauptstadt, von der aus nach allen Richtungen bis an die äussersten Grenzen des Verwaltungsgebietes und darüber hinaus gesprochen werden kann. Die Mühlhausen (Elsaas), als Fleisburg und als Konstanz, als Augsburg und München. Schon ist die deutsche Grenze an mehreren Punkten überschritten; Belgien, Dänemark, Österreich und die Schweiz sind bereits in den Sprecherkehr mit deutschen Anstalten eingetreten. Die Entwicklung der Fernsprechverbindungsanlagen im Laufe der 5 Jahren wird durch folgende Zahlenangaben veranschaulicht.

Es haben betragen am 31. März

| | 1891 | 1896 |
|--|--------|---------|
| 1. die Zahl der Verbindungsanlagen | 254 | 604 |
| 2. die Länge der Verbindungsleitungen in Kilometer | 17 163 | 59 529 |
| 3. die Zahl der durch diese Anlagen gewechselten Gespräche | 47 282 | 147 974 |

Während am Anfang der Betriebszeit die längste im Betriebe befindliche Fernsprecleitung, die zwischen Berlin und Breslau, 330 km lang mit 100 Entfernungen von mehr als 1000 km gesprochen. Die längste Anlagen sind zur Zeit:

| | |
|---|---------|
| Berlin-Memel | 1012 km |
| Berlin-Mühlhausen (Elsass) | 901 |
| Berlin-Hamburg Kopenhagen | 805 |
| Berlin-Wien | 687 |
| Berlin-Leipzig-München | 660 |
| Berlin-Köln (Rhein) | 631 |
| Frankfurt (Main)-Nürnberg-München | 406 |
| Köln (Rhein)-Brüssel | 391 |

Für das laufende Jahr ist die Herstellung einer grossen Anzahl neuer Sprechverbindungen angedacht, darunter eine Leitung Frankfurt (Main)-Stuttgart, einer Leitung Bremen-Amsterdam und einer zweiten Leitung Berlin-Wien, in die auch Dresden und Prag eingeschaltet werden. Ferner ist eine Reihe anderer wichtiger Verbindungen geplant, insbesondere von Berlin nach Brüssel, Budapest und Petersburg, sowie zwischen Berlin (Main) und Wien. Die vorbereiteten Verhandlungen hierüber mit den betreffenden auswärtigen Verwaltungen schreiten rasch vor.

Die Sprechgebühr für den Verkehr war ursprünglich für das ganze Telephon-Telegraphengebiet auf 1 M für je 3 Minuten Sprechdauer festgesetzt. Am 1. April 1896 wurde die Gebühr für Gespräche bis zu 30 km Entfernung auf 50 Pf. ermässigt. Für den Sprechverkehr mit Bayern, Württemberg und dem Ausland sind die Gebühren durch Verordnungen mit den betreffenden Verwaltungen geregelt; beispielsweise beträgt die Gebühr für das einfache Gespräch im Verkehr

| | |
|------------------------------------|-----|
| zwischen Berlin und Wien | 3 M |
| „ Berlin und Kopenhagen | 3 „ |
| „ Köln (Rhein) und Brüssel 3 „ | |
| „ Berlin und München | 2 „ |

Die Verbindungsleitungen für den Fernverkehr sind sämtlich als Doppelleitungen (Hinn- und Rückleitung) aus Blechschichten (Metall) metallisch hergestellt; je nach der Leitungslänge ist Draht von 2, 3, 4 oder 4,5 mm Stärke verwendet. Die in der Regel, die in der Gestalt von Induktionsleitungen sich verhalten, Zeit störend bemerkbar machen, das sogenannte Mitsprechen der Leitungen, und somit diese Jahre lang besteht, durch die Einführung einer Doppelleitung werden auf gemeinsamen Winkelstütze oder auf einem Querträger dicht neben einander in gleicher Höhe an der Stange geführt. Durch diese einfache Anordnung ist das Mitsprechen zwischen den einzelnen Doppelleitungen auf ein sehr geringes, nicht mehr störendes Mass beschränkt.

Bei den Vermittelungsanstalten sind für die Verbindungsleitungen besondere Apparate, Klappenschranke für je zwei Doppelleitungen, eingeführt worden, für die glatte Anweisung des Betriebes sich als sehr vorteilhaft erwiesen haben. Die Übertragung der Sprechströme aus einer in sich geschlossenen Doppelleitung auf eine aus beiden Leitungen mit Erde verbundene einfache Theilüberleitung und umgekehrt geschieht durch einen verbesserten Isolationsüberträger, der aus einem Eisenstab mit zwei aufeinander geschobenen Wicklungen aus isoliertem Kupferdraht besteht, von denen die eine Wicklung in die Doppelleitung, die andere in die Theilüberleitung eingeschaltet wird.

Der Kostenaufwand für die Herstellung und Erweiterung der Fernsprechanlagen des Stadt- und Bezirksverkehrs, sowie der Verbindungsanlagen beläuft sich für die Zeit vom 1. April 1891 bis Ende März 1896 auf 37 456 424 M und von Anfang an insgesamt auf 69 116 212 M und von Anfang an insgesamt auf 69 116 212 M. Besondere beschäftigt gegen 1692 Ende März 1891.

D) Besondere und Neben-Telegraphenanlagen.

Besondere Telegraphenanlagen werden von der Verwaltung zur unmittelbaren Verbindung von Geschäftsstellen oder Wohnungen eines oder mehrerer Besten hergesteuert und den Antragstellern zum eigenen Gebrauche entweder mitbeweise oder, bei längerer Leitungen, gegen Entsendung der Anzeigekosten überlassen.

Nebenanlagen sind die Verbindung von Geschäften, Fabriken, Wohnungen etc. an eine Reihe von Telegraphenanstalten zur Erläuterung und Beschleunigung der Aufträge, Absender, sowie der Beförderung aussondener Telegramme. Sie werden von der Verwaltung entweder für eigene Rechnung hergestellt und verkauft, oder auf Kosten der Antragsteller ausgeführt.

Am 31. März 1896 bestanden 3336 derartige Anlagen mit 7706 Betriebsstellen und 11 090 km Leitung, was seit dem 1. April 1891, wo 2063 besondere Anlagen mit 4550 Betriebsstellen und 7319 km Leitung im Betriebe waren, eine Vermehrung um 1312 Anlagen bedeutet.

E) Privattelegraphenanlagen.

Die Zahl der Privattelegraphenanlagen, für deren Herstellung jetzt das Gesetz über das Telegraphenwesen des Reiches mit 4500 Betriebsstellen und 7319 km Leitung im Betriebe war, eine Vermehrung um 1312 Anlagen bedeutet.

(Fortsetzung folgt)

LITERATUR.

Lexikon der gesammten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Herausgegeben von Otto Lenzner in Verein mit Fachgenossen. Mit zahlreichen Abbildungen. Deutsche Verlagsanstalt. Stuttgart 1896. 8. Heft XI.

Die vorliegende 5. Heft, welche den 2. Band bilden, umfassen die Silewörter: „Calciumoxyd“ bis „Esmagutter“. Von dem Inhalt, soweit er Gebiete der Elektrizitätslehre und Elektrotechnik betreffen, ist die Artikel: „Elektrische Kosten, Dielektrizitätskonstante, Dreileitung, Dynamomaschinen, elektrische Eisenbahnen, Elektrische Bremse, Elektrische Messinstrumente, Elektrische Maschinen, Elektrische Motoren, Bergbau, Elektrizitätszähler, Elektrodynamik, Elektrolyse, Elektromagnetisches Lawerwerk und Elektromagnetismus hervor, ausser dessen Inhalt natürlich noch eine sehr grosse Anzahl von Artikeln vorhanden, welche auf die Anwendung der Elektrizität Bezug haben.

Im Allgemeinen können wir nur unser früher ausgesprochenes Urtheil über das empfehlenswerthe Werk wiederholen; denn dasselbe wird von dem neuen Band fast durchweg bestätigt. Es liegt auf der Hand, dass nicht alle Artikel von dem gleichen Werth sein können; durchweg sind es aber gediegene und erschöpfende Darstellungen. Hierunter sind jedoch einige Ausreißer zu nennen, nämlich: Elektricität und Elektromagnetismus. Nach unserem Dafürhalten hätte man sich in der allgemeinen Darstellung der allgemeinen Kurze, welche der Raum vorschreibt, doch versahen sollen, eingehender und erschöpfender Behandlungen zu betonen, als die hier in beiden Fällen auf zwei Dreiecksseiten enthalten. Besonders der Artikel „Elektricität“ verdient eine scharfe Zurückweisung. Derselbe hängt mit folgender Definition an: „Unter diesem Namen (Elektricität) fass man diejenigen Erscheinungen zusammen, welche in das Gebiet der sogenannten Reibungselektricität, auch statische (ruhende) Elektrizität genannt, fallen; eine Definition, die nur sehr beschränkte Anerkennung finden dürfte, und welche in dem vorliegenden Falle die übige Folie hat, dass der Verfasser die Verbindung mit der Elektrizität eine zusammengeknüpfte Behauptung über die wichtigsten Punkte der Elektrizitätslehre sucht, mit einer mageren Erläuterung einiger Abschnitte der Elektrostatik sich begnügt, und, was Aehnlich, wem auch nicht ganz so schlimm, sieht es aus mit dem Artikel Elektromagnetismus. Es bedenklich, so bedenklich, dass man, wenn man sich, müssen in dem vorliegenden Falle doppelt beklagt werden, weil sie Artikel betreffen, die von so allseitigem Interesse sind.“ Z. H. W.

Impianti di Illuminazione Elettrica. Manuale pratico di Emilio Pizzardi. Milano 1897. Ulrico Hoepli.

Der Zweck dieses Buches ist eine Darlegung der technischen Einzelheiten elektrischer Beleuchtungsanlagen. Es hält die Hand zwischen den rein theoretischen Werken über die Konstruktion der Apparate und den rein populären Büchern über Elektrotechnik überhaupt. Allerdings ist die Darstellung sowohl verständig, als die Grundgesetze der Elektrodynamik, Elektrotechnik und der Messkunde in zwei einleitenden Kapiteln gegeben worden, aber im Allgemeinen ist die Behandlung mehr praktisch als theoretisch. Die Dynamomaschinen, Motoren, Transformatoren, Leitungen und Hilfsmittel sind in der fast in aller Hinsicht überaus ähnlichen Weise beschrieben, was allerdings hier und da Fehler unterläuft, so z. B. auf S. 146, wo eine ganz unzulässige Anordnung der Lampen in einem Apparat, ohne Rücksicht auf Alternatoren angegeben ist. Inter-

essant sind übrigens die am Ende des Buches gegebenen Beispiele über die Kosten von einer Anzahl Centralen und Einzelanlagen, da sie auf die in Italien herkömmlichen Methoden für elektrische Apparate Schlüsse gestatten, welche für den deutschen Fabrikanten nützlich sein können. Auch die in einem Anhange gegebenen gesetzlichen Bestimmungen für elektrische Anlagen in Italien haben für die deutsche Elektrotechnik, deren Export doch von Jahr zu Jahr steigt, einigen Werth. G. K.

KLEINERE MITTHEILUNGEN.

Telephonie.

Telegraphen ohne fortlaufenden Draht. Kürzlich liess Mr. W. H. Preece in der Timesblatt einen Vortrag über diesen Gegenstand, bei welcher Gelegenheit er u. A. die neuesten Fortschritt auf diesem Gebiete besprach: Die Methode des Italieners Signore Marconi, welche schon seit einiger Zeit in England von sich reden machte; leider sind bisher keine Einzelheiten dieser Methode bekannt geworden, und auch der Vortrag von Mr. Preece enthält keine Einzelheiten, die ein patentrechtliches Interesse des Erfinders keine ausführlichen Angaben über das Marconische System. Wir müssen uns deshalb vorläufig mit dem Namen des Erfinders begnügen, welche Mr. Preece seinen Herrn mittheilt. Danach beruht der Marconische Telegraph nicht auf elektromagnetischer sondern auf elektrostatischer Wirkung, indem er Herzscher Wellen von einer Frequenz von 200 000 000 in der Sekunde verwendet; solche kurzen Wellen haben wie die Lichtstrahlen, die Eigenschaften, nach einer bestimmten Richtung ausgesendet werden zu können; infolgedessen nimmt ihre Intensität mit zunehmender Entfernung nur langsam ab. Während des Vortrages wurden in dem Saale einige Versuche mit dem Marconischen Apparat angeführt, deren hübsche Einrichtung jedoch nicht geübt werden konnte, weil die Zeit nicht ausreichte, um einen Ende des Saales aufgestellten Kassetten eingeschlossen war, betätigt wurde, so hätte der Vortrag bei einer zweiten Kassetten mit anderen Ende des Saales. Man muss sich an die Erzählungen aus dem saghaften Alterthum der Telegraphie zu denken, wo Taschengeräte so grosse Rolle spielen, was nicht die Mr. Preece's Autorität eine solche Behauptung wäre, dass man es bei dem Marconischen Telegraphen mit einer erstattet zu nehmenden Erfahrung von vorzüglichem grossem Werth zu thun hat. Mr. Preece bemerkte nämlich, dass die englische Postbehörde sich für die Marconische Erfindung interessierte und keine Kosten scheuten würde, um eingehende Versuche mit derselben anzustellen; einer der ersten Versuche würde dranchst zwischen Penarth und einer der Häfen des Landes ausgeführt werden; er selbst, Mr. Preece, habe das grösste Vertrauen zu der Sache.

Telephonie.

Erweiterung des Fernsprekverkehrs. Am 19. d. M. ist der Fernsprekverkehr zwischen Frankfurt a. M., Wiesbaden (Hahn), Osnabrück und Braunschweig eröffnet worden.

Ermässigung der Fernsprekgebühren. Am 1. Januar 1897 werden die Gebühren für die Benutzung der Stadt- und Stadlinien von weniger als 1000 m Entfernung (gemessen von 30 bis 50 Pf. auf 25 Pf. ermässigt. Diese Aenderung des bisherigen Gebührensatzes wird sichtlich allgemeine Anerkennung finden und die Benutzung der Städte des Fernsprekverkehrs zwischen benachbarten Städten zur Folge haben.

Verschiedenes.

Das Dreileiterspatent in England. Das von Dr. Hopkinson im Jahre 1892 in England erhaltene Patent auf Stromvertheilung von zwei Maschinen aus mittels dreier Leiter ist im Jahre 1895 abgelaufen. Eine Petition des Patentes der englische Westinghouse-Gesellschaft, welche dieses und das deutsche Patent für dieselbe Erfindung am 298 000 M gekaufte hatte. Eine Petition zur Verlängerung des Patentes ist im Laufe des Jahres 1896 verhandelt worden, und am 16. December wurde das Erkenntniss des Gerichtes veröffentlicht, dass die Gesellschaft nicht die Verlängerung nicht gewährt wird. In der Begründung wird ausgeführt, dass die Verlängerung nur für solche Anstalten in Anwendung kommen dürfte, die zwar allgemein nützlich sind, aber für den

Erfinder selbst nicht in genügendem Masse nutzbringend waren. In Anbetracht der grossen Summe, welche der Erfinder für seine zwei Patente erhalten hat, ist die Bestimmung nicht zu übersehen, dass die Westinghouse-Gesellschaft aus den Patenten gezogene Nutzen gezogen kommen dürfte. Der Verkauf der Patente ist eine gewöhnliche Spekulation, und wenn diese nicht genügend nutzbringend ausgefallen sein sollte, ist das lediglich Sache der Gesellschaft.

Diebstahl von Elektrizität. Wir haben kürzlich über eine derartige Bestrafung berichtet, wonach Elektrizität als nichtstofflich keinen Gegenstand eines Diebstahls bilden könne. Gegen diese Entscheidung wendet sich nunmehr ein Rechtsgelahrter an der Berliner Universität, Prof. Dr. Dernburg, mit folgenden Ausführungen: Zunächst beklagt er aus juristischen Gründen die von einem sachverständigen Gutachten, welches der Entscheidung des Reichsgerichtes an demselben Tage aufgestellt ist, die dem Begriff der Sache im Sinne des Strafrechts anders erklärt wissen. Der Zweck der Strafnormen geht offenbar dahin, den Privatmann, den Güterbesitzer, nicht rechtmissig zu eigen sind, gegen rechtswidrige Zuleitung zu schützen. Die Elektrizität aber sei ein Gut, das für den Anwendungsbereich der Zuleitung durch Menschen fähig ist, und im gegebenen Falle dem Eigentümer der Fabrikationsstätte gehört, ja das es als ein verwertbares Gut erst geschaffen ist. Im demselben sei eine Sache im Sinne des Civil- und Strafrechts. Eine gesetzliche Definition des Begriffs der Sache für das Strafrecht gebe es nicht. Wenn das Reichsgericht dies nicht entschieden, ob die Elektrizität etwas Stoffliches sei oder bloß Energie, so sei das völlig unrichtig. Die Frage ist nicht, was das Stoffliche der Sache ausmache, und die Sache auch das Recht nicht an. Wenn es sich um Güter handle, die dem Menschen dienen, ist in der Anwendung des Strafrechts sich ausreizen kann, so liegen für das Recht Sachverhalte. Die Ausführungen des bekannten Rechtsgelehrten sind um so beachtenswerther, als ein Civilrechtler in demselben Zusammenhang Zeit gleichfalls über die Frage entschieden hat, ob die Elektrizität eine Sache sei, und dabei zur Bejahung dieser Frage gelangt ist. Es wird daher zu prüfen sein, ob es sich darum handle, dem elektrischen Strom als Gegenstand des Rechtsverkehrs eine Stelle im Rechtswesen anzuerkennen, oder die Elektrizität seien in gleicher Weise Erzeugnisse menschlicher Arbeitstätigkeit. In beiden Produktionsfällen bilde aber nicht die menschliche Arbeit, sondern der Produkt der Leistung des Vertrages. Mit Recht fragt Dernburg, was nun werden sollte. Sollte die Elektrizität rechtlos sein, so müsste im Reichsgericht nachgewiesen werden, was selbststofflich, oder was die Gesetzgebung einschreibe, um der Rechtsprechung des Reichsgerichtes unter die Arme zu greifen. Er schliesst seine Forderung damit ab, es sei zu wünschen, dass sich der Strafgesetzbuch künftig nach nochmaliger Erwägung der Entscheidung des Civilsenats annehme.

Wie die Berliner Bestrafung zeigt, handelt es sich um die Angelegenheit auch die Aufmerksamkeit der Regierung erregt, und es schweben Erörterungen darüber, wie um zweckmässigsten die von einem rechtsgelahrten Gutachten über die Elektrizitätsbetriebe zu liefernden Gefahren zu hegen sein wird.

Anschluss der Blitzableiter an Gas- und Wasserleitungen. Der Anschluss der Blitzableiter an die städtischen Wasser- und Gasleitungen wurde für bekanntlich schon seit vielen Jahren Gegenstand lebhafter Kontroverse zwischen Elektrotechnikern und Gas- und Wasserbehörden, sowie der städtischen und städtischen Behörden gewesen. Während die Elektrotechniker den Anschluss für absolut notwendig erklärten, wenn durch die Blitzableiteranlagen ein wirksamer Schutz gegen Gas- und Wasserleitungen durchgehenden städtischen Gebäude erreicht werden sollte, wiesen die Gas- und Wasserbehörden den Anschluss wegen der ihnen Rohre durch diesen Anschluss angeblich drohenden Gefahr mit Entschiedenheit zurück. Auch die K.Z.T. hat sich in der Diskussion dieser Frage lebhaft betheiligert. Neuerdings sind wieder zwischen der Stadt Berlin und den städtischen Behörden Verhandlungen in dieser Angelegenheit gepflogen worden, über welche der Herr. Redakteur folgende Mittheilungen macht:

„Im Frühjahr dieses Jahres hat der Magistrat von Berlin auf wiederholte Aufforderung des Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg ein Amnestiegesetz über die Anschlussfrage erklärt, dass er den bisherigen Grundsätzen

Widerspruch gegen den Anschluss abgibt, möchte aber die Regierung mit die Schwierigkeiten aufzuheben, die bei einer allgemeinen Bestimmung der Anschlussfrage zu werden müssten. Der Handelsminister forderte nun nochmals ein Gutachten der technischen Institute des Gewerbes ein, welches sich an der vom Magistrat vertretene Ansicht. Das Gutachten ist vor einiger Zeit dem Magistrat von Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg mitgeteilt worden. Dasselbe enthält neben giebt die Dapulation den folgenden Anträgen des Magistrats statt: Soll der Blitzableiter-Anschluss im Innern der Gebäude erstens, so ein privater, oder zweitens, wenn kommenden Rohrleitungen einen genügenden Metallwiderstand besitzen, und ferner ergibt sich die Notwendigkeit einer Ueberbrückung der Gas- und Wasserleitungen. Beiden Behörden liess sich dadurch Rechnung tragen, dass die Hausbesitzer veranlagt wurden, die benutzte Anschlussleitungen für Gas- und Wasserleitung rechtzeitig auszuweisen und die von diesen geordneten Massnahmen zu beachten. In den meisten Fällen würde es sich empfehlen, in den Häusern selbständige Rohrleitungen vorzunehmen und diese erst ausserhalb der Gebäude an die Strassenleitungen anzuschliessen. Die von dem Magistrat für diese Angelegenheit aufgestellte Bedingung, welche im Allgemeinen mit den Beschlüssen des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserbehörden in Stuttgart übereinstimmen, werden als „durchaus berechtigt“ anerkannt. Die Frage endlich, ob es für die Regierung angezeigt sei, einer allgemeinen Regelung der Angelegenheit näher zu treten, wird unter dem Hinweis darauf verneint, dass sich für die grösseren Städte in den letzten 10 Jahren durch Ausbreitung des Telephonnetzes die Blitzableiter weitgehend vermehrt haben. In Bezug auf Berlin ihren Widerspruch gegen den Anschluss der Blitzableiter an die Rohrleitungen aufgeben, und das Beispiel, das jetzt die Rechnungsbüro in Stuttgart überbestimmen, werden im Allgemeinen die Gutachten der Hausbesitzer von einer gesetzlichen Regelung der Angelegenheit Abstand genommen. Der Oberpräsident empfiehlt daher dem Magistrat den Beschluss, wodurch die Verwaltung der städtischen Gas- und Wasserwerke angewiesen werden, die städtischen Wasser- und Gasleitungen unter den vom Magistrat aufgestellten Bedingungen zu gestatten, zur allgemeinen Kenntnis zu bringen und zu genehmigen zu bestimmen, dass auch der Anschluss im Innern der Gebäude nur nach erfolgter Anzeige und unter sachverständiger Mitwirkung der Gas- und Wasserbehörden vorgenommen werden darf. Die Verwaltung der Gas- und Wasserwerke ist zur Zeit damit beschäftigt, die Bedingungen und besonderen technischen Modalitäten festzusetzen, unter denen ein Anschluss ohne Nachtheile für die Rohre erzielt werden kann.“

Hinweis hat also die Entwicklung der Frage des Anschlusses der Blitzableiter an die unterirdischen Rohrleitungen im Wesentlichen der von der Elektrotechnik vertretenen Anschauung gefolgt.

PATENTE.

Anmeldungen.

(Reichsanzeiger vom 17. December 1896.)

- Kl. 20. H. 17 059. Vorrichtung zum gleichzeitigen Anrücken der Gaslampen eines Gleichstromes und zum Ein- und Auslösen der Lampen einzeln. Wagon. — Ignaz Hartig, München, Obmüllerstr. 81. 14. 7. 96.
- H. 10 016. Anordnung des Arbeiters elektrischer Vorrichtungen für veränderliche Stromleistungen. — Eduard Lachmann, Hamburg, Gr. Behlenstr. 17. 3. 12. 96.
- Kl. 21. E. 4624. Springschalter mit einer mittleren Arbeitsleistung. — Hermann Schmitt, A.-G. vormalig Schluckert & Co., Nürnberg, 24. 4. 96.
- K. 15 557. Pressverfahren zur Herstellung ständer- und wandelbarer elektrischer Apparate. — August Klüppel, Hagen i. Westf. 24. 4. 96.
- K. 10 169. Verfahren zur Ausgleitung ständer- und wandelbarer elektrischer Apparate. — Firma M. M. Rotten, Berlin NW, Schiffbauerdamm 29a. 21. 2. 96.

- S. 9953. Schaltvorrichtung für elektrische Messinstrumente. — Siemens & Halske, Berlin SW, Markgrafenstr. 94. 25. 2. 96.
- Kl. 24. H. 12 016. Anordnung für elektrischen Alarmanlagen. — Robert Wang, London. Vertr.: Franz Wirth und Dr. Rich. Wirth, Frankfurt a. M. 21. 8. 95.
- Kl. 26. H. 16 172. Elektrische Abstellvorrichtung für Kautschukmassen. — Paul Weyermann, Dülken. 12. 9. 96.

(Reichsanzeiger vom 21. December 1896.)

- Kl. 20. H. 9 519. Signalnetzwerk mit elektrischem Nebenschluss. — Hermann W. 78 350. — W. Fiedler, Braunschweig, 5. 9. 96.
- W. 11 479. Elektrische Ueberwachungsrichtung für Weichenstellungen mit Druckluftbetrieb und elektrischer Ventiltrommel. — Z. Pat. 69 956. — Gustav Westinghouse Jr., Pittsburgh, und Jens Gabriel Land Schreuder, Edgewood, Penns. V. St. A.; Vertr.: F. G. Glaser u. W. Glaser, Berlin SW, Lindenstr. 80. 14. 12. 95.
- Kl. 21. B. 18 647. Drucktelegraph zum Drucken von Depeschen in Seitenform. — Charles Lamm Berkeleyham. — New York; Vertr.: Carl Heine, Berlin SW, Potsdamerstr. 13. 8. 96.
- E. 4648. Schreibtelegraph nach Patent No. 49 775. — Thomas Ewing Jr., 138 Locust Hill Avenue, Yonkers, (früher Westchester, New York) Albany; Vertr.: Charles Sprague, Springfield, Mass. Berlin NW, Hindenburgstr. 3. 25. 7. 95.
- G. 10 587. Dreitheilige Sammeltelektrode. — Franz Grünwaldt, Schönberg-Berlin, Kaiser Friedrichstr. 14. 8. 96.
- I. 10 128. Kolbenführung für Bogenlampen mit winklig gestellten Kollenstiften. — Henry Leitner, Lößnitz, Fasanenstr. 20. 4. 3. 96.
- Sch. 11 811. Lösbare Fassung für Glühlampen. — Paul Schmidt, Berlin O, Alexanderstrasse 37c. H. 11. 8. 96.
- Kl. 46. H. 17 265. Steuerung für die elektrische Zündung und die Anlassventile von zweifeldrigen Viertakt-Explosionsmaschinen. — James Alford, City, Kansas City, Staat Missouri, V. St. A.; Vertr.: Robert Kraus, Berlin NW, Oranienburgerstr. 68. 27. 4. 96.
- Kl. 48. E. 5 672. Verfahren zur elektrolytischen Abschmelzung von Metallen aus metallischen Verbindungen. — Dr. Edward Jordis, München. 4. 6. 95.
- J. 4022. Elektrolytisches Dekapierverfahren; Zins. z. Anmeldung 2. 3672. — Dr. Ed. Jordis, München. 9. 5. 95.

Zurückziehungen.

- Kl. 20. Sch. 11 109. Stromzuführungsrichtung für elektrische Bahnen mit einem gemeinsamen Schützkanal für beide Fahrrichtungen. — Vom 10. 9. 96.

Erteilungen.

- Kl. 8. 90 678. Verfahren und Apparat zur elektrolytischen Gewinnung und Anwendung von Bleichmitteln unter Kühlung bzw. Erwärmen. — H. Blarkmann, New York; Vertr.: C. Fehrer u. G. Loabier, Berlin NW, Dortheenstr. 29. Vom 18. 6. 95 ab.
- Kl. 20. 90 421. Telegraphen-Schreibapparat für Bleichmitteln unter Kühlung bzw. Erwärmen. — A. Damaschini, Paris, 2 Rue d'Arras; Vertr.: W. J. E. Koch, Hamburg. Vom 25. 11. 94 ab.
- 90 622. Heiss für selbstthätige Zellenwechsler. — J. J. Mott, London SW, Victoria Street, Westminster Chambers; Vertr.: Carl Pieper und Heinrich Springmann, Berlin NW, Hindenburgstr. 2. Vom 14. 11. 95 ab.
- 90 628. Flüssigkeitskreislaufsystem für Elektromotoren — Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin NW, Schiffbauerdamm 22. Vom 23. 2. 96 ab.
- 90 613. Methode zum Anwärmen für Wechselstrom. — L. Gutmann, Chicago, Ill., V. St. A.; Vertr.: Alexander Specht u. D. J. Petersen, Hamburg. Vom 4. 12. 94 ab.
- 90 641. Elektrischer Sammler nach Art der Gaszellen. — Louis J. de la Roche, 30 Rue Vignon, und R. Vian, 10 Rue de Bondi, Paris; Vertr.: Alexander Specht u. D. J. Petersen, Hamburg. Vom 19. 4. 96 ab.
- Kl. 42. 89 204. Schütz-Compass. — A. W. Horrocks, London, 11, Waterloo Square; Vertr.: Carl Pieper, Heinrich Springmann und Th. Stort, Berlin NW, Hindenburgstr. 2. Vom 15. 4. 96 ab.
- 89 212. Selbstkondensierender elektrischer Gasverknüpfer. — F. Burg, Berlin NW, Lindenstr. 29. Vom 26. 4. 96 ab.

Kl. 15. 30.636. Elektrodennanordnung für galvanische Bäder. — Dr. C. Hoepfner, Berlin NW, Hegelstraße 107 2. Vom 30. 3. 95 ab. — 90637. Elektrolytischer Apparat zur Zersetzung von Salzlösungen unter Benutzung einer Quecksilberkathode. — Dr. A. Korb, Dresden, Nordstr. 1. Vom 22. 11. 95 ab.
Kl. 98. 90.616. Elektrisch betriebene Schlaguhr. — H. Perrot, Culm, Württemberg. Vom 27. 6. 95 ab.

Erläuterungen.

Kl. 21. 79.945.

Auszüge aus Patentschriften.

No. 86.649 vom 8. December 1895.

Robert Hopfelft in Hagen i. W. — Messvorrichtung zur Bestimmung der EMK von Stromsammlern.

Es wird ein Galvanometer mit zwei Spulen verwendet, von denen die eine *S* von einem dem Hauptstrom proportionalen, die andere *T* von einem der Klemmenspannung der Batterie *B* proportionalen Strome so durchflossen wird,

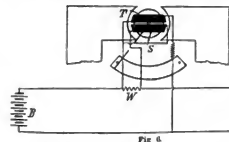


Fig. 6.

das der Einfluss des inneren Widerstandes und der Polarisation der Batterie beinahe kompensiert wird. Hierzu muss die erstere Spule *S* so an den betreffenden Widerstand *W* des Hauptstromkreises angeschlossen sein, dass sie im gleichen Sinne vom Strom durchflossen wird wie die andere Spule, wenn ein Entladungsstrom die Hauptleitung durchfließt, sodass sich in diesem Falle der Einfluss der beiden Spulen summiert. Dagegen ist dann bei derselben Schaltung, wenn die Batterie geladen wird, die Stromrichtung in den beiden Spulen entgegengesetzt, was auch erforderlich ist, da die Klemmenspannung in diesem Falle grösser ist als die zu messende EMK. Auf diese Weise lässt sich bei Ende der Ladung und Entladung, d. h. die Phasen, bei denen die EMK einen vom gewöhnlichen stark abweichenden Werth annimmt, leicht bestimmen.

No. 85.596 vom 16. November 1895.

Siemens & Halske in Berlin. — Umschaltvorrichtung für Elektromotoren mit sich selbstthätig einschaltendem Vorschaltwiderstand.

Bei dieser Umschaltvorrichtung für Elektromotoren, welche aus einem durch eine Welle *B* betriebenen Umschalter *F* (Fig. 7) und einem oder mehreren durch Wellen *C* betriebenen Regelungs-widerständen besteht, sind die Wellen der Regelungs-widerstände von der Umschalterwelle derart abhängig, dass bei jeder Bewegung der Umschalterwelle die Wellen der Regelungs-widerstände selbstthätig in bestimmte Lagen zurückgeschlagen. Diese Anordnung ist getroffen,

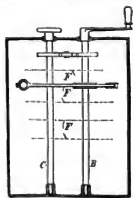


Fig. 7.

um beim Ein- und Ausschalten, Parallel- und Hintereinanderschalten mehrerer Elektromotoren oder verschiedener Wicklungsabthei-

lungen eines Elektromotors das Entstehen von Ueberbrechungströmen an den Schaltstellen und



Fig. 8.

an den Stromwendern der Motoren durch selbstthätiges Einschalten von Widerstand zu verhindern.

No. 88.985 vom 23. Oktober 1895.

St. Louis Electric Brake Co. in St. Louis, V. St. A. — Elektromagnetischer Bewegungsapparat für Eisenbahnbremsen.

In einem Solenoid *a* (Fig. 9) sind zwei Eisenkerne so angeordnet und je mit einer Bremse *b* verbunden, dass sie sich bei Erzeugung des Solenoids einander nähern und die Bremsen ansetzen. Um eine Vertheilung der Arbeitsleistung ohne Verminderung des Hubes zu erzielen,

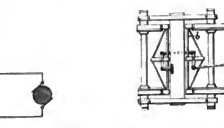


Fig. 9.

können die Kerne aus gegeneinander verschieblichen Abschnitten *c* bestehen (Fig. 10).

No. 88.717 vom 22. Oktober 1895.

Bernhard Münsberg in Berlin. — Körnermikrophon mit verkohleten Pflanzensamen.

Zur Füllmasse für Körnermikrophone sollen Verkohlungsprodukte von pflanzlichen Samen, wie Haas, Seifensamen etc. verwendet werden.

VEREINSNACHRICHTEN.

Angelegenheiten des Elektrotechnischen Vereins.

III.

Vorträge und Besprechungen.

Elektrische Strassenbahnen mit stationären Akkumulatoren.

Vortrag, gehalten in der Sitzung des Elektrotechnischen Vereins am 18. December 1896.

Von Ludwig Schröder.

An der in der „ETZ“ 1894 Heft 26 beschriebenen elektrischen Strassenbahn Zürich-Hirrlanden wurde im Februar dieses Jahres der Versuch gemacht, ob es nicht möglich sei, die Akkumulatoren mit Umladung des selbstthätigen Zellschalters unmittelbar mit der Maschine parallel zu schalten. Dieser Versuch fiel sehr günstig aus, sodass sich dieser Zeit, also seit jetzt $\frac{1}{2}$ Jahren, der Zellschalter für den direkten Strassenbahnbetrieb außer Thätigkeit gesetzt ist und der Akkumulator mit 270 Elementen ohne jegliches Regulirmittel als wie sich selbst direkt mit der Maschine verbunden ist.

Die Schaltung wird alsdann, wie Fig. 11 zeigt, ungewohnlich einfach. Der Uebersehlichkeit halber ist das Voltmeter in der Schaltung fortgelassen. Das in der Akkumulatorenbatterie liegende Amperemeter *A* ist ein solches, welches seine Nulllage in der Mitte hat und, nach rechts und links ausschlagend, die Ladung und

Entladung anzeigt, was bei dem ständigen Wechsel der Stromrichtung die Ableseung ungewohnlich erleichtert.

Fig. 12 stellt die sich bei dieser Schaltung ergebenden Strom- und Spannungs-kurven der Anlage dar. Die gesammte Aufzählung umfasst einen Zeitraum von 24 Minuten. Der Maximalstrom für die Stromstärke befindet sich links und dererzogen für die Spannung rechts. Die Linie *a b* zeigt die Stromstärke in der Streckleitung an, sodass die schraffierte Fläche den Verbrauch der Strecke an Amperenstunden wiedergibt. Wie der Verlauf der Linie zeigt, schwankt die Stromstärke von 30 bis 210 A. Aus der Kurve ist der 6-Minuten-Mittelwert aus den Spitzen *z z* klar ersichtlich, wie auch zu sehen ganz genau auf die Sekunde erfolgende Anfahren an beiden Enden der Strecke durch die Spitzen *z z* und *f f* gekennzeichnet ist. Die Kurve *e d* stellt die Stromstärke der Dynamomaschine dar wie aus derselben ersichtlich, beträgt die mittlere Leistung 90 A, während die grössten Schwankungen von 72 bis 102 A gehen. Diese maximale Differenz ist jedoch innerhalb 24 Minuten nur einmal aufgetreten; in der weitaus meisten Zeit hält sich die Stromstärke der Maschine auf 65 bis 90 A.

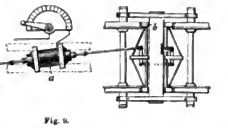


Fig. 10.

Die durch die Linie *e f* angedeutete Spannung ist ungewohnlich gleichmässig; sie bewegt sich zwischen 885 und 620 V, doch ist auch dieser maximale Unterschied innerhalb 24 Minuten, entsprechend der grössten Schwankung in der Maschinenleistung, nur einmal vorgekommen.

Dass die Spannung sehr gleichmässig ist, rührt daher, dass die Entladung und Ladung nur Sekunden dauernd und ständig wechselt.

Wenn man nämlich einen Akkumulator eine Zeit lang mit einer bestimmten Stromstärke ladet und darauf mit derselben Stromstärke entladet, so ergibt sich die in Fig. 13 dargestellte Kurve. Sobald man von der Entladung zur Ladung übergeht (Punkt *a*), springt die Spannung sofort um ein bestimmtes Stück *a b* hinauf und steigt dann in stetigem Verlaufe der Ladung allmählich an, bis sie nach Verlauf von 10 Minuten in Punkt *e* annähernd konstant wird. Ebenso verhält es sich bei der Ent-

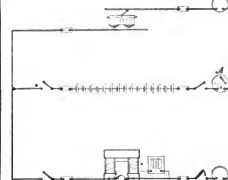


Fig. 11.

ladung; auch hier sinkt die Spannung zunächst beim Eintritt der Entladung sofort um ein bestimmtes Stück *e d*, welches gleich *a b* ist, und dann nach und nach sinkend in Punkt *e*, welcher auf gleicher Höhe wie *a* liegt, auszuliegen. Das Stück *a b* ist bedingt durch den inneren Widerstand des Elementes, während das Stück *e d* unabhängig von dem inneren Widerstande ist und wahrscheinlich in der Polarisation des Elementes seine Ursache hat. Es kann auch sein, dass hier die Diffusion der Säure eine Rolle spielt, indem sich, je nachdem Ladung oder Entladung vorliegen ist, von der Elektrolytenmenge ein Theil an der Verbrauchsstelle hin, nicht schnell genug ausgleicht.

Da nun bei Pufferbatterien für den Strassenbahnbetrieb die Ladungen und Entladungen

nur Sekunden dauern, so kommt bei ihnen das Stück b e fast nicht in Betracht und ist fast ausschließlich nur das vom inneren Widerstand abhängige Stück a b massgebend.

Es deutet dies darauf hin, dass für Pufferbahnen ausser grosser Haltbarkeit bei starken, ständig in der Richtung wechselnden Strömen vor Allem das Augenmerk auf möglichst geringen inneren Widerstand zu richten ist.

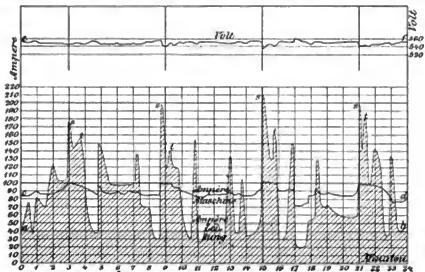


Fig. 13.

Die nuncmehr seit reichlich 2 1/2 Jahren ununterbrochen im Betriebe befindliche Batterie zeigt noch keine Spur von Abnutzung und arbeitet dauernd zur vollen Zufriedenheit ihrer Besitzer.

Der Kohlenverbrauch ist auf 1,1 kg pro Wagenkilometer heruntergegangen, was in Anbetracht der Kleinheit der gesamten Anlage mit einer Dampfmaschine von nur 90 PS bei sehr hügeliger Bodenbeschaffenheit ungemein gering ist. Bei Anlagen mit ebenem Terrain

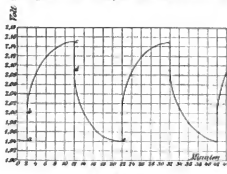


Fig. 14.

und grösseren Maschinen würde sich selbstredend der Kohlenverbrauch noch geringer stellen.

Elektrische normalspurige Nebenbahn Meckenbeuren-Tettwang

Die durch ihren Hopfenbau und Obsthandel bekannte Oberamtsstadt Tettwang hatte seit vielen Jahren den Wunsch, durch eine Bahn nach Meckenbeuren mit dem württembergischen Eisenbahnnetz verbunden zu sein. Der geringe Verkehr liess für eine Dampfbahn keine genügende Rentabilität erwarten; dagegen schien es nicht ausgeschlossen, dass eine elektrische Bahn in Verbindung mit einem Elektrizitätswerke unter Benützung einer billigen Wasserkraft lebensfähig sein würde.

Die Lokalbahn A-G. in München, welche in Deutschland und Oesterreich-Ungarn schon zahlreiche Nebenbahnen ausgeführt hat, erklärte sich bereit, auch diese auf ihre Kosten nach vorerwähnten Gesichtspunkten zu bauen und zu betreiben, und darf diese Anlage als erste elektrische normalspurige Nebenbahn in Deutschland auf allgemeines Interesse wohl Anspruch machen.

Sämtliche Bauten sind nach den Plänen und unter Leitung der Lokalbahn A-G. ausgeführt, während die elektrische und maschinelle Einrichtung nach dem Projekte und unter Anleitung des Herrn Ingenieur Oskar v. Miller herzustellen wurde.

Die elektrische Nebenbahn Meckenbeuren-Tettwang hat eine Länge von 4,5 km; sie ist

normalspurig gebaut, sodass sämtliche Arten von Güter- und Personenzügen auf derselben verkehren können. Die Bahn verläuft, wie der Lageplan Fig. 14 zeigt, die Oberamtsstadt Tettwang, welche 2500 Einwohner besitzt, mit der Station Meckenbeuren der württembergischen Staatsbahnlinie Ulm-Friedrichshafen.

Die Schienen sind gewöhnliche Vignolschienen von 22 kg pro laufenden Meter Ge-

Bei- und Güterwagen sind von der Maschinenbau-A-G. Nürnberg geliefert, während die elektrische Einrichtung der ersteren, sowie sämtliche elektrische Maschinen, Transformatoren und Hauptschalttafeln von der Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon bei Zürich hergestellt sind. Die Leitungen zwischen Brochenzell und Meckenbeuren sind durch eine strichpunktirte Linie in Fig. 14 angedeutet. Sie überschreiten bei der Station Meckenbeuren die Staatsbahn und führen von da längs der elektrischen Bahn nach Tettwang; mitten über dem Gelände liegt in gewöhnlicher Weise an quer über die Bahn gespannten Querträgern der Kontakttrah, von welchem die Kontaktstrolche den Strom abnimmt. Die rechte Stangeneile in der Richtung nach Tettwang trägt die Speisleitung, sowie die Fernleitung für die bedeg-

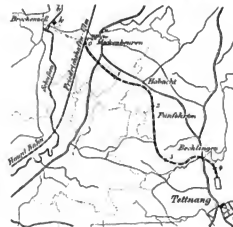


Fig. 14.

spannten Wechselstrom. Ueber diesen Leitungen ist als Blitzschutz ein Stacheldraht gespannt. Messleitung und Telephondraht sind an der linken Stangeneile geführt. In der Stadt Tettwang selbst sind für den hochgespannten Wechselstrom unterirdische Kabel der Firma Felten & Guillaume in Mülheim am Rhein verlegt, während die Verteilung mit 110 V Spannung frei über die Dächer geführt ist.

Die Bahn besitzt 2 Stück zweischellige Motorwagen und hat jeder dieser Wagen 3 Abtheilungen, von denen die mittlere zur Aufnahme von Stückgütern dient und ausserdem einen Einbau zur Postbeförderung besitzt; die beiden anderen an den Wagenknotenenden liegenden Abtheilungen sind als Personencoupe II. und III. Klasse ausgebildet; an jeder dieser

wicht, welche auf Holzschwellen verlegt sind; der Oberbau genügt einem Raddruck von 5 t. Die Bahn steigt fast auf der ganzen Strecke von Meckenbeuren bis Tettwang, darunter 3 km lang etwa 1:50; der kleinste Kurvenradius beträgt 180 m.

Als Betriebskraft dient elektrischer Gleichstrom von 600-700 V Spannung. Die Hauptkraftstation befindet sich in Brochenzell, circa 2 km von Meckenbeuren entfernt und ist im Plan Fig. 14 mit k bezeichnet, während der Ober- und Untergraben durch die Linien a b angedeutet ist. In der Kraftstation sind 2 Turbinen angeordnet, welche von dem Flusse „Die Schussen“ bei 2 1/2 m nutzbarem Wassergefälle betrieben werden; die grössere Turbine leistet bei diesem Gefälle 75, die kleinere 45 PS; erstere treibt die Gleichstrommaschine von 43-60 Kilowatt für den Bahnbetrieb, während letztere ständig mit einer Wechselstrommaschine von 40 Kilowatt bei 2000 V verbunden ist.

Die Wechselstrommaschine dient zur Beleuchtung der Strassen und Gebäude, sowie zum Betriebe von Elektromotoren in Tettwang und Meckenbeuren. Als Reserve ist auf dem Bahnhof in Tettwang eine von der Maschinenbaugesellschaft in München gelieferte Kessel-

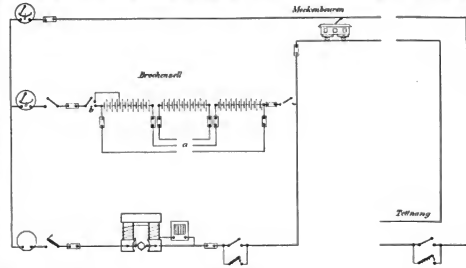


Fig. 15.

und Dampfmaschinenanlage von 60 PS aufgestellt, welche mit 2 Dynamos, nämlich einer Gleichstromdynamo für 43 Kilowatt und einer Wechselstrommaschine für 40 Kilowatt, also genau von derselben Grösse, wie in Brochenzell, gekuppelt ist. Die Motorwagen, sowie die

Abtheilungen schliesst sich eine Plattform von 1 m Länge an.

Die Länge der Wagen beträgt von Puffer zu Puffer gemessen 2,6 m, während ein Radstand von Achse zu Achse von 4,5 m vorhanden ist.

Das Gewicht eines solchen Motorwagens beträgt 14000 kg.

Unter dem Wagen befinden sich 2 Motoren von je 20 PS. Dieselben sind in Stunde noch 2 beladene Güterwagen von je 18000 kg mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 10 bis 12 km per Stunde von Meckenbeuren nach Tettgau hinaufzuführen, wobei das Gesamtgewicht des Zuges also 50 t beträgt. Bei der Thalfahrt läuft der Einzugswagen ohne weiteren Strombedarf als den zum Anfahren nöthigen, mit einer Geschwindigkeit bis zu 30 km, allein herab.

Der Betrieb wurde seither in der Weise geführt, dass durch mehr oder minder bedeutendes Öffnen der Schleuse die Geschwindigkeit mit der Hand so regulirt wurde, dass im Leichtest die Spannung von 110 V, im Baumsten von 60 V möglichst konstant blieb. Letzteres war anfänglich auch nicht annähernd zu erreichen, da es vorkam, dass beim plötzlichen Einschalten von 80-90 A zum Anfahren eines schweren Zuges die Spannung sehr bedeutend fiel; war dann durch Öffnen der Schleuse vermittelt der Regulirkurbel die normale Geschwindigkeit wieder hergestellt, so lief jetzt die Lichtturbine infolge des gesunkenen Wasserspiegels zu langsam und musste regulirt werden, sodass beträchtliche Schwankungen des Lichtes nicht zu vermeiden waren.

Ge bessert wurde dieser Uebelstand wesentlich durch Einschaltung eines automatischen Regulirwiderstandes, durch welchen die Kraftturbine während der Wagenfahrt auch nach Abstellung des Stromes im Wagen mit 30 PS belastet blieb, während bei Stromverbrauch in den Leitungen der Automat diese Sonderbelastung je nach dem Bedarf des Zuges mehr oder weniger aufhob, sodass bei gewöhnlicher Fahrt die Turbine stets nahezu gleich belastet blieb.

Die elektrische Beheizung und der Elektromotorenbetrieb erfreute sich schon in dem ersten Betriebsjahre einer so grossen Beliebtheit, dass die rasche Konsumzunahme eine Erweiterung des Electricitätswerkes wünschenswert erscheinen liess. Ausserdem hatte die bei elektrischen Bahnbetrieben leicht durchführbare rasche Aufeinanderfolge der Züge eine erhebliche Steigerung des Verkehrs zur Folge, sodass auch für die elektrische Bahn eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit notwendig wurde.

Die von dem Ingenieur Herrn Oeser von Miller aufgestellten Berechnungen zeigten, dass die Erweiterung am zweckmässigsten durch Aufstellung einer Akkumulatorenbatterie ausgeführt würde, wenn für die Schaltung und Regulierung dieser Batterie möglichst einfache Anordnungen getroffen werden würden.

Es wurden infolgedessen 318 Elemente von der Akkumulatoren-Fabrik A.-G. zu Hagen in Westfalen aufgestellt und mit den bereits vorhandenen Maschinen und Apparaten verbunden.

Diese Batterie kann eine halbe Stunde lang mit einer Stromstärke von 60 A für den Bahnbetrieb herangezogen werden, während Stromstärke bis zu 100 A zulässig sind. Als Ladestrom ist die volle Ausnutzung der Maschine gestattet, wobei sich eine Stromstärke von 72 A ergibt.

Die Schaltung ist in Fig. 15 dargestellt und deckt sich im Prinzip vollständig mit der in Fig. 11 für Zürich-Hirslanden angegebenen.

Die Dynamomaschine ist eine Compoundmaschine. Für den Parallelbetrieb mit dem Akkumulator ist jedoch die dicke Wicklung derselben ausgeschaltet, sodass sie als Nebenachsmaschine arbeitet. Die Maschine ist für eine Spannung von 700 V gebaut, und da diese Spannung nicht überschritten werden darf, wird der Akkumulator am Tage nur bis zu einer Spannung von 230 V pro Element geladen, was für den normalen Betrieb weitaus genügt. Einmal täglich muss jedoch der Akkumulator voll geladen werden, und ist zu diesem Zweck ein Dreireihenschalter bei a angeordnet. Der Akkumulator ist hierbei in 3 Reihen à 106 Elemente getheilt, von denen je 2 Reihen von zusammen 212 Elementen in Hintereinanderschaltung geladen werden, während die dritte Reihe ausgeschaltet ist. Innerhalb gleicher Zeitintervalle findet alsdann mittels einer einzigen jeweiligen Hebelbewegung eine Umschaltung in der Weise statt, dass sämtliche Reihen immer je zu zweien gleich lange geladen werden und somit alle Zellen eine gleichmässige Ladung bekommen.

Dieesse Vollladung, welche $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ Stunde in Anspruch nimmt, findet entweder Aelms nach Schluss des Bahnbetriebes oder am Tage, wenn kein Zug an der Strecke ist, statt, bzw. kann dieselbe auch, wenn man sich mit einer Betriebsspannung von 110 V begnügt, während einer Zeit mit schwacher Beanspruchung stattfinden. Mittels dieses Dreireihenschalters ist somit

in sehr einfacher Weise die Nothwendigkeit einer Maschine von höherer Spannung, um den Akkumulator in einer Reihe voll laden zu können, umgangen, bzw. die Anwendung einer Zusatzmaschine unnöthig gemacht worden. Ferner ist noch die Möglichkeit vorgesehen

drigeren Spannung arbeiten, und ist deshalb der Umschalter b vorgesehen, mittels dessen beim Parallelbetrieb mit der Reservenanlage 25 Zellen abgeschaltet werden.

Fig. 16 zeigt die Strom- und Spannungskurven, welche sich beim Parallelbetrieb des

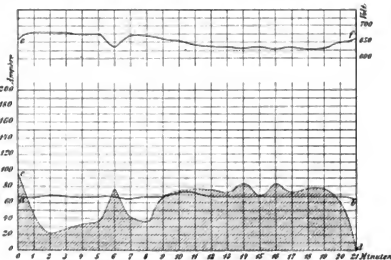


Fig. 15.

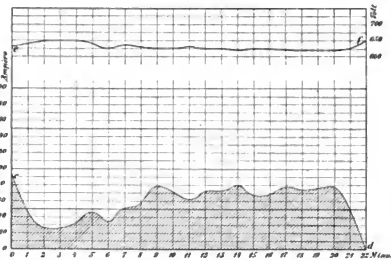


Fig. 16.

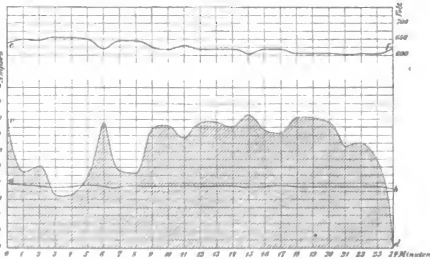


Fig. 18.

wurden, den Akkumulator auch mit der am anderen Ende der Strecke in Tettgau arbeitenden Reservenanlage parallel geladen zu können. Da aber der Leistungsverlust im Mittel 50 V beträgt, so muss in diesem Falle der Akkumulator mit einer um 50 nie-

Akkumulatoren mit der Turbinenanlage ergäben, als eine Fracht schwerer Langhosen von Meckenbeuren nach Tettgau befördert wurde. Das Holz war auf 2 Langhosenwagen (1. Wagen) verladen, nach hebrü dabei das Gewicht des Zuges, einschliesslich des Motorwagens, 46 t.

Die Linie a b gibt die Stromstärke der Maschine an, während die Linie c d den Strombedarf der Strecke darstellt, wobei der gesamte Verbrauch der Strecke zu Ausgängerminuten durch Schraffurung noch besonders hervorgehoben ist.

Wie aus den Kurven ersichtlich, findet bei den vorliegenden Betriebsverhältnissen eine andauernde Ladung während 5 Minuten und eine 10 Minuten abuhlebende ununterbrochene Entladung statt, wobei hier, wo dies in 12 Minuten der Beschreibung der Anlage in „Zürich-Hirslanden“ bereits erläutert wurde, der Fall eintritt, dass die Spannung des Akkumulators in größeren Grenzen variiert als bei den Straßensahnbetriebe vorkommt. Es ist an diesem Grunde auch von vornherein eine größere Spannungsdifferenz, von 500–700 V, als zulässig vereinbart worden. Diese Grenze wird jedoch im vorliegenden Falle, wie die Linie e f zeigt, noch lange nicht erreicht, da die Spannung nur zwischen 590 und 600 V schwankt, welche beim darauf folgenden Laden nur bis 700 V steigt, aber sofort wieder sinkt, wenn ein Zug in Bewegung gesetzt wird. Von stützlichen Abfällen auf unter 600 V und Emporhebungen auf über 600 V, wie dies ursprünglich ohne Akkumulatorenbetrieb vorkam, ist somit keine Rede mehr.

Fig. 17 zeigt die Kurven beim Befördern eines Zuges von 48 t von Meckenburen bis Tetsnag unter Stillhalten der Maschine, sodass der Akkumulator ganz allein den nötigen Strom hergibt.

Wie von vornherein vorzusagen, zeigt der Strombedarf der Strecke wenig Abweichung von Fig. 16, während die Spannung naturgemäß noch gleichmäßig war, da nur Entladung und keine Ladung stattfand.

In Fig. 18 sind die Kurven, welche beim gleichzeitigen Befördern zweier Güterzüge ergeben, dargestellt. Die Möglichkeit, 2 schwere Züge gleichzeitig bergan fahren lassen zu können, war früher überhaupt ausgeschlossen, und ist dies erst durch die Anfertigung des Akkumulators ausführbar geworden. Der eine dieser Güterzüge wog 45 t, während der andere 48 t schwer war, sodass beide Züge zusammen ein Gewicht von 93 t hatten. Die Spannung schwankt hierbei nur in den Grenzen von 605 bis 605 V, wohingegen die Stromstärke der Maschine nahezu ebenso parallel zur Abszissenachse verlaufende Gerade wird, sodass der durch dieselbe dargestellte Strom nahezu konstant ist.

Elektrische Straßensahn in Remscheid.

Die elektrische Straßensahn in Remscheid, welche im Jahre 1892 von der Union, Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin, erbaut worden ist, hat seit ihrem Bestehen durch die bei derselben vorkommenden, ungemünzten hohen Terrainchwierigkeiten das größte Interesse in allen beteiligten Kreisen hervorgerufen.

Welche bedeutenden Steigungen zu überwinden sind, geht z. B. daraus hervor, dass auf einer 25 km langen Strecke der Höhenunterschied der Anlage und Endpunktes 117 m beträgt, wo zwischen sich eine verhältnismäßig lange Strecke mit einer Steigung von 10,6 % befindet. Von der ganzen circa 1 km langen Strecke liegen überhaupt nur 55 m in der Horizontalen.

Die Kraftstation ist zur Zeit mit 2 gleich großen Steinmüller-Kesseln von 121 m Heizfläche für 8 Atm. Ueberdruck ausgestattet. In Maschinenhaushaus stehen 4 Dampfmaschinen, System Mc. Intosh, Seymour & Co. von je 100 PS bei 225 U. N. und 8 Atm. Ueberdruck; ferner 4 Stromerzeuger von je 100 Kilowatt bei 600 V Spannung.

Die Infolge der Terrainchwierigkeiten hervorgerufenen ganz besonderen Schwierigkeiten in der Stromentnahme wurden durch einen erweiterten Fahrplan nur sehr wenig verbessert, sodass man zu neue Mittel suchen musste, um die Kraft der Maschinen besser auszunutzen zu können. Die Möglichkeit hierzu ergab sich, indem man einen Teil des erzeugten Stromes aus demselben Schienenwerkstätten, wo sie die Remscheider Industrie in ganz bedeutender Anzahl aufweist, verwendete. So sind im Laufe der letzten 1 1/2 Jahre circa 40 kleinere Fahrten mit Motoren von 2 bis 10 PS direkt an das Netz der Straßensahn angeschlossen worden.

Wenn sich hiedurch die Einnahmen auch günstiger gestalten, so liegt doch die Wirtschaftlichkeit der Anlage infolge der ungenützigen Ausnutzung der Maschinen noch weit zurück.

Um nämlich den Straßensahnbetrieb und die Motoren an den Wochnagen und den erweiterten Straßensahnbetrieb an Sonntagen abzumitteln, sind die Motoren mit Strom von 2 vorgeseh, in dessen 3 Maschineaggregate im Betriebe sein, da die Kraftentnahme etwa

ausserordentlich schwanken lieft. So liegen z. B. die Schwankungen an Werktagen zwischen 100 und 400 A, und an Sonntagenbetrieben bei ruhem Bahnbetrieb zwischen 60 und 450 A. Der durchschnittliche Kraftbedarf hingegen beträgt beim Motoren- und Straßensahnbetriebe nur 185 A, sodass also der letztere bei gleichmäßigem Betriebe von einer Maschine allein müsste geleistet werden können.

Um dies zu erreichen, bot die Beschaffung einer Pufferbatterie die alleinige Möglichkeit, wozu noch des Weiteren der Grund mit Veranlassung gab, dass durch ständiges Anwaschen der Stromabgabe für Motoren die Belastung der 3 Maschinen so sehr wuchs, dass man, um einer Anzahl nun angemeldeter Anschlüsse zu genügen, zur Erweiterung der Anlage schreiten musste, um nicht die Reservemaschine zum normalen Betriebe mit heranziehen zu müssen.

Da an die Konstanterhaltung der Spannung sehr hohe Anforderungen gestellt wurden, so wurde eine der Herren Siemens & Halske in Berlin patentierte Schaltungsweise angewandt. Die derselben entsprechende Patentzeichnung ist in Fig. 19 dargestellt.

Die Zusatzmaschine Z besitzt 3 Wickelungen, die einander entgegengesetzt arbeiten. Die Wicklung E_1 liegt am Akkumulator, während die Wicklung E_2 vom Strom der Streckenleitung durchfließen ist.

Wenn der Bedarf der Strecke gleich der Leistung der Hauptmaschine ist, so darf der Akkumulator weder Strom abgeben, noch aufnehmen, und muss die Spannung der Zusatzmaschine Null sein, d. h., er müssen sich die Wirkungen beider Wicklungen ausgleichen.

Ist dagegen der Strombedarf auf der Strecke kleiner, als die Leistung der Hauptmaschine, so überwiegt die Wirkung der Wicklung E_2 , und erhält infolgedessen die Zusatzmaschine Spannung im Sinne der Ladung des Akkumulators, sodass dieser mit dem überschüssigen Strom geladen wird. Trifft andererseits eine größere, die Stromstärke der Hauptmaschine übersteigende Beanspruchung der Streckenleitung auf, so überwiegt die Wicklung E_1 und polarisiert infolgedessen die Zusatzmaschine um, sodass sie nacheinander bei der hierbeieintretenden Entladung des Akkumulators den letzteren in der Spannung unterstützt. Ausgeartet ist die Anlage in Remscheid nach der Schaltung Fig. 20, die gegenüber derjenigen von Fig. 19 den einzigen Unterschied hat, dass hier die Funktion der Zusatzmaschine auf 2 Maschinen vertheilt ist. Fig. 20 mit Erregermaschine und Zusatzmaschine bezeichnet sind.

Die Erregermaschine ist eine kleinere Maschine, deren Magnete so gewickelt sind, wozu bei Fig. 19 mit der Maschine Z für die Wicklungen E_1 und E_2 ausgeführt gedacht ist. Die Erregermaschine liegt jedoch nicht nur am Akkumulatorenanströme, sondern speist nur die Magnete der grossen im Akkumulatorenanströme liegenden Zusatzmaschine, welche in der Lage ist, während 10 Minuten 600 A bei 100 V abzugeben.

Der Antrieb dieser beiden Dynamomaschinen erfolgt mittels eines mit denselben an gemeinsamen Achse gekuppelten Elektromotors von maximal 90 PS.

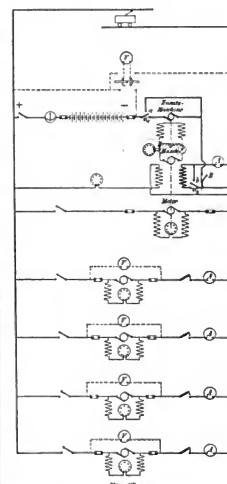
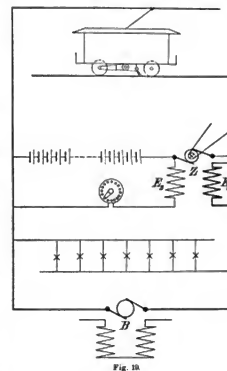
Der Uebertrittigkeit der Schaltung halber ist in Fig. 20 der Motor als ein symmetrisch gezeichnet. Thatsächlich liegt derselbe aber in der Mitte, sodass sich an einer Seite des Motors die Zusatzmaschine und auf der anderen Seite die Erregermaschine befindet.

Von dem Akkumulator sind 2 Stände der Zusatzmaschine parallel mit der Hauptmaschine direkt in das Leitungsnetz arbeiten zu können, stellt man bei eingeschalteten Ausschalter Z den Umschalter F_1 auf a und auf d, sodass der Akkumulatorestrom, ohne die Zusatzmaschine zu durchfließen, unmittelbar in die Streckenleitung geht. Die beiden Umschalter sind in Wirklichkeit als doppelpolige Umschalter gekuppelt, sodass man beide gleichsamächtig mit einem einzigen Hebelgriffe bewegen kann. Der Umschalter selbst muss ausser dem Ausgeblick abpassen, in welchen die Stromstärke des Akkumulators gerade Null ist, wobei es empfehlenswerth ist, vorher die Zusatzmaschine still zu setzen.

Der Akkumulator wurde von der Akkumulatoren-Fabrik A.-G. in Hagen i. W. geliefert und besteht aus 228 Zellen, welche eine Kapazität von 648 A-Stunden bei dem Entladestrom von 216 A besitzen, doch ist eine Steigerung des Entladestromes bis auf 490 A zulässig.

In Fig. 21 sind die Kurven der Stromstärke und Spannung dargestellt, welche sich bei der Kraftabgabe für Motoren zusammen mit dem Tramstrom bei 8 Wagen mit 16 Sitz- und 12 Stuhlplätzen ergab.

Die Stromstärke der Strecke schwankt zwischen 100 und 400 A, während das Mittel 392 A beträgt. Die Stromstärke der Maschine entspricht diesem Mittelwerthe und schwankt



zwischen 210 und 295 A. Da zur Frühstücks-, Mittag- und Vesperzeit, sowie abends nach 7 Uhr die Motoren stillstehen, wird jedoch das Tramstrom nur zu den Entgängen von 2 bis 8 Wagen mit je 16 Sitz- und 12 Stuhlplätzen ergab.

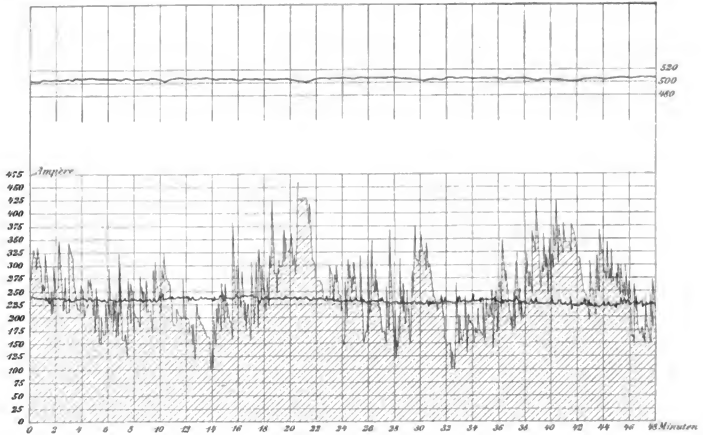


Fig. 21.

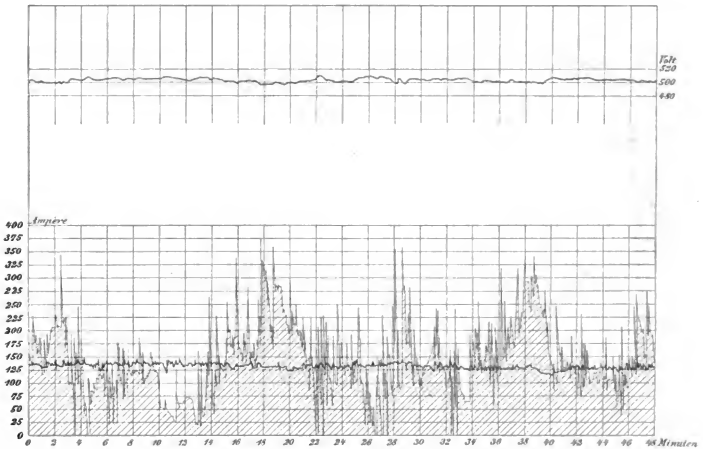


Fig. 22.

allein auftreten, wie dies in der Mittagszeit, sowie abends nach 7 Uhr und Sonntag morgens vorkommt. Sonntag nachmittags sind 12 Stück 16-sitzige Wagen in Thätigkeit, wobei die Schwankungen der Stromstärke der Strecke

von 0 bis 450 A gehen und im Mittel 300 A betragen. Anhängewagen werden nicht benutzt, weil sie der starken Steigungen wegen nicht verwendet werden können.

Die Kurven der Spannung in Fig. 21 be-

ziehen sich auf die Mitverwendung der Zusatzmaschine, während dieselbe bei Fig. 22 außer Thätigkeit gesetzt ist.

Die Spannung schwankt bei Fig. 22 infolge des verhältnissmäßig grossen Akkumulators

nur innerhalb sehr geringer Grenzen, und zwar zwischen 495 und 510 V. Durch Hinzufügen der Zusatzmaschine (Fig. 21) wird die Schwankung noch geringer, die Spannung der Maschine nur um 10 V. differenz auf 10 V. reduziert wird. Da jedoch die Schwankungen der Spannung auch ohne Zufuhrleistung der Zusatzmaschine nur unbedeutend sind und nur wenig über dem Mittel der direkten Betriebe ohne Akkumulatoren in der Regel auftretenden zurückbleiben, setzt man die Tage der Zusatzmaschine still, um die Betriebskraft für diese Maschine zu sparen, und nimmt sie nur abends beim Lichtbetrieb der Lampen für die Räume und Bureau der Strassenbahn, sowie beim Vollfahren der Akkumulatoren in Benutzung.

Die in Remscheid befindlichen Dynamo-Maschinen sind Compoundmaschinen. Ein mit diesen verbundenen Vortheile ist, dass sie, jedoch, dass sie mit angeschalteter dicker Wicklung allein mit dem Nebenschluss 150 A bei 600 V. leisten konnten, und nahm man sie later, wie dies zum Parallelbetriebe mit stationären Akkumulatoren bei Strassenbahnen nöthig ist, als Nebenschlussmaschinen in Benutzung.

Gegenüber der Forderung, welche man sonst an Nebenschlussmaschinen gestellt, zeigte sich, dass sie bei veränderlicher Stromstärke möglichst wenig in der Spannung variiren, ist es ein Strassenbahnbetrieb, unter Mitverwendung von Akkumulatoren erreicht, dass das Gegenteil der Fall ist, und dass sie somit bei geringer Veränderung in der Stromstärke möglichst starke Spannungsänderungen erleiden, sodass eine Maschine, welche unter konstante Watt leistet, am besten geeignet ist. Naturgemäß muss der Akkumulator beim Verändern der Stromstärke und von Allen bei Wechsel der Stromrichtung die Spannung verändern und muss die damit rein parallel geschaltete Nebenschlussmaschine diese Spannung ebenfalls annehmen und somit die gleiche Stromstärke in die Leitung senden, welche sie bei der entsprechenden Spannung besitzt. Je weniger hierbei man die Stromstärke variiren lässt, je besser die Maschine auf konstante Watt arbeitet, um so gleichmässiger wird die Dampfmaschine beansprucht und um so günstiger stellt sich der Kohlenverbrauch.

In Zürich-Birslanden ergibt sich bei 25 V. Spannungsdifferenz, wie Fig. 19 zeigt, eine Schwankung der Stromstärke der Maschine um 72 bis 102 A. Bei 20 V. Spannungsdifferenz das Verhältnis noch beträchtlich günstiger, da hier bei 15 V. Spannungsschwankungen (Fig. 20 nur ein Unterschied in der Stromstärke der Maschine von 15 bis 20 A. resultirt.

Wie der Erfolg gezeigt hat, genügen die Maschinen für Zürich-Birslanden und Remscheid in der Praxis weitläufig den oben auseinandergesetzten Bedingungen. Die für die Strassenbahn-Dynamomaschinen, welche ich die bezüglich untersucht habe. Hierunter befinden sich auch Maschinen, welche nicht, wie die vorgenannten, ursprünglich als Compound, sondern von vornherein als Nebenschlussmaschinen für Strassenbahnbetrieb gebaut waren und welche sich ebenfalls im gedachten Sinne zum Parallelbetriebe mit Pufferbatterien sehr gut eignen. Wenn man nun bedenkt, dass bei der Herstellung aller dieser Maschinen die oben angeführten Forderungen selbstverständlich nicht berücksichtigt wurden und dieselben trotzdem durch den praktischen Anforderungen genügen, so muss es, wenn man von diesen Maschinen Gebrauch nicht nimmt, doch ein Leichtes sein, die Maschinen noch etwas günstiger den gestellten Forderungen anpassen, ohne dass die Modelle geändert werden müssen.

Man sieht aber auch aus dem Ganzen, dass nicht alle der Strom, welchen der Akkumulator abgeben kann, in der Maschine zu Grunde geht, dass auch alle anderen jeweiligen elektrischen Verhältnisse, die in einer Anlage obwalten, stark mit in Frage kommen, und dass der Akkumulator, um die Maschine zu laden, nicht allzu sehr in der Spannung schwanken darf, und somit ein gewisses kleinstes Maass nicht unterschreiten darf.

Der Betrieb in Remscheid jetzt in der Weise eingerichtet, dass Abends die Dampfmaschinen erst Stunden früher still gestellt werden, um die Maschine zu laden, die der Akkumulatoreinstrom stündig zur Verfügung steht, auf Bestellung zu jeder beliebigen Nachtzeit Wagen geliefert, um Personen von Festlichkeiten etc. heimzuführen.

Morgens um 6 Uhr beginnt schon die Stromabgabe für den Motorenbetrieb und um 8 $\frac{1}{2}$ Uhr für die Strassenbahn, doch spielt bis 10 Uhr, um welche Zeit die Maschinen zu Grunde gesetzt werden, der Akkumulator die Motoren und Wagen allein.

Die Ladung des Akkumulators wird dann im Laufe des Tages vorgenommen, indem man die mittlere Stromstärke der Maschine so ein-

stellt, dass der vorher aus dem Akkumulator entnommenen Strommenge entsprechend immer ein bestimmtes Maass mehr in den Akkumulator hineingelassen wird, als man ihn bei dem ständigen Wechsel in der Stromrichtung während der Regulierung entnimmt. Bis zu Neunzehntel seiner Kapazität kann man den Akkumulator, indem man unter Berücksichtigung, also unter Stillstand der Zusatzmaschine, vollladen, sein letztes Zehntel steigt jedoch die Spannung der Elemente zu hoch, und man vermag, ohne die Zusatzmaschine zur Hilfe, doch verlegt man diese Arbeit in die Mittags- oder Vesperzeit bzw. in die Zeit nach 7 Uhr abends, nämlich unter nöthiger Zeit, in welcher der Motorenbetrieb ruht.

Früher liefen am Sonntag Morgen, also zu einer Zeit, während welcher der Motorenbetrieb ruht, fünf den Strassenbahnbetrieb mit 3 Wagen 3 Lampen, dessen, wobei 2 Kessel zur Anwendung kamen. Nach Aufstellung des Akkumulators verrichtete diese Arbeit eine Maschine mit ein Kessel mit Leuchtlicht, um werden jetzt bis Mittags nur 10 Karren Kohlen gegen früher 20 getraucht.

Wöchentlich werden jetzt 11 120 kg Kohlen verbraucht, bei einem wöchentlichen Gewinn von 1000 kg pro Jahr einen Gewinn von 671 M. umseht.

Durch Benützung einer jetzt im Bau befindlichen, aber schon fertiggestellten, auch noch weitere Kohlenersparnisse zu erzielen. Man sieht hieraus, dass selbst in allerhöchster Nähe des Ruhrkohlengebietes, bei einer ungenügend niedrigen Kohlenpreise, ganz besonders in Grossstädten, die Anwendung eines Akkumulators erzielt werden. Aber tückisch diese Kohlenersparnisse allein sind, sondern der Akkumulator soviel Leistungsfähigkeit bringend für diese Anlage gestalten, sondern muss noch berücksichtigt, dass auch 200 120 für die ständig wachsende weitere Stromstärke der Maschine zu zahlen sind, welche in der Anschaffung nahezu das Doppelte des Preises des Akkumulators kostet haben.

An diesen Vortrag knüpfen sich folgende Bemerkungen:

Stadt-Elektriker Dr. Kallmann: M. H. Herr Schröder hat in sehr dankenswerther Weise aus den neueren Balneocentralen das Material dafür hier wiedergegeben, wie sich durch Kombination von Akkumulatoren und einer kleinen Dynamo im Strassenbahnbetriebe eine materielle Ersparnis an Kohlen etc. erzielen lässt. Diese Frage lag ähnlich auch für den Magistrat der hiesigen Stadt. So wurde vor einigen Jahren Berliner Elektrizitätswerke beauftragt, die von einer Pufferbatterie in der Löhbenstrasse um Ansoos aus die Anstellung der beiden Bahnen der von der Grossen Berliner Friedhöfe betriebenen werden, also von Zoologischen Garten bzw. Dönhofsplatz nach Treptow, in Betrieb zu stellen. Aber da dieser Akkumulatorenbetrieb nicht mehr während der Dauer der Anstellung leicht stattfinden können und nach Schluss der Anstellung ein relativ schwacher Bahnbetrieb zu erwarten sei, wurde dies Projekt für Erste wieder fallen gelassen. Herr Schröder hat aber in seinen Ausführungen nur einen Gesichtspunkt für dieses Vorhaben dargestellt, nämlich, nämlich, dass ein ökonomischer Betrieb zu erzielen ist und dass sich deshalb diese Anstellung von Akkumulatorenbetriebe in diesem Sinne in kleineren Anlagen, bei schwankender Belastung und verhältnissmässig hohem Kohlenverbrauch eignet. Es kommt aber noch ein anderer Fall in Betracht, nämlich, nämlich, dass die Anstellung von Pufferbatterien, d. h. durch Aufstellung der Batterien nicht im Maschinenhaus, sondern an einem anderen Orte, wie z. B. in einem Keller, unter Anspruch genommenen Hauptspalten der Bahntreue und Anschluss an die Oberleitung und die Gleise — im Allgemeinen genannt, die Anstellung von Akkumulatorenbetriebe, welche ich, — nicht allein die Kohlenersparnisse erzielt — denn das kommt nicht in Betracht, weil die Belastungsschwankungen bei diesem Betriebe, wenn man sich die verschiedenen Punkte der Strecke hat und bedeutende Kosten für Hin- und Rückleitungen ersparen kann, die bei sehr starkem Betriebe und langgestreckten Strecken sonst mit der Anlage verbunden sind.

M. H. Es ist ja bekanntlich dieser Umstand charakteristisch für die Bahnhöfe, dass dieselben nicht in lauzerbetriebe, sondern in zwei- und dreifachen Verläufen, sodass ein ungeheurer Aufwand an Leitungsmaterial oder Zulieferungsmaschinen erforderlich ist, um an allen Punkten der Gleise ein möglichst gleichmässiges Potential aufrecht zu erhalten. Ich möchte

Herr Schröder bitten, sich eventuell auch darüber zu äussern, wie durch Aufstellung der Batterien am Ende der Strecke oder an verschiedenen Punkten der Strecke ein lauzerbetriebe ohne Bahnhöfe nicht allein eine Ersparnis von Betriebsausgaben, sondern vor Allem auch eine Ergözung der Spannung erzielt werden kann, weil die Spannung der Elemente der Pufferbatterie hauptsächlich in Betracht kommt. Ich möchte bald darauf hinweisen, dass an sich die Zürich-Birslanden Schaltung, die jetzt ob, — ich nicht irren, — die in Zürich-Birslanden arbeitet, aber, wo nach den Ausführungen des Herrn Schröder die Zeilenschaltung der Pufferbatterie eine einfache Kombination von Akkumulator und Dynamomaschine darstellt. Es dürfte sich aber empfehlen, dieses System in manchen Fällen im Sinne der Lichtzentralen weiter auszuwickeln, indem man Speisleitungen von verschiedenen Stellen der Akkumulatorenbatterie abzwiegt, um so ohne Einleitung von besonderen Zusatzmaschinen (Booster's) oder dergl. Regulatoren eine Gleichhaltung des Potentials zu ermöglichen. So ist es in Hannover, Altona und anderen grösseren Elektricitätswerken für die Lichtzentralen bekanntlich geschehen. Wenn das auch nur teilweise eine automatische Regulierung dieser Abzweigungen der Speisleitungen darstellt, so ist die Wirkung der Batterie, dagegen im Allgemeinen Regulierung von Hand angewandt wird, so genügt es wohl auch, wenn man die Speisleitungen von den Pufferbatterien von Strassenbahnen auf diese Weise in der Lage ist, wenn auch ohne automatische Zeilenschalter, durch Abzweigung der verschiedenen Leitungen, welche aus den verschiedenen Stellen der Batterie — es werden das hauptsächlich die Regulatoren sein — in Anpassung an die Lage, Vertheilung der Belastung der Betriebe, das Potential innerhalb geringer Spannungsdifferenzen ziemlich gleich an allen Punkten der Bahn zu erhalten, ohne dass man unnötig ausserordentlich starke Kabelleitungen zur Speisung nöthig hat oder Booster-Maschinen extra zu diesem Zweck zu beschaffen muss.

Oberrichter Schroeder: Ich danke Herrn Dr. Kallmann sehr, dass er diese Frage angeregt hat, bezüglich des fern stehenden Akkumulators. Ein Beispiel haben Sie ja schon gegeben, nämlich die Anlage in Zürich-Birslanden. Ein anderes Projekt schwebt zur Zeit. Wenn dessen Ausführung stattfindet, wird man jedenfalls noch, was ich von vornherein von derartigen Anlagen halte, nämlich, dass die Anstellung des fernstehenden Akkumulators noch viel günstiger ist, als mittels eines nahestehenden Akkumulators erzielt, denn die Anstellung der Akkumulatoren zur Stromlieferung muss herangezogen werden kann. Man muss bedenken, dass die ganze Leitung zwischen Akkumulatoren und Speisstellen als Widerstand wirkt. Sowie nur eine geringe Veränderung in der Stromstärke an der Maschine stattfindet, wird sofort der fernstehende Akkumulator Strom abgeben, und somit durch die dabei die Maschine bezüglich gleichmässiger Beanspruchung ungenügend unterstützt. Ich bin überzeugt, dass wenn in den Anlagen Zürich-Birslanden und Remscheid fernstehende Akkumulatoren ständen, dass die Schwankungen in der Stromstärke der Maschine noch viel geringer wären, als bei der Anstellung der Akkumulatoren in diesen Anlagen. Die Anordnung dald getroffen worden, die Akkumulatoren in der Kratzstation selbst aufzustellen, ist ein Vortheil.

Ich habe mir vorher überlegt, ob ich bei meinem Vortrage etwas über fernstehende Akkumulatoren bringen sollte, was mir aber wegen der sehr grossen Umstände, die sich mir und mich daher streng an das gehalten, was die Praxis bis jetzt erwiesen hat.

Was die andere Frage anlangt, von Akkumulatoren aus an verschiedenen Stellen der Strecke abzweigen, so ist das in einer Beziehung recht günstig, in anderer aber nicht. Wir wollen sagen, wir haben 200 Elemente, davon 100 sind in der ersten Umladung zu 200 V. und nach der nächsten Theilstrecke etc. bis zu den folgenden entfernteren, sodass also die Spannung der Elemente allmählich abnimmt. Die erste Speisleitung geschlossen sind. Da durch würden die letzten 30 Zellen bezüglich der Stromabgabe anders behaftet werden, als die ersten 170, sodass die ersten 170 Elemente weniger beansprucht werden, als die letzten, müsste man sie jedes Mal, sobald deren Ladung stattgefunden hat, vor den anderen abwechselnd abgeben, sodass die ersten 170 nicht hinnehmbar möchte, und möchte ich daher deren Anwendung nicht befürworten, lediglich die ersten 30 Zellen, welche am Ende der Strecke ein möglichst gleichmässiges Potential aufrecht zu erhalten. Ich möchte

Dr. Kallmann: M. H. Es wäre ja gewiss sehr wünschenswerth, wenn man bei einer so einfachen Schaltung wie in Zürich-Hirslanden stets bleiben könnte; aber die Praxis des Strombetriebes für Straßenbeleuchtung stellt sich mir bringing, dass man die eine oder andere Extravorrichtung noch in der Station haben muss. Ich kann übrigens nicht gerade behaupten, dass die Aufstellung von fernern Zusatzmaschinen zum Laden von Akkumulatoren oder dergleichen viel zur Vereinfachung des Betriebes beitragen, und dass die Stromerzeugung ist, überhaupt ein Boostersystem anzuwenden, um einmengenmassen mit dem Kabelnetz zu sparen und doch genügend Rückleitung zu gleicherhaltung der Spannung zu erreichen, widerstand der vagabondirenden Ströme zu haben, dann ist es bequemer, eine Akkumulatormaterie, die man doch eigentlich ohnehin aus anderen Gründen aufstellen zu einer besseren, vielleicht sogar automatischen Regulierung und Abstimmung der Betriebsspannung verschiedenem Gleitpunkte mit heranzuziehen. Wenn in Zürich-Hirslanden die früheren Doppelzellekasten aufgegeben wurden, soviel ich weiss, konnte in Ganzen nur 24 in Station von 6 zu 6 Volt erhalten werden, so hätte es sehr interessirt, wenn man, da in Zürich bei dieser Strecke — ich glaube — 4 Spieltheater vorhanden sind, damals auch der Versuch gemacht hätte, die Spieltheaterleitungen in Abzweigung von verschiedenen Punkten der Batterie zu speisen, um die schon erwähnten Komplikationen zu vermeiden und Vorannahmen. In solchen Fällen des Spielbetriebes, wo, wie bei Lichtanlagen, die Beispeisungen von verschiedenen Zellen der Akkumulatorkombi über abgeben müssen, kann man allerdings daran verzichten, so grosse Sprünge von z. B. 6 V zu machen, wie dies in Zürich geschah, sondern man könnte sich mit 2 V abtufen. Wenn die Komplikation betrachtet wird im Bahnbetriebe, dann liegt diese Komplikation in jedem Lichtbetriebe ebenfalls so, so man nicht von vornherein daran verzichtet wird, Speisungen von der Akkumulatormaterie abzuweichen. Ich glaube aber, dass die so sehr einfachen Schaltbilder bei Strassenbahnen, wie sie jetzt in Zürich und an sich zweifellos auch sehr wünschenswerth sind, doch zu grossen, sehr complicirten Bedienen schon, die man vermeiden werden müssen, weil man sich Zusatzmaschinen oder Extracregungsmaschinen, wie sie Herr Schröder für Hirschfeld und auch für die neuesten Tettung bei Zürich vorgeschlagen werden müssen, weil man sich Zusatzmaschinen oder Extracregungsmaschinen, wie sie Herr Schröder für Hirschfeld und auch für die neuesten Tettung bei Zürich vorgeschlagen werden müssen, weil man sich Zusatzmaschinen oder Extracregungsmaschinen, wie sie Herr Schröder für Hirschfeld und auch für die neuesten Tettung bei Zürich vorgeschlagen werden müssen.

Dr. Kugel: Herr Dr. Kallmann hat oben sehr richtig hervorgehoben, dass durch die Anwendung verteilter Akkumulatoren die Spannung in Strassenbahnnetz ziemlich konstant erhalten werden kann. Ich möchte diesen Vorschlag weniger hoch anschlagen gegenüber einem anderen. An den äusseren Vertheilungspunkten eines solchen grossen Netzes ist der Energiebedarf, welcher in der Erzeugerstation vielleicht einmengenmassen konstant ist, sehr wechselnd, weil an einem solchen Punkte ähnliche Schwankungen in der Kraftentnahme vorkommen, wie an den Verbrauchspunkten einer kleineren Anlage. Man könnte die gleiche Anzahl Wagen mit Strom versorgen, wie dieser Vertheilungspunkt. Es ist ausserordentlich wünschlich, diesen Mehrbedarf an Energie an dem Vertheilungspunkte straffen zu lassen, ohne dazu die Kabel mehr als im Durchschnitt in Anspruch zu nehmen. Wenn man die Kabel nur für den mittleren Strombedarf eines solchen Spieltheaters, und dafür an demselben eine Akkumulatormaterie aufstellt, so ergibt sich eine wesentliche Veränderung. Diese Punkte in jeder Gelegenheit gehabt, diese Ersparnisse für mehrere Fälle auszurechnen, und dabei gefunden, dass man so bis zu 70% der Kabelleistung ersparen kann. Es ist leider nicht möglich, hier in der Lühbenerstrasse den beabsichtigten Versuch zu machen, weil die Akkumulatorkabrik A.G. nicht zeitig genug diese Batterie geliefert hat. Es ist jetzt aber schon in den Akkumulatorenanstalten in grösseren Strassenbahnnetzen noch nicht ausgeführt, in dessen nicht sicherheit zu erlangen, dass die Vertheilung auch praktische Versuche in dieser Richtung vorliegen.

Ich möchte auch darauf aufmerksam machen, dass man auf diese Weise sehr bequem die rechenmassen rechnerisch bestimmten Punkten des Netzes Rechnung tragen kann. Z. B. kann man in der Nähe von Spieltheatern oder ähnlichen Orten, wo zeitweilig ein besonders starkes Verkehr herrscht, durch Aufstellung von Akkumulatormaterien sehr einfach ohne Verstärkung der Kabel den vorerwähnten Mehrbedarf decken. Ich halte deshalb schliesslich keine grosse Schwierig-

keit darin, die Akkumulatoren nachzuladen. Wie bereits Herr Oberingenieur Schröder gesagt hat, kann man mit der Spannung, wie sie für gewöhnlich in einem Strassenbahnnetz herrscht, der Kabelnetz in einem Akkumulatorkabinen hinbringen, sodass es sich nur darum handelt, das letzte Zehntel noch in den Akkumulatorkabinen hinbringen. Es ist allerdings wünschenswerth mit Rücksicht auf ein demerit gutes Verhalten des Akkumulators, dass dies füglich geschieht, in dessen genügt dazu im Allgemeinen ein Betrieb von einer Viertelstunde etwa, und man hat bei Strassenbahnen insofern viel grössere Freiheit als bei Lichtanlagen, als man nach Schluss des Betriebes keine Rücksicht mehr auf die Verbraucherspannung zu nehmen braucht. Es hat aber keine Schwierigkeiten, die Maschinen so einzurichten, dass sie bei geringer Stromstärke eine solche Spannung geben, wie sie für vollständige Ladung des Akkumulators erforderlich ist. Man wird daher in den allermeisten Fällen ohne Anwendung von Zusatzmaschinen auskommen.

BRIEFE AN DIE REDAKTION.

(Für die in dieser Rubrik enthaltenen Mittheilungen übernimmt die Redaktion keinerlei Verbindlichkeit. Verantwortlich für die Richtigkeit der Mittheilungen möglichst lediglich die Verfasser selbst.)

[Zur Glühlampenfrage.]

Es ist mir von verschiedenen Seiten nahegelegt worden, mich gegen eine Verwechselung mit dem in der Zeitschrift der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin, in Heft 60 Ihrer geschätzten Zeitschrift erwähnten Herrn C. F. Lehmann zu schützen.

Die theilweise vorgekommenen Verwechselungen sind vielleicht darauf zurückzuführen, dass ich früher mehrfach wissenschaftliche Untersuchungen über Glühlampen veröffentlicht habe. Doch glaube ich, dass der Tenor und der Inhalt meiner bisherigen Veröffentlichungen sich wesentlich, und nicht nachlässig, von dem Optus meines Herrn Namensvetters in Wien unterscheiden. Ich bitte Sie daher, hier konstatiren zu dürfen, dass ich mit diesem Herrn weder identisch, noch verwandt, noch bekannt bin.

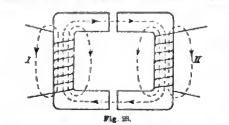
Köln-Ehrenfeld, 17. 12. 96.
C. P. Feldmann,
Chelektiker der A.G. „Heliost“.

[Ueber Strömung und Ankerwirkung.]

In meinen früheren Auswärtigensetzungen über die Strömung (Heft 48, S. 26) habe ich nicht etwas kurz angeführt, „abgesehen von der Strömung durch magnetischen Nebenschluss“. Selbstverständlich ist jede Strömung ein magnetischer Nebenschluss, wie Herr Heyland wohl auch meint, nur kann man über die Art und Weise des Zustandekommens desselben verschiedener Ansicht sein.

Bezüglich meiner Ansicht über den Strömungstransformator möchte ich zunächst Herrn Röhbert selbst zitiren. Derselbe schreibt (L.T.Z. 1896 S. 707 Sp. 1).

„Fig. 16 (Heft 93) stellt aus einem Transformator mit Strömung und Leitungsverbrauch dar. Der normale und erwünschte Kraftlinienverlauf tritt ein, wenn alle Kraftlinien, die im Primärstrom erzeugt werden, die Sekundärspule passieren und zur Induktion beitragen. Dieses



wird auch sehr naheher der Fall sein, so lange der Transformator unbelastet, d. h. so lange die sekundäre Wicklung offen ist.

Belastet er sich jedoch, so tritt ein Theil der im Primärstrom erzeugten Kraftlinien das sekundäre magnetische Feld und analog viele von Sekundärstrom erzeugte Kraftlinien den Luftweg vornehmlich auf das Primärsystem nicht zurückfallen.

Von diesen Ansichten bin ich in meiner Vorstellung über die Wirkung durch Gegenüberanderhalten der Kraftlinien in dem doch

meiner Meinung nach nur ein recht kleiner Schritt.

Auch die Grössenordnung der Erscheinung deutet Herr Röhbert in der citirten Stelle an. In solcher Strömungstransformator verhält sich unbelastet wie ein eisengeschlossener, belastet aber annähernd wie ein eisenerneffener Transformator. Dies letztere eine Verengung der Transformator innerhalb der Zeitraums einer Periode zum Theil als eisengeschlossener, zum Theil als eisenerneffener Transformator. Dass letztere eine Verengung der Sinuskurve entsteht — bedeutet grösser als durch die Aenderung des magnetischen Widerstandes bei Steigerung der Induktion — dass erscheint mir weitgenseres ziemlich annehmbar.

Von der oben angeführten Anschauungsweise scheint Herr Röhbert in seiner neuesten Veröffentlichung (Heft 51) abzuweichen. Hier wird die Strömung nicht als magnetischer Nebenschluss behandelt, d. h. es wird zunächst ein primärer Stromfluss; bei Stromlosen Anker, angenommen zum der Verhältnis der magnetischen Widerstände, dann ebenso ein sekundärer Stromfluss. Der Gedanke, dass die Strömung ganz wesentlich gerade durch die gegenseitig anwirkenden der magnetischen Kräfte hervorgerufen werde, ist hierbei unzutreffend.

In dieser Stelle möchte ich kurz anführen, wann und wie ich zu meiner Auffassung gekommen bin. Im Jahre 1892 machte ich im elektrotechnischen Institut zu Hannover eine Untersuchung über die Wirkung der Einstellung der Phasenverschiebungen in Transformator (L.T.Z. 1892, No. 35). Unter Anderem arbeitete ich zuerst mit einem im Institut vorhandenen Transformator in der Modell von nachstehender Form Fig. 24, wobei mir auffiel, dass der Transformator bei Belastung einen sehr erheblichen Spannungsfall zeigte. Die Erklärung hier-



Fig. 24.

für fand ich schliesslich in der Strömung, indem ich mir vorstellte, dass bei voller Belastung — also 100% Phasenverschiebung — eine magnetische Anordnung nach Art der Magnetpole vorzulinden sein müsste. Diese Strömung durch Gegenanderhalten der Kraftlinien wurde dann damals selbst von mir mittels eines in die Lühbinger des Ringes hineingelegten Schlussbundes in der einfachsten Weise konstatirt.

In die Sache in den Rahmen meiner damaligen Untersuchung nicht hineinzuweisen, so unterliess ich leider weitere Versuche, möchte aber nicht verhehlen, daran hinzuweisen, dass Experimentalarbeiten auch dieses Resultat zeigen wohl weit mehr förlorlich sein dürfen, als lange Auswärtigensetzungen. Ich selbst bin leider zur Zeit nicht in der Lage, derartige Untersuchungen anzustellen.

Endlich möchte ich noch auf den Vorwurf des Herrn Heyland eingehen: es stünde meine Vorstellung von dem Gegenanderhalten der Kraftlinien im Widerspruch mit der Ohm'schen Auffassung über die Beziehung zwischen Amperewindungen, magnetischem Widerstand und Kraftlinienverlauf. Ich halte diese Ohm'sche Fassung; und es liess sich bei der von mir gewählten Vorstellung der Vergleich mit einer elektrischen Stromvertheilung nicht mehr streng anstreben.

Herr Heyland hat vollständig recht — nur möchte ich hierofolgendes bemerken:

Ich bin gewiss der Letzte, welcher den Antriebsmechanismus der Abwickelheit des elektrischen und des magnetischen Stromkreises in Zweifel zieht, solange es sich um einen einfachen magnetischen Stromkreis handelt.

Dass man aber auch noch bei mehreren räumlich getrennten, gegenwärtig wirkenden Strömungen magnetischen Stromkreises aufgeführt erhalten müsse, das erscheint auf den ersten Blick ja ganz plausibel, ist aber in der That eine durchaus willkürliche Forderung. Man muss doch nicht verzeihen, dass es trotzdem beim elektrischen Stromkreise in dem Arbeitsvorgang eine logische Begründung des Ohm'schen Gesetzes gegeben ist, eine Begründung, die magnetischen Stromkreise in keiner Weise be-

stelt. Während also für einen zusammenge-
setzten elektrischen Stromkreis die fortgesetzte
Anwendung des Ohm'schen Gesetzes direkt
möglich ist, erschließt sich die Widerstands-
entwicklung bei einem zusammenge-setzten mag-
netischen Stromkreise willkürlich — solange
wenigstens, als bis etwa Versuche die Zu-
lässigkeit einer solchen Annäherung zu zeigen
vermögen.

Bis dahin aber ziehe ich es vor, diese Kon-
sequenzen nicht zu ziehen, da man demselben
noch die lebendige Vorstellung über die Wir-
kung der magnetischen Kraft — mehrer An-
sicht nach ein Hauptgrund der Kraftlinien-
theorie — zum Opfer bringen müßte.

Schließlich meine ich auch, wir hätten in
Beziehung auf diesen Punkt uns gegenseitig
nicht eben viel vorzuerzählen.

Eine Darstellung wie Fig. 92 entspricht ja
im Wesentlichen doch auch der gewöhnlichen
Anfassung. Wie man bei derselben einen un-
genügenden Vergleich mit einer elektrischen
Stromvertheilung anstreifen könnte, ist mir
nicht klar.

Ich habe bei meinen Auseinandersetzungen
über die Steuerung hauptsächlich darauf hin-
weisen wollen, daß der Vorgang wohl etwas
komplexer ist, als gewöhnlich angenommen
wird, ich habe meine Darstellung deshalb auf
das einfachste ausgelegt und nicht übermäßig
Für das Wesentliche meiner überabgeleiteten
Meinungsaussagen habe ich die Behauptung,
daß diese Stromleitung ihrer Natur nach nicht
vollständig stetig, sondern in unregelmäßigen
in Bezug auf die Wellenform im
Golge haben müssen, unterlieft.

Gegen meine Ausführungen über die Anker-
wirkung ist eigentlich ein direkter Einwand
bis jetzt nicht erhoben worden — wenigstens
nicht die übliche Art und Weise, sondern
Begründung nicht für einen Einwand, Ich
möchte mich daher an folgende allgemeine
Ausscheidungen beschränken.

Der Herr R. erklärt, daß die Ankerwirkung
die Ankerwirkung I bei konstanter EMK als
Verhältnis des Erzeugenstromes bei Leerlauf zu
demjenigen bei einer gewissen Belastung, z.
B. bei konstanter Erzeugung als des Verhältni-
ss der EMK bei Leerlauf und Vollbelastung.

Wie ich zugebe, stimmen diese Definitionen
mit dem heutzutage in der Praxis üblichen Auf-
fassungen überein.

Leider — man setzt durch diese unzulässige
Definition für die Sache selbst, die in dem deut-
lichen Wort deutlich und klar bezeichnet ist,
eine Folge derselben.

Wir sind in unserem deutschen elektrotech-
nischen Vortragsweise nicht gerade durch ein
knappen deutlichen Ansprechen, und da sollte
man mit den wenigsten, die verbunden sind, dem
doch etwas versüßlicher machen.

Besonders heißt es z. B. in der Praxis der
Anspruch: eine Maschine ohne Ankerück-
wirkung. Wenn Jemand wirklich eine Dyna-
mommaschine ohne Ankerückwirkung laufen
lassen wollte, da kommt mir gerade so vor,
als wolle Jemand eine Dampfmaschine anlassen,
habe aber zuflügig vergessen, den Horden und
den Deckel an den Dampfzylinder aufzu-
schrauben. — Es erscheint nothwendig, einmal
an einem so krassen Vergleich zu zeigen,
welch ein Unsin in dem Ausdruck liegt: eine
Maschine ohne Ankerückwirkung, oder man
sagt nun denn da nicht eine Maschine „ohne
Spannungsfall“ oder bei einer Gleichstrom-
maschine „ohne Bürstenverstellung“, oder noch
etwas eine Maschine „ohne Ankerückwirkungs-
Zone“. Die letzte Bezeichnung dürfte wohl für
den Konstrukteur die beste sein, wie sie gleich
in kürzester Weise unser Fingerzeig, wie Ma-
schinen dieser Art zu konstruieren sind.

Ich habe schon früher einmal daran hinge-
wiesen, daß es dringend geboten erscheint,
denen elektrotechnischen Vorträgen ein An-
passung einmal einer gründlichen Revision zu
unterwerfen. Es stecken noch zu viele ver-
schiedenartige Vorstellungen darin, die histo-
risch-bewahrende Wirkung der Sprache nicht ge-
nügend mit einander verschmelzen sind.

Da ist z. B. die Elektroanalogie. Es wird
sich wohl kaum ein Widerspruch erheben,
wenn ich sage, alle elektrotechnischen Wirkungen,
welche man als elektrodynamische bezeichnet,
sind in Wirklichkeit nichts anderes, als die
Wirkungen magnetischer Kräfte. Die elektro-
magnetische Kraftströmungen. Das ist so
ungefähr die genau entgegengesetzte Vor-
stellung als diejenige, welche der Entdecker
Ampère über diese Sache hatte.

Trotzdem wird aber mit den veralteten Vor-
stellungen je nach Bedürfnis ruhig weiter ge-
schrieben. In jedem Handbuche kann man eine
mehr oder weniger schön gezeichnete Aus-
sanderstellung lesen über die elektrodynamische

Wirkung der Ankerkräfte auf das Feld oder
umgekehrt; wenn man aber einmal zuzüglich in
die peinliche Lage versetzt wird, sich die Sache
wirklich vorstellen zu müssen, dann ist es
wieder die magnetischen Kräfte herhalten.

Ich meine, man hat die bestehenden Theorien
über Magnetismus, Dynamomaschinen und
Motoren zu sehr nach der gewöhnlichen Seite
hin ausgebildet und sich die magnetische Seite
der Frage zu sehr nach dem Bedürfnis ein-
farbiger Berechnungsmethoden zurechtgestrichelt.
Unsere Apparate sind aber ebenwohl elek-
trische als magnetische Apparate. Die eigent-
liche Kraftwirkung ist nur eine magnetische,
denn da glatte Pole können die für die weitere
Ausbildung unserer Theorie wohl zweckdienlich
sein, wenn zunächst einmal über die Art und
Weise dieser magnetischen Kraftwirkung eine
dentliche Vorstellung gewonnen würde.

Man verläßt von dem Statiker, dass er
klar sei über die Wirkung der Kräfte bei seinen
Entwürfen, von dem Maschineningenieur klarheit
über die Kraftwirkung des Wassers und des
Dampfes in seinen Maschinen, man kann füglich
auch von uns Elektrotechnikern verlangen,
was wir klar sind über die magnetischen
Kraftwirkungen in unseren elektrotechnischen
Apparaten.

Hildburghausen, 16. 10. 96.
Max Vogelsang, diplom. Ingenieur.

Nachricht: Soeben erhalte ich Briefe
der „ETZ“ und bemerke zu meiner Freude,
dass der Prof. Arnold nicht Anlaß über die Not-
wendigkeit von Experimentieruntersuchungen
über die Streuung theilt.

[Photometrische Einheiten.

Ich habe die Bemerkungen, welche Herr
Dr. Rosenkranz gelegentlich der Diskussion
von Prof. Arnold's Vortrag über die Not-
wendigkeit von Experimentieruntersuchungen
über die Streuung theilt.

Ich habe die Bemerkungen, welche Herr
Dr. Rosenkranz gelegentlich der Diskussion
von Prof. Arnold's Vortrag über die Not-
wendigkeit von Experimentieruntersuchungen
über die Streuung theilt.

Beleuchtung $\Sigma = \frac{S}{d^2}$ (in m^2), in Lux

Beleuchtung $\Sigma = \frac{S}{d^2}$ in Lux-Sekunden

Die Lux-Sekunde spielt nicht nur eine Rolle
bei photometrischen Vorlesungen, sondern sicher-
lich auch bei physiologischen. Eine schwache
Beleuchtung wird stets wohl nach einer ge-
wissen kleinen Zeit wahrgenommen, und es ist
nicht undenkbar, daß auch die Akkommodations-
fähigkeit der Augen diesen minimalen Werth
der Belichtung bestimmt. Es scheint mir
sehr wahrscheinlich, daß bei photometrischen
Messungen, bei welchen man gleiche Beobach-
tungen bei beiden Vertikalbildern erhalten will,
die Ermüdung der Augen und ihre mit der Zeit
etwas wechselnde Beobachtungsfähigkeit auf
einen Einfluß der verschiedenen Belichtung
bei gleicher Belichtung hindern.

Statt des Wortes „Erhellung“ möchte ich
lieber Glanz für Blondel's Definition von
Kelal beibehalten und diesen Begriff
hervorheben, bei welchem die von ihm der überflüssige
eines leuchtenden Körpers ausgenutzte Licht-
stärke. Der Glanz der Lichtquellen lockt gerade
jetzt das Publikum mehr an die Nebenhaut,
als die starke Beleuchtung der in den Schau-
fenstern ausgestellten Gegenstände. Bei gleicher
Belichtung in Lux, d. h. bei gleichem Licht-
strom pro m² Scheinfläche, fällt dasjenige
Fenster mehr auf, bei welchem die Lichtquellen
stärkeren Glanz besitzen. Herrn v. Heffner-
Atheners Beispiel scheint mir eine kleine
Anmerkung noch mehr nach dem oben ge-
nügsten) zu enthalten. Bei dunklen Tapeten
wird trotz starker Beleuchtung die Rück-
strahlung (nicht die Erhellung oder der Glanz)
geringer sein.

Der Glanz (oder die Erhellung) ist

$$e = \frac{I}{d^2}$$

in Kerzen pro cm².

Die Rückstrahlung (oder Radianz) ist

$$r = \frac{Q}{F}$$

in Lumen pro cm².

In Udringen würde ich es mit Freude be-
grüßen, wenn die Heftnummer, die Herzog
und ich in unserem Büchlein über die Vertheilung
des Lichtes in Gas-Lampen als identisch
mit dem Iyer aufgefaßt und verwendet haben,
unter der deutschen Bezeichnung Kerze zu all-
gemeiner Anerkennung gelangte.

Köln-Ehrenfeld, 18. 12. 96.

C. F. Feldmann.

FINANZIELLE UND GESCHÄFTLICHE
NACHRICHTEN.

Börsen-Wochenbericht.

Berlin, den 24. December 1896.

Der Beginn der Berichtswoche war ver-
stärkt durch die Auslassungen des Präsidenten
der Vereinigten Staaten über Cuba und ein
grösseres Fällissement in Chicago. Dann
besetzte sich die Tendenz, das Geschäft blieb
aber klein. Urtagsend verzeigte sich wieder
und man zahlte vorübergehend bis 8%.

Privatnotenk. 4%.

Akkumulatoren-Fabrik A.-G., Hagen,
Still, 189 circa.

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.
Wenig schwächer bei kleinem Geschäft.

Berliner Elektrizitätswerke. Fast un-
verändert.

Deutsche Gas-Gilblicht-Gesellschaft.
Niedriger bei 75/1.

Schwartzkopff. Ebenfalls schwächer.

Mix & Genest. Fast ohne Geschäft zu
Kursen zwischen 183.50 und 184.50.

Elektrizitäts-A.-G. vorn. Schuckert
& Co. Fast unverändert.

General Electric Co. Etwas niedriger. 3.
Metalle: Kupfer: fest.

Chilibras: Istr. 49. 6 3 per 3 Monate.
Blei: still.

Spanisches: Istr. 11. 10 — p. t. J.

Hellas, A.-G. für elektrische Licht und
Telegraphenbau in Köln Ehrenfeld. Die Aktien
wurden auf den 24. Januar 1897 zu einer
ausserordentlichen Hauptversammlung ebe-
runder, in der es sich um Erhöhung des Aktien-
kapitals auf 1 Mill. M mit 4 Mill. M und die
Aenderung einiger Satzungsbestimmungen han-
delte, die durch die Vermehrung des Vorstandes
erforderlich geworden ist. Die beantragte Neu-
ausgabe beschränkt nach der Köln. Ztg. die
Erhöhung der wertenden Aktien, die im Laufe
dieses Jahres bekanntlich schon zu 2 Mill. M,
zur Hälfte in Scheinvertheilungen zur Hälfte
in Aktien, vermehrt werden sollen. Bei der
Gelegenheit ist auch, wie bereits in der jüngsten
Hauptversammlung angekündigt wurde, die Ein-
führung der Dabingen von der Kölner und der
Berliner Borse beabsichtigt.

Notor, A.-G. für angewandte Elektrizität,
Baden (Schweiz). Der Verwaltungsrath dieser
Gesellschaft beschloss den „M. N.“ zufolge,
der im Januar 1897 stattfindenden ausserordent-
lichen Versammlung die Erhöhung des 5 Millionen
Mark betragenden Aktienkapitals auf 6 Millionen
vorzuschlagen. Die Uebernahme dieser 3 Millionen
neuer Aktien soll bereits gesichert sein.

Sonderabdrücke werden nur auf besondere
Bestellung und gegen Erstattung der Selbst-
kosten geliefert, die bei dem Umlrechen des
Textes auf kleineren Format nicht unwesentlich
steigt. Den Verfassern von Originalarbeiten
stellen wir bis zu 10 Exemplaren des betr. voll-
ständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung,
sowie ein Exemplar des Originaltextes. Die Ver-
sendung des Manuscripts mittelst Brief.
Nach Druck des Aufsatzes erfolgte Bestellungen
von Sonderabdrücken oder Heften können in
der Regel nicht berücksichtigt werden.

Schluss der Redaktion: 21. December 1896.



